

Міністерство освіти і науки України  
Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка  
Університет прикладних наук Анхальт (Німеччина)  
Ченстоховський політехнічний університет (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 XVI Міжнародної науково-  
практичної інтернет-конференції

Тернопіль  
6-7 листопада  
2025

## Усі матеріали подаються в авторській редакції

*Рекомендовано до друку вченою радою Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (протокол № 7 від 25 листопада 2025 року)*

### Рецензенти:

**Ігор ГЕВКО** – доктор педагогічних наук, професор, проректор з навчально-методичної роботи, професор кафедри комп'ютерних технологій Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка

**Наталія МАЛАНЮК** – доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики математичного моделювання Державного університету телекомунікацій

**Оксана БОЙЦУН** – кандидат педагогічних наук, директор Тернопільського класичного ліцею.

Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи : матеріали XVI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, м. Тернопіль, 6-7 листопада, 2025 р. Тернопіль : ТНПУ ім. Володимира Гнатюка 2025. 345 с.

У збірнику містяться матеріали подані на XVI Міжнародну науково-практичну інтернет-конференцію «Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи» у яких представлено досвід та сучасні напрацювання науковців різного профілю, що використовують цифрові технології у своїй професійній діяльності та розкривають досвід, тенденції, перспективи сучасних цифрових й інноваційних технологій навчання.

Матеріали збірника будуть корисними для викладачів, здобувачів освіти, аспірантів, молодих науковців та всіх, хто цікавиться питаннями професійного становлення й підготовки сучасного компетентного фахівця. Збірник укладено з підготовлених матеріалів, наданих авторами. Відповідальність за наукову коректність і оригінальність, повноту і точність наведених фактів, цитат, статистичних даних, власних назв та стиль викладення матеріалу несуть автори публікації.

## РЕДАКЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

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

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

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

**Галина ГЕНСЕРУК** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання (м. Тернопіль, Україна).

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

**Микола КАРПІНСЬКИЙ** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційних технологій та автоматики, Техніко-гуманістична академія (м. Бельсько-Бяла, Польща).

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

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



© Автори статей, 2025  
© Фізико-математичний факультет,  
ТНПУ ім. Володимира Гнатюка 2025

## ЗМІСТ

<b>СЕКЦІЯ: ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ.....</b>	<b>13</b>
VISUALIZATION TOOLS IN TEACHING.....	13
Birkovyi Maksym Skaskiv Hanna	
PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF TEACHERS IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS .....	16
Vasylenko Oksana Henseruk Viktor	
THE EVOLUTION OF TECHNOLOGICAL SUPPORT FOR FOREIGN LANGUAGE LEARNING: FROM CALL TO AI-BASED LANGUAGE LEARNING.....	19
Chernii Liudmyla Meleshchenko Vira	
SOME ASPECTS OF THE USE OF INTERACTIVE TEACHING TOOLS IN COMPUTER SCIENCE CLASSES .....	21
Prokaziuk Roman Skaskiv Hanna	
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СИСТЕМІ ВУЗІВСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ .....	23
Андрійчук Іванна Петрівна Андрійчук Соломія Юрївна	
ІНТЕРАКТИВНІ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ У ФІЗИЦІ .....	26
Антонюк Оксана Володимирівна Хохлова Лариса Григорівна	
УНІВЕРСАЛЬНИЙ ДИЗАЙН НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ У ЗМІСТОВІЙ ЛІНІЇ ШКІЛЬНОЇ ПРОГРАМИ «ВЕБДИЗАЙН».....	28
Бабій Олег Богданович Халупа Наталя Богданівна	
МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ОКРЕМИХ ТЕМ, ЩО ВХОДЯТЬ В РІЗНІ КУРСИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ.....	31
Бакай Володимир Любомирович Грод Інна Миколаївна	
МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВПРОВАДЖЕННЯ КУРСУ «ПРАКТИКУМ З ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ» У ПІДГОТОВЦІ МАГІСТРІВ.....	34
Балик Надія Романівна Шмигер Галина Петрівна	
ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТВОРЧОЇ ФІЗИЧНОЇ ЗАДАЧІ .....	36
Басістий Павло Васильович Басіста Оксана Василівна	
ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНІЙ ПРАКТИЦІ ДОШКІЛЬНЯТ.....	39
Безверхня Юлія Борисівна Грод Інна Миколаївна	
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ: МОЖЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ	
Безруков Олександр Олександрович	
ЗАСТОСУВАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЯК ЗАСОБУ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНФОРМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ.....	45
Бідун Борис Васильович	
ІНШОМОВНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ДОШКІЛЬНОЇ ТА ПОЧАТКОВОЇ ОСВІТИ.....	47
Бопко Ігор Зіновійович	

ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ В КОНТЕКСТІ ВИВЧЕННЯ БАЗ ДАНИХ .....	50
Ботюк Олександр Романович	
ПОТРЕБА ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ІННОВАЦІЙ У ПРОФЕСІЙНУ ПІДГОТОВКУ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ СФЕРИ ТУРИЗМУ .....	52
Гарбич Ярослав Володимирович	
ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ТА МЕДІАГРАМОТНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИКИ .....	54
Богуцький Антон Вадимович	
Лень Андрій Володимирович	
ВІРТУАЛЬНІ ЛАБОРАТОРІЇ ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ЗАСІБ НАВЧАННЯ .....	56
Бурій Улас Олегович	
Романишина Оксана Ярославівна	
РОЗВИТОК МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ .....	58
Ганжелюк Тарас Михайлович	
Карабін Оксана Йосифівна	
ЕТИЧНІ РИЗИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ АДАПТИВНИХ СИСТЕМ Е-LEARNING НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИЩІЙ ШКОЛІ .....	60
Гришук Назар Володимирович	
Габрусев Валерій Юрійович	
ГЕЙМІФІКАЦІЯ В КОНТЕКСТІ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПОЧАТКОВОЇ ОСВІТИ .....	61
Васильківська Надія Адамівна	
ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ДЛЯ ПОГЛИБЛЕННЯ РОЗУМІННЯ ОСНОВ ТЕОРІЇ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ .....	64
Василюк Іван Олександрович	
Грод Іван Миколайович	
ДИДАКТИЧНІ УМОВИ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ГЕЙМІФІКАЦІЇ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ У 5–6 КЛАСАХ .....	67
Галушак Адріана Андріївна	
Лень Андрій Володимирович	
ІНТЕРАКТИВНІ ДОШКИ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПОЗИТИВНОЇ МОТИВАЦІЇ СТУДЕНТІВ ДО ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ .....	70
Генсерук Юлія Вікторівна	
ІНТЕГРАЦІЯ ІІІ-АСИСТЕНТА В ЕЛЕКТРОННИЙ ПОСІБНИК З МЕТОЮ РОЗВИТКУ СТРУКТУРОВАНОГО МИСЛЕННЯ ТА САМОПРЕЗЕНТАЦІЇ УЧНІВ .....	72
Глушок Данило Русланович	
Шмигер Галина Петрівна	
МЕХАНІЗМИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ДО ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ .....	74
Грушко Роман Сергійович	
МЕТОД МОДЕЛЮВАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ГЕОГРАФІЇ У 6 КЛАСІ .....	77
Демчук-Маригіна Дар'я Павлівна	
СТВОРЕННЯ МОДЕЛЕЙ ГЕОМЕТРИЧНИХ ФРАКТАЛІВ ЗАСОБАМИ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ ПАЙТОН .....	80
Джигринюк Степан Русланович	
Гоменюк Ганна Володимирівна	
СИМУЛЯТОРИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ .....	82
Джуга Денис Євгенійович	
Мартинюк Сергій Володимирович	

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПРОЄКТУВАННЯ, РОЗРОБЛЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ .....	84
Жеребецький Тарас Ігорович Вербовецький Дмитро Володимирович	
ІННОВАЦІЙНІ ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ .....	86
Зарембіцький Олександр Юрійович	
ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ .....	88
Іванів Назар Богданович Мартинюк Сергій Володимирович	
ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ .....	90
Іваськевич Руслан Романович Шмигер Галина Петрівна	
ОСНОВНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ.....	93
Кавка Людмила Тарасівна Карабін Оксана Йосифівна	
РОЛЬ ШКІЛЬНИХ ФАКУЛЬТАТИВНИХ ЗАНЯТЬ ПО ТЕОРІЇ ГРАФІВ .....	96
Калита Андрій Васильович Грод Інна Миколаївна	
ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ОСВІТНИХ ЗАСТОСУНКІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ УЯВЛЕНЬ ПРО УКРАЇНСЬКИХ ГЕРОЇВ МИНУЛОГО І СУЧАСНОСТІ .....	99
Карпенко Ольга Анатоліївна Васютіна Тетяна Миколаївна	
ВПРОВАДЖЕННЯ ОСВІТНЬОЇ РОБОТОТЕХНІКИ В ШКОЛАХ: АНАЛІЗ ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДЛЯ УКРАЇНИ .....	102
Кіндяк Марія Богданівна Барна Ольга Василівна	
ВИКОРИСТАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА РОЗВИТОК ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ.....	104
Кісів Наталія Степанівна Федчишин Ольга Михайлівна	
МЕТАВСЕСВІТ ЯК СЕРЕДОВИЩЕ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ПРАВОВІЙ ОСВІТІ .....	107
Ковальчук Ольга Ярославівна Іваницький Роман Іванович	
МЕТОДИ ТА ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ ГОТОВНОСТІ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ДО ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ .....	110
Конончук Олександр Олександрович	
МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ В УМОВАХ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ.....	112
Кравченко Ростислав Іванович Федчишин Ольга Михайлівна	
ПЛАТФОРМИ ДЛЯ РОЗРОБКИ ТА ОЦІНКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ.....	114
Кубік Михайло Анатолійович Мартинюк Сергій Володимирович	
АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ ТА ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ АСТРОНОМІЇ ....	117
Кульчицький Роман Володимирович Мохун Сергій Володимирович	

ФОРМУВАННЯ АЛГОРИТМІЧНОГО МИСЛЕННЯ ЧЕРЕЗ СТВОРЕННЯ РЕЛЯЦІЙНИХ БАЗ ДАНИХ.....	120
Кучерявий Ігор Володимирович Крупський Ярослав Володимирович	
ВИКОРИСТАННЯ АНГЛОМОВНИХ РЕСУРСІВ І МЕТОДИК У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ .....	122
Ліпінський Володимир Олександрович Федчишин Ольга Михайлівна	
ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ .....	125
Лесик Тарас Ігорович Романишина Оксана Ярославівна	
МЕТОД ФРАЙТАЙНГУ ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ У БАЗОВІЙ ШКОЛІ .....	128
Лучко Вікторія Сергіївна Житарюк Іван Васильович	
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ТА МАТЕМАТИКИ .....	130
Лучко Володимир Миколайович	
ФОРМУВАННЯ ПРОСТОРОВОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ УЧНІВ ЗАСОБАМИ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ І ДРОНОТЕХНІКИ.....	133
Мандруляк Людмила Євгенівна	
ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ДЛЯ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ.....	135
Мартинюк Андрій Сергійович Мартинюк Олеся Миронівна	
РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ КУРСУ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОМЕРЕЖ У ГУРТКОВІЙ ТА ПОЗАКЛАСНІЙ РОБОТІ.....	138
Мартинюк Андрій Сергійович Генсерук Галина Романівна	
ЦИФРОВІ ДИДАКТИЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ (НА ПРИКЛАДІ ПОНЯТТЯ ЧАСУ) .....	140
Мислицька Наталія Анатоліївна Романків Марія Михайлівна	
ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ РОЗВИТКУ БАЗОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ З ОСНОВ КІБЕРБЕЗПЕКИ .....	144
Мінський Владислав Олександрович Карабін Оксана Йосифівна	
ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ВОЛОНТЕРСЬКИМИ ПРОГРАМАМИ .....	147
Неживий Віктор Євгенович	
РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ІГОР, СТВОРЕНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ ШІ В CANVA, НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ.....	149
Перун Галина Михайлівна Равнишин Евеліна Андріївна	
ТИПИ МОТИВАЦІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ШКОЛЯРІВ ТА ПРИНЦИП УСПІХУ.....	152
Петрашкевич Василь Романович Бойко Андрій Романович	
РОЗВИТОК ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК РОБОТИ З ОФІСНИМИ, ГРАФІЧНИМИ ТА ХМАРНИМИ СЕРВІСАМИ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ДО ОЛІМПІАДИ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ..	155
Порохняк Давид Романович Романишина Оксана Ярославівна	



МОЖЛИВОСТІ СКРИПТОВИХ МЕХАНІЗМІВ У ПРОГРАМНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ДЛЯ СТВОРЕННЯ 2D-АНІМАЦІЙ .....	157
Пузич Артур Сергійович Лешук Світлана Олексіївна	
ТЕХНОЛОГІЇ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ДЛЯ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ .....	159
Садовник Владислав Олегович Карабін Оксана Йосифівна	
СКЛАДОВІ ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ЗАСТОСУВАННЯ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗВО .....	162
Скасків Ганна Михайлівна	
КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ У МУЗИЧНІЙ ОСВІТІ: ІННОВАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТА ОСВІТНІ ПЕРСПЕКТИВИ.....	164
Таранов Богдан Юрійович Топорівська Ярослава Володимирівна	
ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ І ЕЛЕМЕНТІВ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІЙ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ У ЗВО .....	168
Ткач Вікторія Юрївна Ковтонюк Мар'яна Михайлівна	
МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ПРОГРАМУВАННЯ УЧНІВ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ З ВИКОРИСТАННЯМ ВЕБ– ПЛАТФОРМ.....	171
Хомчук Денис Миколайович Генсерук Галина Романівна	
ІГРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ ТА КУЛЬТУРНОЇ ОБІЗНАНОСТІ У СТУДЕНТІВ НЕМОВНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ.....	174
Цар Ірина Олегівна Олендр Тетяна Михайлівна	
POWER QUERY ЯК ІНСТРУМЕНТ ІНТЕГРАЦІЇ ТА ТРАНСФОРМАЦІЇ ДАНИХ У MICROSOFT EXCEL .....	176
Цинайко Василь Петрович Хома Надія Григорівна	
ІНТЕГРАЦІЯ ІОТ-СИСТЕМ З ТЕХНОЛОГІЄЮ 3D-ДРУКУ .....	179
Цідило Іван Миколайович Цідило Олег Євгенович	
МОТИВАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ЯК ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	181
Цісарук Ірина Василівна	
ВІРТУАЛЬНИЙ ПАЦІЄНТ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ.....	184
Шабачька Світлана Ананіївна	
ІНТЕРАКТИВНІ ГРАФОВІ МОДЕЛІ У ЦИФРОВОМУ НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ.....	186
Яценяк Дарія Віталіївна	
<b>СЕКЦІЯ: ІНСТРУМЕНТИ, МЕТОДИ ДИСТИНЦІЙНОГО ТА ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ .....</b>	<b>190</b>
TOOLS FOR CREATING A DIGITAL STUDENT PORTFOLIO .....	190
Sushko Volodymyr Skaskiv Hanna	
ОРГАНІЗАЦІЯ КОМАНДНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ПРИ ВИКОНАННІ ПРОЄКТІВ З ПРОГРАМУВАННЯ В ОНЛАЙН-ФОРМАТІ.....	193
Ахмедзянова Оксана Анатоліївна Радченко Олена Петрівна	

ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ: ФУНКЦІЇ, ПЕРЕВАГИ ТА ОБМЕЖЕННЯ .....	196
Будівський Назар Богданович Лень Андрій Володимирович	
ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНИХ ПАКЕТІВ ДЛЯ ГРАФІЧНОГО АНАЛІЗУ І КОМПЛЕКСНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ .....	198
Заяць Володимир Ігорович Грод Іван Миколайович	
ВПРОВАДЖЕННЯ CANVA ЯК ІНСТРУМЕНТУ ДЛЯ ВІЗУАЛЬНОГО КОНТЕНТУ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС .....	200
Руснак Тетяна Володимирівна Ленюк Олег Михайлович	
GEM-БОТ ЯК ЦИФРОВИЙ ТЬЮТОР У НАВЧАННІ АНАЛІЗУ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ .....	202
Луценко Галина Василівна	
РОЛЬ ВІДЕОУРОКІВ І МУЛЬТИМЕДІЙНОГО КОНТЕНТУ У ФОРМУВАННІ МОТИВАЦІЇ ДО НАВЧАННЯ У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ .....	205
Маслова Аліна Миколаївна Васютіна Тетяна Миколаївна	
ВИКОРИСТАННЯ СЕРЕДОВИЩА UNITY ДЛЯ РОЗРОБКИ ОСВІТНІХ ІГРОВИХ ЗАСТОСУНКІВ .....	207
Масний Захар Романович Карабін Оксана Йосифівна	
ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗВИТКУ ПРОСТОРОВОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ .....	210
Панас Віктор Юрійович Шмигер Галина Петрівна	
СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ НАВЧАЛЬНИХ ВЕБЗАСТОСУНКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ФРЕЙМВОРКА REACT .....	212
Твердохліб Юрій Петрович Василенко Ярослав Пилипович	
ІНТЕГРАЦІЯ ХМАРНИХ IDE У ПРАКТИКУ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПРОГРАМУВАННЯ .....	215
Якименко Артем Олександрович Вовкодав Олександр Валерійович	
ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ІГОР, СТВОРЕНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ РУШІЯ GODOT ТА C# .....	217
Якименко Карина Миколаївна Василенко Ярослав Пилипович	
<b>СЕКЦІЯ: ОСВІТНІ СТРАТЕГІЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ІТ-ГАЛУЗІ .....</b>	<b>221</b>
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ СТРАТЕГІЙ КЕШУВАННЯ ПРИ РОЗРОБЦІ БЛОГІВ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ PWA .....	221
Базиволяк Максим Іванович Шмигер Галина Петрівна	
ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ: КОМПЕТЕНТНІСНИЙ ПІДХІД .....	224
Бойко Володимир Володимирович	
РОЛЬ КОМП'ЮТЕРНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ .....	227
Грод Інна Миколаївна Грод Іван Миколайович	
МОЖЛИВОСТІ ВІДКРИТИХ І ЗАКРИТИХ ІoT СИСТЕМ .....	229
Двораківський Микола Григорович	



ІНТЕГРАЦІЯ ПРИНЦИПІВ AGILE У ФОРМУВАННЯ ЕТИЧНИХ ПРАКТИК ВИКОРИСТАННЯ ШІ В ІТ-ОСВІТІ .....	231
Жирова Тетяна Олександрівна Жиров Денис Михайлович	
МЕТОДИ ЗБОРУ ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ У ВЕБ-АНАЛІТИЦІ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ, ІНСТРУМЕНТИ ТА ВИКЛИКИ КОНФІДЕНЦІЙНОСТІ .....	234
Заяць Адам Олексійович Василенко Ярослав Пилипович	
ЦИФРОВА ОСВІТА ЯК СТРАТЕГІЧНИЙ ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ ІТ-ГАЛУЗІ: ДОСВІД КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО .....	238
Листопадова Валентина Вікторівна Качкалда Ірина Сергіївна	
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ІНТЕРНЕТ-ПЛАТФОРМ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ВЕБПРОГРАМУВАННЯ У СТАРШІЙ ШКОЛІ.....	241
Мазур Анастасія Сергіївна Габрусев Валерій Юрійович	
ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ІГОР, СТВОРЕНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ РУШІЯ GODOT ТА C#.....	244
Мельник Петро Петрович Василенко Ярослав Пилипович	
ІНТЕГРАЦІЯ DIGITAL-АНАЛІТИКИ У ОСВІТНІ СТРАТЕГІЇ ПІДГОТОВКИ ІТ-ФАХІВЦІВ.....	248
Мостовий Павло Ігорович Василенко Ярослав Пилипович	
СУЧАСНІ ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ АНАЛІТИКИ ДАНИХ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ .....	251
Рудько Юрій Олегович Лень Андрій Володимирович	
СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ У ФОТОРЕАЛІСТИЧНІЙ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ІНТЕР'ЄРІВ.....	254
Серпевський Владислав Григорович Цидило Іван Миколайович	
ПЕРСОНАЛІЗОВАНЕ НАВЧАННЯ ЯК СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНИХ НАВИЧОК МАЙБУТНІХ ІТ-ФАХІВЦІВ .....	257
Стяглик Наталя Іванівна	
ВИКОРИСТАННЯ ЧАТ-БОТІВ ЯК ПЕРСОНАЛЬНИХ ТЬЮТОРІВ У НАВЧАННІ СТУДЕНТІВ	260
Федун Андрій Михайлович Барна Ольга Василівна	
АНАЛІЗ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ТЕКСТОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОНТЕНТУ ТА ПОВЕДІНКОВИХ ПОКАЗНИКІВ КОРИСТУВАЧІВ У ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ .....	263
Ясінський Андрій Михайлович Лень Андрій Володимирович	
<b>СЕКЦІЯ: STEM-ОСВІТА: ШЛЯХИ ВПРОВАДЖЕННЯ, АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ .....</b>	<b>266</b>
EDUCATIONAL PRACTICE OF IMPLEMENTING THE STEAM EDUCATION CONCEPT.....	266
Sulumka Anastasiia Skaskiv Hanna	
ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ЗАСОБАМИ ОСВІТНЬОЇ РОБОТОТЕХНІКИ .....	269
Базарницька Ірина Йосифівна Карабін Оксана Йосифівна	
ПОТЕНЦІАЛ STEM-ОСВІТИ ДЛЯ РОЗВИТКУ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ БАЗОВОЇ ШКОЛИ .....	272
Бирка Маріан Філаретович	

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ УЧНЯМИ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ (7–9 КЛАСИ).....	275
Валігура Михайло Ігорович Мартинюк Сергій Володимирович	
ІНТЕРАКТИВНІ ОНЛАЙН-ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ: ДОСВІД І ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ В КУРСІ ІНФОРМАТИКИ.....	278
Вербіцький Іван Володимирович Мартинюк Сергій Володимирович	
ФОРМУВАННЯ ЕТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ У ДОБУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ.....	281
Горб'як Михайло Володимирович Генсерук Галина Романівна	
КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНЕ ТА ТРАДИЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК.....	283
Горошкевич Олександр Олександрович Годун Петро Іванович	
ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ЯК ІНСТРУМЕНТ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ З МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФІЗИКИ.....	285
Крокіш Василь Миронович Дрогобицький Юрій Володимирович	
РЕАЛІЗАЦІЯ STEM-ОСВІТИ ЧЕРЕЗ НАВЧАННЯ РОБОТОТЕХНІЦІ У 5 КЛАСІ: ОСНОВНІ ПІДХОДИ.....	287
Кіндяк Надія Богданівна Барна Ольга Василівна	
ІНТЕГРАЦІЯ STEM–ПРОЄКТІВ У НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ 7 КЛАСУ: МЕТОДИКА ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА.....	290
Козарик Максим Ігорович Балик Надія Романівна	
STEM–КУРСИ З РОБОТОТЕХНІКИ ЯК МОДУЛЬНА СИСТЕМА РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ.....	293
Лисик Ірина Романівна Балик Надія Романівна	
ІСТОРИКО-ПЕДАГОГІЧНИЙ АНАЛІЗ СТАНОВЛЕННЯ ПОНЯТТЯ «ПРИРОДНИЧО-НАУКОВА КАРТИНА СВІТУ» ТА ЙОГО СУЧАСНІ ІНТЕРПРЕТАЦІЇ В КОНТЕКСТІ STEM-ОСВІТИ .....	296
Мохун Максим Сергійович Калаур Світлана Миколаївна	
ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ.....	299
Прибула Іванна Володимирівна Барна Ольга Василівна	
ФОРМУВАННЯ ІНЖЕНЕРНО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ НАВИЧОК ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ МІЖПРЕДМЕТНИХ STEM-ПРОЄКТІВ .....	302
Ручаковський Віталій Петрович Федчишин Ольга Михайлівна	
ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ПІДХОДУ НА УРОКАХ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ «Я ДОСЛІДЖУЮ СВІТ».....	304
Соколюк Ілона Ростиславівна Васютіна Тетяна Миколаївна	
МЕТОД ПРОЄКТІВ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У STEM-НАВЧАННІ ХІМІЇ .....	306
Симчак Руслан Васильович Буртник Вікторія	

ФОРМУВАННЯ STEAM-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗАСОБАМИ МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У BLENDER 3D .....	309
Хомут Тарас Олегович Лешук Світлана Олексіївна	
МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ.....	311
Хращевська Діана Олександрівна Балик Надія Романівна	
<b>СЕКЦІЯ: ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ОСВІТІ.....</b>	<b>314</b>
INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO CAD SYSTEMS IN COMPUTER ENGINEERING .....	314
Vietrov Oleksii	
ПРОМТ-ІНЖИНІРИНГ ЯК КОМПОНЕНТ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ .....	315
Балик Анатолій Володимирович	
ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ МОДЕЛЕЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ НАВЧАННЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ .....	318
Висоцька Кристина Денисівна Васюгіна Тетяна Миколаївна	
ПОГЛИБЛЕНА АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ СТУДЕНТСЬКОЇ ПІДТРИМКИ ТА ОНБОРДИНГУ ЧЕРЕЗ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ GEM-БОТІВ .....	319
Гарматій Іван Ігорович Генсерук Галина Романівна	
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ПРИРОДНИЧІЙ (БІОЛОГІЧНІЙ І ГЕОГРАФІЧНІЙ) ОСВІТІ.....	321
Гура Антоніна Миколаївна	
АУТЕНТИФІКАЦІЯ КОРИСТУВАЧІВ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЙ МАШИННОГО НАВЧАННЯ.....	323
Грицай Іван Андрійович Олексюк Василь Петрович	
ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ З ГРАФІЧНОГО ДИЗАЙНУ .....	325
Дмитрів Андрій Володимирович Мартинюк Сергій Володимирович	
ВПЛИВ ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ СНЕСКІО ІЗ ФУНКЦІЯМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З ПРОГРАМУВАННЯ У КУРСІ ІНФОРМАТИКИ 7 КЛАСУ .....	327
Долгов Захар Дмитрович Черних Володимир Володимирович	
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ВИКЛАДАННІ ІНОЗЕМНИХ МОВ У ВИЩІЙ ОСВІТІ: СИНТЕЗ МОЖЛИВОСТЕЙ, ВИКЛИКІВ ТА ПЕРСПЕКТИВ .....	330
Заблоцька Любов Михайлівна	
ВИКОРИСТАННЯ AI-ПЛАТФОРМ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ОСВІТНІХ СТАРТАПІВ У ШКІЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ.....	333
Мартинівська Тетяна Анатоліївна Балик Надія Романівна	
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СИСТЕМІ ДІАГНОСТИКИ ТА КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ВИКЛИКИ .....	335
Пашук Іван Володимирович Барна Ольга Василівна	

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИЩІЙ ОСВІТІ: МОЖЛИВОСТІ ТА ЗАГРОЗИ.....	338
Савчин Андрій Вікторович Громяк Мирон Іванович	
ПРО ВИВЧЕННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ЗДОБУВАЧАМИ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ.....	340
Стельмашук Людмила Володимирівна Бойко Ольга Ігорівна	
ТЕХНОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ У ВІЗУАЛІЗАЦІЇ BIG DATA В БІЗНЕС-АНАЛІТИЦІ .....	343
Шоваг Іван Михайлович Карабін Оксана Йосифівна	

**СЕКЦІЯ: ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ  
ОСВІТИ**

**VISUALIZATION TOOLS IN TEACHING**

**Birkovyi Maksym**

Applicant for the first level of higher education in the specialty of Secondary Education  
(Informatics)

Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University  
birkovyi\_my@fizmat.tnpu.edu.ua

**Skaskiv Hanna**

Assistant of the Department of Informatics and Methods of its Teaching  
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University  
skaskivg@tnpu.edu.ua

In the context of the digital transformation of education, the use of visualization tools as an effective means of improving the quality of the learning process is becoming increasingly relevant. Visual elements contribute to a deeper understanding of complex concepts, the development of critical thinking, and the formation of lasting motivation to learn. They allow teaching materials to be adapted to different styles of information perception, which is especially important in the context of inclusive education.

The issue of visualizing educational content is being studied in both national [2; 4] and foreign pedagogy. Among Ukrainian scientists, it is worth noting O. Pometun [3], N. Morze [2], and V. Rybalko [5], who analyze interactive teaching methods and the role of ICT in the formation of competencies. In global practice, significant contributions have been made by R. Mayer in researching the theory of multimedia learning, J. Bruner in the concept of spiral learning, as well as researchers in cognitive psychology who study the influence of visual stimuli on memorization and understanding [1]. Research on the effectiveness of AR/VR technologies, personalization of visual content, and its adaptation to the age and cognitive characteristics of students remains relevant.

Visualization tools in education are divided into different types, depending on which aspect of the learning process they improve and which skills they activate in students. The main types of visualization tools can be classified as static and dynamic, each of which has its own characteristics and applications depending on the subject, age group of students, and learning objectives.

Static tools are those that do not change over time:

- Tables and graphs allow you to systematize and compare data.
- Diagrams visualize logical and causal relationships.
- Illustrations and drawings promote the development of visual thinking.
- Presentations provide a structured presentation of material.
- Dynamic tools include elements of movement, interaction, or animation:
- Animations demonstrate complex processes.
- Video lessons combine visual elements to make the material accessible.
- Interactive simulations allow students to experiment in a virtual environment.

- 3D models allow objects to be explored in three-dimensional space.

Modern visualization technologies significantly expand the possibilities of visualization:

- Augmented reality (AR) combines real and virtual space.
- Virtual reality (VR) creates an immersive effect.
- Interactive whiteboards and touch screens ensure active student participation in learning and integrate interactive content in real time.
- Static visualization tools are characterized by elements that do not change, they do not have animated or dynamic components.

Tables and graphs are one of the most common and effective ways to present information in the learning process. With the help of tables, students can systematize data and compare values and characteristics. Graphs help to visually represent the relationships between quantitative indicators, which allows for a better understanding of changes or patterns in the educational material. For example, studying statistical data, economic processes, experimental results, or physical measurements using graphs simplifies the process of analysis and drawing conclusions.

Diagrams are used to visualize logical, cause-and-effect relationships between elements of a particular system. They can be applied in various fields of study: from mathematical problems to historical or literary analysis. With the help of diagrams, students can clearly see the structure of something complex – for example, the structure of ecosystems, the organizational structure of a company, or processes in the human body.

Illustrations and drawings are an important tool in teaching, especially in art, biology, geography, geometry, and physics classes. Illustrations can help children better understand what natural objects, various historical events, or phenomena they have not yet encountered look like. They promote the development of visual thinking and complement textual information, increasing the effectiveness of memorization.

Presentations – Presentations are a convenient tool for presenting large amounts of information in a structured way. They combine text, graphics, illustrations, and even videos in a single format, making them interactive and multifunctional. Presentations are used not only to present material, but also to organize knowledge checks, demonstrate complex concepts, and provide feedback during the lesson.

Dynamic visualization tools differ from static ones in that they include elements of movement, interaction, or animation, which allows for a deeper understanding of the phenomena or processes being studied. This significantly increases student engagement in the learning process.

Animations are a powerful tool for demonstrating processes that cannot be seen directly. They allow you to visually show how various phenomena occur, from molecular reactions in chemistry to the mechanisms of motion in physics. Animations help visualize temporal and spatial changes, giving students a deeper understanding of how various processes occur. For example, animations showing the movement of planets or blood circulation in the body can greatly facilitate the understanding of complex processes.

Video lessons and educational videos are an excellent means of conveying knowledge on various topics, as they allow you not only to see and hear the material, but also to visually demonstrate principles, techniques, and methods. Video lessons can be

recorded by teachers or professionals in a particular field and may include practical exercises, experiments, or explanations of complex theories. They provide a high level of accessibility to the material and can be used as preparation for a lesson, during a lesson, or as a supplementary tool after a lesson to reinforce knowledge.

Interactive simulations are one of the most exciting forms of dynamic visualization. This software allows students to interact with educational material, conduct experiments in a safe virtual environment, and explore various phenomena. For example, simulations of physical experiments, where students can change conditions and observe the results, significantly increase their interest and help them better understand the principles of certain systems.

The use of 3D models opens up great opportunities for interactive learning, especially in areas where it is important to see objects in three-dimensional space. These can be models of organisms, buildings, technical devices, or even space systems. With the help of 3D models, students can rotate, scale, and explore the details of objects from different angles, which allows them to gain a deeper understanding of their structure and functioning.

In addition to traditional visualization tools, new technologies have gained popularity in recent years, expanding learning opportunities and significantly increasing interactivity.

Augmented reality (AR) is a technology that combines the real and virtual worlds, allowing users to “see” virtual objects superimposed on the real environment. For example, with AR, students can study the structure of organisms when a 3D model of an organism appears on the screen of a tablet or smartphone, which can be rotated and examined from different angles. This technology makes learning more interactive and promotes the development of creative and analytical skills.

Virtual reality (VR) – virtual reality allows students to fully immerse themselves in the learning process, creating the impression of being present in another space or time. VR technologies are actively used to conduct virtual tours, simulate physical phenomena, and create educational laboratories where students can perform experiments in a safe environment. This allows for the creation of realistic conditions for studying complex topics such as medicine, architecture, ecology, and many others.

Interactive whiteboards and touch screens – these visualization tools allow traditional teaching methods to be integrated with modern technologies. Teachers can draw, write, or manipulate data in real time on the board, while students can interact with the content using touch screens, which allows each student to be actively involved in the learning process.

Thus, the use of various visualization tools, from static to dynamic, allows you to create a multi-layered and diverse learning environment that is maximally adapted to the needs of students. The use of such tools not only improves understanding and memorization of material, but also contributes to the development of creative and critical abilities, as well as significantly increases students’ motivation to learn.

Visualization in the learning process is a powerful tool that significantly improves the effectiveness of information assimilation and develops critical thinking, creativity, and analytical skills in students. The successful integration of visualization into the educational process contributes to the creation of an inclusive, dynamic, and effective learning environment.



### References

1. Mayer R. E. *Multimedia Learning* / R. E. Mayer. 2nd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 2009. 320 p.
2. Morze N. V. *Tekhnolohii u navchalnomu protsesi: monohrafiia* [Technologies in the Educational Process: Monograph]. Kyiv: Universytet menedzhmentu osvity, 2010. 376 p.
3. Pomietun O. I., Pyrozhenko L. F. *Suchasnyi urok: interaktyvni tekhnolohii navchannia : navch.-metod. posib.*[Modern Lesson: Interactive Learning Technologies] Kyiv:A.S.K., 2004. 192s.
4. Skaskiv H. M. *Vykorystannia proektno-ihrovykh tekhnolohii pry navchanni informatyky* [The Use of Project-Game Technologies in Teaching Informatics]. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Pavla Tychyny*. Uman: PP Zhovtyi, 2011. Ch 3. P. 231–238.
5. Rybalko V. V. *Psykholohiia vizualnoho spryiniattia navchalnoho materialu* [Psychology of Visual Perception of Educational Material]. *Psykholohiia i pedahohika: zbirnyk naukovykh prats*. 2012. No. 1. P. 45–52.

## PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF TEACHERS IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS

### Vasylenko Oksana

Associate Professor Anhalt University of Applied Sciences  
Anhalt University of Applied Sciences  
oksana.vasylenko@hs-anhalt.de

### Henseruk Viktor

Postgraduate student, specialisation Educational and Pedagogical Sciences  
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University  
viktern@ tnpu.edu.ua

The professional self-development of higher education teachers is an important subject of scientific and pedagogical research, as it directly affects the quality of education, the professional competence of teachers and their ability to adapt to modern challenges. This process covers a wide range of aspects, including teachers' motivation for self-development, methods of professional development, the use of digital technologies in professional growth, and the impact of self-development on teaching effectiveness.

Professional self-development is the process of consciously improving one's knowledge, skills, competencies, and personal qualities in order to increase effectiveness in professional activities and achieve career goals. It involves active learning, adaptation to changes in the work environment, the development of critical thinking, a creative approach, and the ability to self-reflect.

The issue of professional self-development of higher education teachers has attracted the attention of many scholars, particularly in Ukraine and abroad. The conceptual foundations of the theory of professional self-development are highlighted in the works of I. Ziazun, L. Vygotsky, O. Kochetov, S. Rubinstein and others. This issue is also covered not only in scientific works, but also in international and domestic recommendations and regulatory documents [1, 2].

The main components of professional self-development are:

1. Self-education — studying new technologies, methods, literature or courses related to the professional field.

2. Practice — applying the knowledge gained in the workplace to consolidate skills.

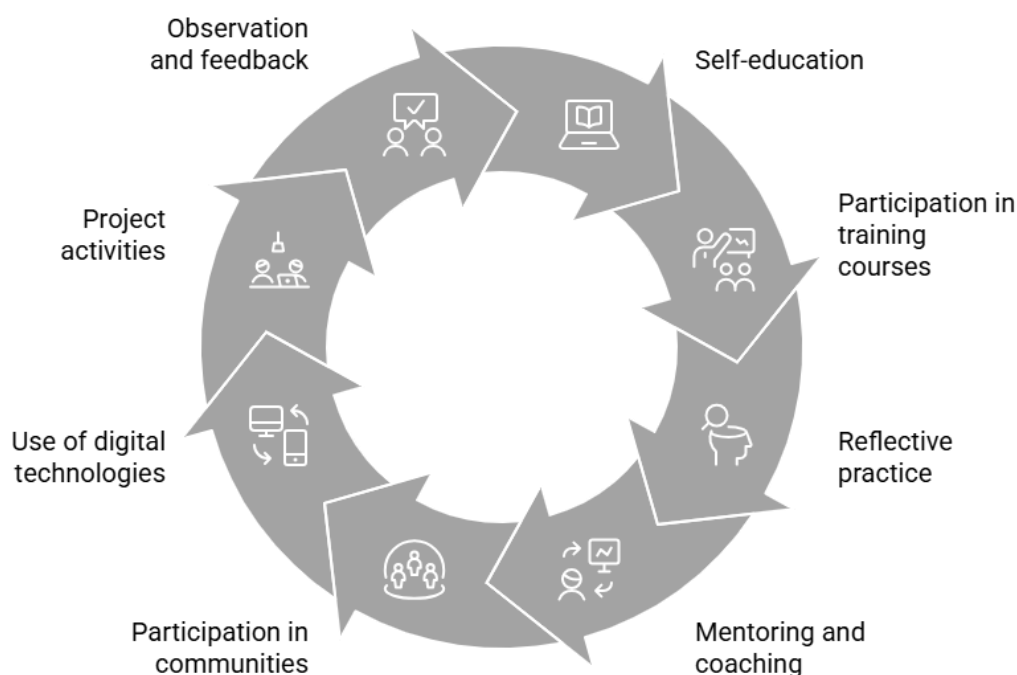
3. Feedback — analysing one's own successes and mistakes, as well as taking into account the opinions of colleagues or mentors.

4. Goal setting — defining short-term and long-term professional goals.

5. Soft skills development — such as communication, time management, and emotional intelligence, which are universal for any profession.

Research in this area often focuses on the barriers faced by teachers (e.g., lack of time, insufficient institutional support or motivation) and strategies for overcoming them. In addition, it is important to study the impact of the digitalisation of education on self-development, in particular the use of platforms for distance learning, artificial intelligence and other technologies.

The methods of professional self-development for teachers in higher education institutions are diverse and depend on the goals, resources, and individual characteristics of the teachers. The following components of professional self-development are often implemented in scientific and pedagogical practice (Fig. 1):



*Fig. 1. Components of professional self-development*

Self-education through educational resources involves acquiring new knowledge by studying scientific literature, journals, textbooks, and taking online courses on international and domestic platforms (e.g., Coursera, edX, Prometheus). This component requires self-discipline and the ability to critically evaluate sources.

Participation in professional training courses and seminars provides an opportunity not only to gain new knowledge, but also to exchange experiences with colleagues.

Reflective practice involves analysing one's own professional activities through journaling, self-assessment, or discussions with colleagues. It helps teachers identify

their strengths and areas for growth and adapt their approaches to students. It can be structured (e.g., using the Gibbs model) or informal.

Mentoring and coaching involves working with more experienced colleagues (mentoring) or professional coaches to develop specific skills. An individualised approach promotes both professional and personal growth. A mentor can help with career planning or improving teaching techniques.

Participation in scientific and professional communities, conferences, symposiums, webinars, as well as membership in professional associations promotes the exchange of ideas, exposure to innovations, and the formation of a professional network. It is often accompanied by the publication of articles or the presentation of one's own work.

The use of digital technologies is important for self-development, for example, creating digital content, mastering teaching programmes (Zoom, Moodle), or analysing data on student performance. This component corresponds to current trends in the digitalisation of education and requires basic technical skills [3].

Project activity includes the development and implementation of one's own educational projects, such as creating a new course, experimental methods, or interdisciplinary initiatives. It combines a creative approach with the practical application of knowledge and stimulates innovation.

Observation and feedback involve attending colleagues' classes followed by discussion or receiving feedback from students and administration, which allows you to compare your own methods with others and obtain an objective assessment of your work.

The effectiveness of these components depends on the context: institutional support (funding, access to resources), internal motivation of the teacher, and external conditions (e.g., workload). A combination of several techniques, such as self-education, reflection, and mentoring, contributes to high-quality professional development.

Professional self-development is important in today's world, where technology and demands on specialists are changing rapidly. It allows you to remain competitive, adapt to new conditions and realise your potential. This is not a one-off action, but a continuous process that depends on the initiative of the individual.

### References

1. Henseruk H. R. Digital competence as one of the professionally significant competences of future teachers. Open educational e-environment of modern University. 2019. No. 6. Pp. 8–16.
2. Sukhomlinska O. V. Ukrainian pedagogy in personalities: Kharkiv: Lybid, 2005.
3. Ziazun I. A. Continuous development and self-development of teachers' pedagogical skills in the postgraduate period. Modern information technologies and innovative teaching methods in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems. 2022. (29). P. 13-23.3.

## **THE EVOLUTION OF TECHNOLOGICAL SUPPORT FOR FOREIGN LANGUAGE LEARNING: FROM CALL TO AI-BASED LANGUAGE LEARNING**

**Chernii Liudmyla**

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Foreign Languages  
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University  
lyuda.chernii@gmail.com

**Meleshchenko Vira**

Candidate of Philological Sciences, Associate Professor of the Department of Foreign Languages  
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University  
vira.burko@gmail.com

The process of foreign language acquisition supported by technological means has undergone a significant phase of evolutionary transformation. The initial stage of development, defined by Computer-Assisted Language Learning (CALL), was characterized by strict adherence to algorithmic rules and the use of predetermined, limited matrices. This approach ensured automation but often led to an artificial learning environment and communication process.

The current stage of integrating AI technologies into foreign language learning is called AI-based Language Learning (AILL). The technological base that enables this transition is multi-component and includes the integrated use of advanced areas such as Natural Language Processing (NLP), Deep Learning methodologies, general principles of Machine Learning (ML), and Large Language Models (LLMs) [2; 3].

The following stages are traditionally distinguished in the periodization of AILL development:

1. Initial stage: Electronic language learning (until the 1980s). The basis is Computer-Assisted Instruction (CAI) – the use of a computer as a simulator for automating exercises, reinforcing grammatical structures, and vocabulary. The communicative aspect was minimal.

2. Classic CALL (1980s–1990s). Transition from training programs to communicative CALL. Use of multimedia, interactive dialogues, and hypertexts (Hot Potatoes, Tell Me More, Rosetta Stone).

3. Intelligent CALL (ICALL, 1990–2010). Integration of first-generation artificial intelligence elements (expert systems, NLP). Adaptive exercises, error analysis, and writing assessment systems (AutoTutor, ALEKS) appear.

4. Mobile and network learning (2010–2020). The spread of mobile applications and social networks (Duolingo, Memrise).

5. AI-based Language Learning (AILL, 2020–present). Use of generative AI (LLM, ChatGPT, Claude). Models capable of conducting dialogue, creating adaptive scenarios, and acting as cognitive partners (ChatGPT, ELSA Speak, GrammarlyGO).

AILL relies on the interaction of several high-tech components: NLP, ML, DL, and LLM. These systems allow the generation of dialogues, explanations, and tasks, and the provision of contextual feedback [4; 5]. AILL is driven by generative models, which is a fundamental difference from the previous CALL.

The integration of LLM into language learning has opened up new opportunities, namely:

1. Creation of authentic communication scenarios. The innovative potential of LLM lies in the ability to generate high-quality and authentic language content. The authenticity of the content is achieved by training LLM on billions of words collected from a wide range of text sources, including books, articles, and websites. This amount of data provides an adequate basis for simulating natural communication.

Unlike traditional CALL chatbots, which had a limited, pre-written set of dialogues, LLMs can generate context-oriented conversations. This allows LLMs to simulate spontaneity, giving students the freedom to direct the conversation. This ability critically breaks down the barrier of artificiality and brings online practice closer to real language immersion for the first time.

2. Personalized feedback, automatic task generation, and style adaptation. The integration of LLM reflects a shift from a focus on memorizing grammar rules to learning through real communication and contextual assimilation.

From a pedagogical point of view, the use of LLMs offers a lot of advantages. First, they personalize the learning process by automatically adapting tasks to the student's level and learning style. Second, LLMs provide instant feedback, which helps correct speech behavior in real time. Third, the generative nature of the models allows for the creation of a large amount of authentic learning content, which significantly expands learning resources. Interactivity and the ability to simulate communication scenarios ensure the development of all language skills – speaking, writing, listening, and reading [1].

At the same time, the use of LLM in education has certain limitations: the generation of false or incorrect information; the inability to independently assess the accuracy of one's answers; ethical issues related to bias in training data, copyright, and cultural context.

In practical application, LLMs are already integrated into various educational platforms. For example, ChatGPT is used to create dialogues, essays, and grammar exercises, and to develop writing and speaking skills. ELSA Speak is used for pronunciation correction, and GrammarlyGO is used for automatic checking of written texts. Current research shows that the effective use of LLM in teaching involves combining technological support with pedagogical guidance from the teacher and critical evaluation of the results by the student, which contributes to the formation of a competent and autonomous language user [3; 4].

Thus, the evolution from CALL to AILL demonstrates a transition from fixed algorithms to adaptive and generative systems. AILL opens the potential for personalization and the development of student autonomy, but requires pedagogically sound implementation and further research.

### References

1. Hockly N. *AI in Language Education: Opportunities and Challenges*. ELT Journal. Oxford University Press, 2023. № 77(4).
2. Katińska A. An overview of artificial intelligence in computer-assisted language learning, 2025. URL: <https://arxiv.org/pdf/2505.02032> (accessed: 22 October 2025).
3. Son, J.-B., et al. Artificial intelligence technologies and applications for language learning and teaching. *Language Learning & Technology*, 2023. № 27(3).

URL:[https://www.researchgate.net/publication/373948077\\_Artificial\\_intelligence\\_technologies\\_and\\_applications\\_for\\_language\\_learning\\_and\\_teaching](https://www.researchgate.net/publication/373948077_Artificial_intelligence_technologies_and_applications_for_language_learning_and_teaching) (accessed: 22 October 2025).

4. Xing, W. (2025). The use of large language models in education. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40593-025-00457-x> (accessed: 22 October 2025).

## **SOME ASPECTS OF THE USE OF INTERACTIVE TEACHING TOOLS IN COMPUTER SCIENCE CLASSES**

### **Prokaziuk Roman**

Applicant for the first level of higher education in the specialty of Secondary Education (Informatics)

Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University  
prokaziuk\_rv@fizmat.tnpu.edu.ua

### **Skaskiv Hanna**

Assistant of the Department of Informatics and Methods of its Teaching  
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University  
skaskig@tnpu.edu.ua

In today's educational environment, computer science as a subject plays a key role in developing digital literacy, logical thinking, and information technology skills. Given the rapid development of digital tools, interactive teaching aids are becoming not only desirable but also essential components of an effective computer science lesson. Their use stimulates students' cognitive activity, helps visualize complex concepts, and creates conditions for individualizing the learning process.

Interactive teaching tools cover a wide range of instruments, from multimedia presentations and educational platforms to virtual simulations, interactive whiteboards, and cloud services [2; 3]. In computer science lessons, they perform several important functions:

- Motivational – engaging students through gamification, visual effects, and feedback.
- Cognitive – promoting a deeper understanding of algorithms, data structures, and programming principles.
- Practical – creating conditions for modeling, testing, and independent design of digital products.

The use of interactive tools in computer science classes is one of the most effective ways to improve the quality of education. Thanks to visual materials, students have the opportunity to better understand complex concepts and deepen their knowledge of the subject using interactive technologies and other visualization tools. Interactive tools not only improve perception and assimilation of material, but also develop critical thinking, creativity, analytical skills, and even technical skills [1].

Studying computer science often involves working with abstract concepts such as algorithms, data structures, and programming, which can be difficult for students, especially beginners. Visualization helps simplify these complex topics, making them easier to understand. For example, animating algorithms can clearly show how a search or sorting algorithm works and what changes occur at each stage of its execution.

The use of diagrams and charts allows you to examine the logical structures of programs, the relationships between their elements, and visually explain concepts such as loops, conditions, and functions. This allows students to better understand how different components of a program interact with each other, as well as what the execution of a program looks like step by step.

Computer science lessons that actively use visual aids allow students to master programming skills more quickly. Thanks to interactive environments such as Scratch or

Blockly, students can create their own programs without having to write code, which is especially useful for the initial stage of learning. Visual programming languages provide convenient interfaces for creating algorithms, illustrating the basics of programming in a graphical form, which helps students better understand how different commands and functions work.

Such interactive simulations allow students to interact directly with the programming process, clearly see errors in the code, and correct them in real time. Thanks to this, students develop not only technical skills but also critical thinking, as they must find and correct errors that appear during the process.

Interactive teaching tools significantly increase students' motivation to study computer science. The use of animations, interactive simulations, games, and video lessons makes lessons more exciting and interesting. This approach allows students not only to perceive information, but also to actively interact with it, which increases their interest in learning.

Interactive visualization elements, such as videos with examples of real applications or application simulations that students can manipulate themselves, make the learning process more personalized. Each student can work at their own pace, allowing them to better absorb the material. In addition, interactive elements allow students to receive instant feedback, helping them to recognize their mistakes and correct them.

Visualization not only improves the assimilation of factual knowledge, but also promotes the development of critical thinking. With the help of infographics, diagrams, graphs, and other tools, students can independently analyze information, compare different approaches, identify patterns, and draw conclusions. For example, using graphs to analyze test results, students can compare different algorithms in terms of speed or efficiency and make decisions based on this data.

This gives students the opportunity to develop their analytical skills, as they learn to consider information from different perspectives and evaluate its significance. This approach helps them develop the ability to ask questions, argue their opinions, and verify them with factual data [3].

One of the main advantages of using interactive tools in computer science is the ability to create an interactive learning environment. Interactive simulations, videos, games, and other tools allow students to actively engage with the material, which increases their involvement and promotes a deeper understanding of the topic. Thanks to interactive technologies such as augmented and virtual reality, students can not only observe processes, but also participate in them, creating a more realistic and engaging experience.

Interactive lessons allow students to explore the subject in practice, make hypotheses, and test them in different scenarios. This allows them to develop not only technical but also creative skills, as students can apply their knowledge to create their own projects and solve real-world problems [1]. Visualization greatly improves the memorization process. Learning complex concepts such as data structures, algorithms, operating systems, or programming languages can be complicated by the large amount of information that is difficult to absorb without visual aids. The use of interactive tools helps to structure and organize knowledge, making it easier to memorize and assimilate.

The use of interactive tools helps improve communication among students, especially during group work or project assignments. With tools such as online whiteboards, shared documents, and video conferencing, students can visually present their ideas, create collaborative projects, and receive feedback from classmates and teachers. This process promotes the development of collaboration skills as students work together to create a visual model or presentation to solve a problem together.



In conclusion, the use of interactive tools in computer science classes has a huge number of advantages, ranging from improving understanding of complex topics and developing programming skills to stimulating creativity and critical thinking. This makes the learning process more dynamic, motivating, and effective.

Thus, interactive teaching tools in computer science classes are a powerful tool for implementing a competency-based approach. Their use allows for more effective learning, develops skills of cooperation, independence, and reflection, and creates conditions for differentiation and inclusivity in education.

### References

1. Hrabova A. V., Skaskiv H. M. Interaktyvni metody navchannia u formuvanni tsyfrovyykh kompetentnosti. *Suchasni tsyfrovi tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia: dosvid, tendentsii, perspektyvy* : materialy XIII Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii (Ternopil, 5 kvitnia 2024 r.). Ternopil: TNPU im. V. Hnatiuka, 2024. P. 109–112.

2. Kalinina L. M., Burduhova N. A. Interaktyvni navchalni zastosunky dlia pidvyshchennia efektyvnosti dystantsiinoho navchannia. *Metodychnyi poradnyk*. Kherson: Vyshche profesiine uchylshche №2, 2025. S. 12–20.

3. Kozyr M. V. Zastosuvannia tekhnolohii interaktyvnoho navchannia v osvitnomu protsesi zakladiv vyshchoi osvity. *Naukovyi visnyk*. 2021. No. 78. P. 212–218.

## ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СИСТЕМІ ВУЗІВСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ

### Андрійчук Іванна Петрівна

кандидат психологічних наук, завідувач кафедри психології розвитку та консультування  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
ivanna\_andriychuk@tnpu.edu.ua

### Андрійчук Соломія Юрївна

здобувачка першого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта, (Англійська мова та зарубіжна література)

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
solomia2005y@gmail.com

Сучасні виклики суспільного розвитку вимагають від системи вищої освіти підготовки фахівців, здатних до ефективної комунікації, емоційної врівноваженості, толерантності та гнучкості мислення. В умовах глобалізації, війни, цифровізації та зростання рівня емоційного навантаження у професійній діяльності особливої значущості набуває розвиток емоційного інтелекту як складової професійної компетентності. Емоційний інтелект сприяє підвищенню якості міжособистісної взаємодії, здатності до емпатії, саморегуляції, ефективного вирішення конфліктів і професійного саморозвитку. Саме здатність усвідомлювати, розуміти та регулювати власні емоції, а також адекватно реагувати на емоційні стани інших визначає рівень професійної компетентності в багатьох галузях діяльності.

Мета дослідження – проаналізувати особливості застосування інноваційних технологій розвитку емоційного інтелекту у процесі професійної підготовки здобувачів вищої освіти.

Розвиток емоційного інтелекту у здобувачів вищої освіти є комплексним процесом, що передбачає поєднання когнітивних, емоційних і поведінкових

компонентів навчання. Традиційні форми роботи (лекції, семінари) сьогодні трансформуються у інтерактивні моделі навчання, орієнтовані на суб'єктну активність студента. Сучасна освітня практика характеризується активним пошуком інноваційних шляхів розвитку особистості майбутнього фахівця. Джерельна база з проблеми освітніх інновацій представлена різноманітними науковими підходами (В. Андрущенко, І. Єрмаков, О. Савченко, І. Підласий та ін.), які, попри відмінності у теоретичних засадах, об'єднує спільне розуміння ролі здобувача освіти як активного суб'єкта навчальної діяльності та життєтворчості. Саме така суб'єктна позиція забезпечує гармонійний і всебічний розвиток особистості, що виходить за межі простого засвоєння знань, умінь і навичок (Г. Балл, В. Кремень, О. Пометун).

У цьому контексті інноваційні технології навчання розглядаються як ефективний інструмент підтримки особистісного зростання студента, який сприяє не лише набуттю професійних компетентностей, а й формуванню здатності до самопізнання, саморегуляції та самореалізації у процесі пізнавальної діяльності (Н. Ничкало, О. Пехота, Л. Лук'янова). Ефективність таких технологій полягає у створенні освітнього середовища, орієнтованого на діалог, партнерську взаємодію та емоційну безпеку здобувача освіти (К. Роджерс, Г. Олпорт).

Як показав аналіз літератури, серед найбільш ефективних інноваційних технологій розвитку емоційного інтелекту можна виокремити: тренінгові технології (емоційно-комунікативні тренінги, тренінги самопізнання, соціально-психологічні тренінги); коучингові практики, спрямовані на розвиток саморефлексії, усвідомлення власних емоційних станів та цілей; арттерапевтичні методи (музикотерапія, кольоротерапія, метафоричні асоціативні карти), що стимулюють емоційне вираження та внутрішній баланс; гейміфікацію та цифрові платформи (симуляції, інтерактивні сценарії, емоційні чат-боти) як засіб розвитку емпатії та командної взаємодії.

Ефективність цих технологій забезпечується створенням емоційно безпечного освітнього середовища, де викладач виступає фасилітатором і партнером навчального процесу. Важливою умовою є інтеграція інноваційних технологій у зміст фахових дисциплін, що дозволяє не лише розвивати професійні навички, а й формувати емоційно зрілу, соціально компетентну особистість. У роки студентства, здобувачу стає все цікавіше саморозвиватися, намагатися краще розуміти себе та знаходити спільну мову з оточуючими. Нерозуміння та незнання своїх емоцій призводить лише до негативних наслідків, у той час, коли добре розвинутий емоційний інтелект допомагає студентові не вигоріти у складних життєвих ситуаціях.

У своєму дослідженні Е. Носенко та Н. Коврига розглядали інтелект як частину виявлення внутрішнього світу особистості. Вони вважали, що інтелект є мірою розумності ставлення людини до світу, до інших і до себе як до суб'єкта життєдіяльності. Він має внутрішні (диспозиційні) та зовнішні елементи, які відповідають за стресозахисну та адаптивну функцію цієї основної особистісної властивості [1, с. 40]. Внутрішньоособистісний емоційний інтелект дозволяє людині самоорганізовуватися в діяльності, розвивати певні навички та навчатися упорядковувати своє навколишнє середовище. З іншого боку, міжособистісний

емоційний інтелект означає здатність співпрацювати, взаємодіяти та підтримувати позитивні стосунки з іншими людьми.

Емоційний інтелект є важливою складовою розвитку особистості. Його визначають як групу ментальних здібностей, які допомагають усвідомлювати і розуміти власні емоції, здатність використовувати їх для вирішення завдань, пов'язаних з мотивацією та стосунками. Сучасна парадигма вищої освіти передбачає перехід від репродуктивних форм навчання до інноваційних моделей, у центрі яких – особистість студента як суб'єкта пізнання, саморозвитку та професійного становлення. Це вимагає від викладача нових педагогічних стратегій, спрямованих на розвиток творчого потенціалу, емоційного інтелекту та здатності майбутнього фахівця до критичного мислення і самостійного прийняття рішень.

Підвищення рівня емоційного інтелекту є життєво важливим, але йому приділяється недостатньо уваги. Можливість розвитку емоційного інтелекту в студентському віці розглядається з точки зору співвідношення зовнішніх умов (середовище, діяльність, процес навчання) і внутрішніх чинників (емоційні властивості та здібності) [3]. Підвищити рівень свого емоційного інтелекту цілком можливо, проте не за допомогою традиційних програм навчання, спрямованих на ту частину мозку, яка керує нашими раціональними ідеями. Психолого-педагогічні прийоми, методи, технології цілеспрямованого формування складових досліджуваного феномена, важливо впроваджувати в освітній процес, оскільки емоційна неосвіченість може призвести до міжособистісних конфліктів, стресогенних ситуацій, які деструктивно впливатимуть на особистісну та професійну сфери діяльності майбутнього фахівця [2].

Студентській молоді буває важко адаптуватися до нових умов. Переїзд з одного міста в інше, самостійне планування життя, адаптація до нового колективу, правил внутрішнього розпорядку, нових викладачів і адміністрації, а також нових вимог до навчання та відпочинку – усе це нові виклики. Далі відбувається зміна статусу в закладі освіти, наприклад, статус старшокурсника, студентського лідера і т. д. Усім відомо, що в процесі навчання та професійного становлення відбуваються кризи та помітні зміни.

Із даними труднощами допоможе впоратися психологічна служба університету, яка є вагомою частиною закладу вищої освіти. Її фахівці допомагають не лише студентам, а й викладачам та іншим дотичним до навчального процесу людям. Основною метою роботи психологічної служби закладів освіти є підвищення ефективності навчально-виховного процесу за допомогою практичної психології та соціальної педагогіки, а також захист психічного здоров'я всіх, хто в ньому бере участь: студентів, викладачів і персоналу. Саме використання тренінгових технологій, коучингових практик та арттерапевтичних методів сприяють підвищенню розвитку компонентів емоційного інтелекту, а саме: емоційної обізнаності, управління своїми та чужими емоціями, самомотивації та емпатії.

Інноваційні технології розвитку емоційного інтелекту є важливим чинником підвищення ефективності підготовки сучасного фахівця. Вони сприяють формуванню здатності до саморегуляції, співпереживання, конструктивного вирішення конфліктів і професійної адаптивності. Перспективним напрямом

подальших досліджень є розроблення комплексних моделей і програм розвитку емоційного інтелекту студентів із використанням цифрових, тренінгових і коучингових технологій.

### Список використаних джерел

1. Буркало Н. І. Психологічні особливості емоційного інтелекту. *Psychological journal*, 2019. Vol. 5. № 7. С. 34–49.
2. Клименко А. О. Шляхи розвитку емоційного інтелекту учасників освітнього процесу. *International scientific e-journal ЛОГОΣ. ONLINE*, 2020. № 15. С. 9.
3. Лящ О. П. Методичні рекомендації щодо розвитку емоційного інтелекту в юнацькому віці. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України Серія психологічні науки*, 2019. Т. 15. № 4. С. 147–164.

## ІНТЕРАКТИВНІ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ У ФІЗИЦІ

**Антонюк Оксана Володимирівна**

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта(Математика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
antonykoksana14@gmail.com

**Хохлова Лариса Григорівна**

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
larysa\_khokhlova@ukr.net

Вивчення фізичних явищ потребує глибокого розуміння математичних моделей, зокрема тригонометричних функцій, які описують коливальні, хвильові та періодичні процеси. Ці функції забезпечують зв'язок абстрактних математичних понять із практичними фізичними явищами. Інтерактивні візуалізації дозволяють студентам спостерігати зміни параметрів системи та аналізувати закономірності у реальному часі. Використання цифрових моделей сприяє розвитку аналітичного та просторового мислення, а також формує практичні навички.

Серед основних методів застосовують графічне моделювання, анімації, віртуальні лабораторії, мультимедійні ресурси, симуляції у GeoGebra, доповнену реальність та інтерактивні відеоуроки [1, с. 48]. Кожен метод сприяє більш глибокому розумінню математичних залежностей та фізичних закономірностей. Анімації та віртуальні лабораторії забезпечують наочність і безпечність експериментів [4, с. 72]. Таблиця 1 узагальнює основні інтерактивні методи математичного моделювання у фізиці.

Таблиця 1

### Методи інтерактивної візуалізації математичних залежностей

Метод	Приклади застосування
Графічне моделювання	Візуалізація синуса та косинуса, гармонічних коливань
Віртуальні лабораторії	Моделювання маятника, пружинної системи
Анімації	Гармонічні коливання, обертальні рухи
Мультимедіа	Презентації функцій та фізичних процесів
GeoGebra/Симуляції	Динамічне дослідження параметрів функцій

Доповнена реальність (AR)	Пружинні системи, обертальні тіла
Інтерактивні відеоуроки	Повторення матеріалу, дистанційне навчання
Комбіновані методи	Комплексне вивчення функціональних залежностей

Інтерактивні моделі дозволяють відтворювати гармонічні коливання пружини, маятника та інших механічних систем. Учні можуть змінювати масу, жорсткість пружини або кут нахилу та спостерігати вплив цих параметрів на швидкість, прискорення та силу. Віртуальні лабораторії забезпечують можливість експериментувати без складного обладнання [2, с. 113]. Такий підхід формує практичні навички, розвиває критичне мислення та аналітичні здібності. Для вивчення термодинаміки інтерактивні моделі демонструють зміну температури, тиску та об'єму газу. Учні можуть моделювати ізотермічні, ізобарні та адіабатичні процеси. Це дозволяє наочно оцінити вплив зовнішніх параметрів на систему [3, с. 40]. Інтерактивні моделі поєднують теоретичні знання та практичні навички. В оптиці анімації демонструють заломлення, дифракцію та інтерференційні смуги. Зміна кута падіння променів або довжини хвиль дозволяє перевіряти теоретичні закономірності на практиці.

Поєднання графічного моделювання, анімацій, віртуальних лабораторій та AR забезпечує системне бачення фізичних явищ. Учні одночасно розвивають просторове, логічне та аналітичне мислення. Використання цифрових інструментів дозволяє адаптувати навчання до індивідуальних стилів сприйняття. PhET Interactive Simulations надає широкий спектр симуляцій гармонічних коливань. Учні досліджують маятники та пружинні осцилятори, аналізуючи синусоїдальні графіки. Можна змінювати амплітуду, частоту та фазу, що сприяє кращому розумінню руху. Interactive Physics та Physion дозволяють створювати власні моделі коливальних систем. VisuPhy зосереджена на оптичних і хвильових явищах, демонструючи залежність фаз, амплітуд та кутів падіння світла.

Інтерактивна модель гармонічних коливань створювалась за допомогою HTML, CSS та JavaScript. Вона відображає рух точки та одночасно будує графік її зміщення у часі. Анімація демонструє амплітуду, період та фазу коливань [5, с. 53]. Effectual Learning додає 3D-візуалізацію, що дозволяє аналізувати вплив параметрів на рух. Такий підхід розвиває просторове мислення та логічний аналіз фізичних процесів (рис. 1.)

Модель: коливання маятника та побудова синусоїди

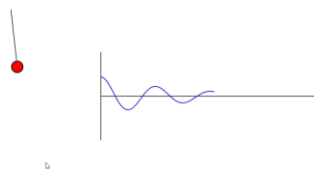


Рис. 1. Інтерактивна модель гармонічних коливань

Моделювання електромагнітних та оптичних явищ сприяє формуванню експериментальних навичок та здатності аналізувати складні абстрактні процеси. Використання інтерактивних графіків і анімацій дозволяє поєднати теоретичні знання з практичною діяльністю, що значно покращує засвоєння матеріалу. Отже, використання інтерактивних візуалізацій у навчанні фізики дозволяє створити

активне та дослідницьке середовище, сприяє розвитку критичного мислення, аналітичних та практичних навичок. Такий підхід відповідає сучасним вимогам освіти, підвищує мотивацію учнів та формує компетентності, необхідні для успішної професійної діяльності у сфері науки і техніки.

### Список використаних джерел

1. Литвиненко О. А. Використання ІКТ у викладанні математики. Львів : Видавництво ЛНУ, 2020.
2. Вітковська О., Добрик Д., Простакова Ю. Використання ІКТ для підвищення мотивації учнів при вивченні теми «Тригонометричні функції». Харків: Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, 2022. С.112–114.
3. Герасимчук В. С. Методи математичної фізики : частина 3. Метод Фур'є. Задача Штурма–Ліувілля: навч. посіб. Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2024. 58 с.
4. Горошко О. Л. Моделі візуалізації у викладанні математики. Наукові записки Ніжинського державний університет імені Миколи Гоголя. Психолого-педагогічні науки, 2025. № 2. С. 70–80.
5. Ляшук Д. В., Федчишин О. М. Віртуальний експеримент як засіб формування навичок візуалізації майбутнього вчителя фізики. *Редакційний комітет*. 2025. С. 53.

## УНІВЕРСАЛЬНИЙ ДИЗАЙН НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ У ЗМІСТОВІЙ ЛІНІІ ШКІЛЬНОЇ ПРОГРАМИ «ВЕБДИЗАЙН»

### Бабій Олег Богданович

здобувач першого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
babij\_ob @fizmat.tnpu.edu.ua

### Халуца Наталя Богданівна

асистент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
babij\_nb @fizmat.tnpu.edu.ua

Сучасна система педагогічної освіти перебуває на етапі трансформації, спрямованої на формування вчителя нової генерації — фахівця, здатного забезпечити інклюзивність, гнучкість і доступність навчального процесу для всіх учнів. В умовах цифровізації освіти та активного впровадження цифрових технологій зростає потреба у формуванні компетентностей, пов'язаних із вебдизайном, цифровою грамотністю й створенням навчальних матеріалів у мережевому середовищі.

Однак практика підготовки майбутніх педагогів свідчить, що питання інтеграції принципів універсального дизайну навчання (УДН) у змістовій лінії професійної підготовки, зокрема, в курс «Вебдизайн», залишається недостатньо розробленим. Відсутність методичних орієнтирів щодо адаптації навчальних матеріалів до різних освітніх потреб учнів має нерівні можливості у засвоєнні навчального матеріалу.

Таким чином, постає проблема: як забезпечити підготовку майбутніх учителів до впровадження принципів універсального дизайну навчання в освітню галузь «Вебдизайн», щоб створити інклюзивне цифрове середовище для учня? Її розв'язання потребує поєднання педагогічних і технологічних підходів, розробки

практичних моделей інтеграції УДН у змістовій лінії шкільної програми, а також формування у майбутніх педагогів ціннісного ставлення до доступності освіти.

Універсальний дизайн навчання — це сучасний підхід, який забезпечує рівний доступ до знань усім учням незалежно від їхніх освітніх, фізичних чи соціальних особливостей. Його головна мета полягає у створенні навчального середовища, де кожен здобувач освіти може реалізувати свій потенціал. В умовах цифровізації освіти, коли навчання тісно пов'язане з цифровими технологіями, питання інклюзивності набуває особливого значення.

Підготовка майбутніх учителів до використання принципів УДН у шкільних курсах, зокрема, у змістовій лінії «Веб-дизайн», сприяє розвитку професійної компетентності, педагогічної гнучкості та емпатії.

Розглянемо концептуальні засади універсального дизайну навчання. Основою УДН є три ключові принципи, які відображають різні шляхи досягнення навчальних результатів усіма учнями:

1. Множинність представлення інформації — навчальні матеріали повинні бути доступними у різних формах: текст, аудіо, відео, графіка, практичні завдання.

2. Множинність дій і вираження знань — учні мають змогу продемонструвати свої результати різними способами: створенням проєктів, відеопрезентацій, програмних продуктів тощо.

3. Множинність залучення — мотиваційна складова, яка забезпечує емоційне залучення, інтерес і внутрішню мотивацію.

Для педагогічної підготовки вчителя інформатики важливо не лише ознайомити здобувачів освіти із цими принципами, а й навчити їх практично впроваджувати в освітній процес. Це передбачає розробку інклюзивних навчальних матеріалів, створення навчальних курсів із використанням мультимедійних засобів, застосування гейміфікації й адаптації навчального матеріалу.

**Інтеграція УДН у змістовій лінії шкільної програми «Веб-дизайн».** Шкільний курс «Веб-дизайн» спрямований на розвиток у здобувачів освіти вмінь працювати з технологіями створення вебсторінок, розуміння основ інтерфейсного дизайну, структури вебресурсів і принципів взаємодії користувача з системою. Інтеграція принципів УДН у цей курс забезпечує гнучкість навчального процесу, врахування різних стилів навчання і можливостей кожного учня.

Наприклад, під час вивчення HTML можна використовувати комбінацію текстових і відеоінструкцій, створювати адаптивні завдання для учнів із різним рівнем підготовки, а також залучати їх до спільних проєктів, що формують навички командної роботи. У темах із CSS важливо акцентувати на темі доступності кольорів і контрасту, що не лише розвиває естетичне бачення, а й формує у майбутніх фахівців розуміння потреб користувачів з порушенням зору. Під час викладання теми UX/UI-дизайну здобувачі освіти повинні вчитися застосовувати принципи доступності, орієнтуючись на міжнародні стандарти WCAG (Web Content Accessibility Guidelines). Це розвиває у здобувачів освіти професійне мислення, орієнтоване на користувача, що є основою сучасного підходу до освітнього веб-дизайну.

Автори пропонують «Схему реалізації УДН у підготовці вчителів інформатики до розділу «Вебдизайну»». Реалізація універсального дизайну навчання у курсі «Вебдизайн» може бути представлена у вигляді поетапної моделі, що охоплює планування, розробку, впровадження та оцінювання навчального процесу.



*Етап 1.* Аналіз навчальних потреб здобувача освіти. Педагог вивчає попередній досвід, рівень цифрових компетентностей і навчальні стилі. Це дозволяє визначити оптимальні підходи до подання матеріалу.

*Етап 2.* Проектування курсу з урахуванням УДН. На цьому етапі створюється структура курсу, у якій передбачено альтернативні способи доступу до матеріалу, використання мультимедійних матеріалів, а також диференційовані завдання.

*Етап 3.* Використання мультимодальних ресурсів. У навчальному процесі застосовуються відеоуроки, інтерактивні тренажери, практичні лабораторні роботи у візуальних редакторах вебсайтів.

*Етап 4.* Формувальне оцінювання. Оцінювання базується не лише на результаті, але й на процесі, враховує різні способи використання знань — від презентацій до створення повноцінних сайтів.

*Етап 5.* Рефлексія. Здобувачі освіти аналізують власну діяльність, оцінюють труднощі й пропонують удосконалення. Це сприяє формуванню самосвідомості.

Розглянемо методичні підходи до реалізації УДН у курсі «Вебдизайн». Підготовка майбутніх учителів вимагає системного поєднання різних методичних підходів.



Рис. 1. Підходи до реалізації УДН

**Проектно-дослідницький** підхід сприяє розвитку вміння самостійно здобувати знання та вирішувати творчі завдання. **Колаборативне** навчання формує навички комунікації, спільного планування й розподілу ролей у команді. **Інтерактивний** підхід забезпечує динамічність занять, підвищує мотивацію та інтерес до навчання. **Рефлексивний** підхід сприяє усвідомленню власних досягнень і труднощів, а також вдосконаленню педагогічної майстерності.

Під завершення вивчення розділу педагог спостерігатиме певні очікувані результати підготовки майбутніх учителів. У результаті вивчення курсу майбутні педагоги мають сформувати систему компетентностей, які охоплюють не лише технічні знання, але й педагогічну чутливість до потреб кожного учня.

Очікувані результати:

- здатність створювати навчальні матеріали, адаптовані під різні категорії учнів;
- вміння інтегрувати УДН у навчальні програми інформатики;
- володіння навичками створення доступного контенту;
- готовність до організації інклюзивного навчального середовища.

Отже, універсальний дизайн навчання є не лише педагогічним підходом, а й світоглядною основою сучасного вчителя. Його впровадження у змістову лінію «Вебдизайн» сприяє підготовці здобувачів освіти, здатних поєднувати цифрову грамотність із гуманістичними цінностями, а також створювати навчальні продукти, які відповідають потребам різних користувачів. Формування компетентного, інклюзивно орієнтованого педагога є важливим кроком у побудові доступної освіти майбутнього.

### Список використаних джерел

1. Колупасва А., Наконечна Л. Універсальний дизайн у підготовці та навчанні: підходи, визначення та використання // Освіта осіб з особливими потребами: шляхи розбудови. 2021. № 1 (13). С. 74-81.

2. Тінькова Д., Подолян О., Васюра Л. Універсальний дизайн курсу «Сервіси цифрової комунікації» як фактор доступності студентів до навчання // Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія «Педагогічні науки». 2024. № 1. С. 51–57.

## МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ОКРЕМИХ ТЕМ, ЩО ВХОДЯТЬ В РІЗНІ КУРСИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

### Бакай Володимир Любомирович

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
bakay.volodymyr@gmail.com

### Грод Інна Миколаївна

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
grodin@tnpu.edu.ua

«Моделювання» є дуже важливим у курсі інформатики, оскільки дозволяє провести дослідницьку роботу, виконати аналіз отриманих результатів, звернути увагу на кінцівку алгоритму, оцінити точність моделі, зіткнутися з похибкою наближених обчислень, побачити взаємозв'язок різних наук та дисциплін, отримати задоволення від виконаної роботи.

Використання комп'ютера як інструменту навчальної діяльності дає можливість переосмислення традиційних підходів до вивчення багатьох питань природничих дисциплін, посилення експериментальної діяльності учнів, наближення процесу навчання до реального процесу пізнання, заснованого на технології моделювання.

Етапи підготовки моделей передбачають вибір математичного завдання для проектування, аналіз і складання алгоритму проекту, вибір дизайну форми, створення форми проекту, обробку подій, тестування програми. На прикладі готового проекту необхідно показати весь процес його реалізації [2].

Розглянемо методологічні проблеми викладу однієї з тем, з яких можуть бути побудовані курси комп'ютерного моделювання.

Тема: «Технологія комп'ютерного математичного моделювання»

Вступні заняття на цю тему бажано проводити у формі бесіди, залучаючи знання учнів з різних загальноосвітніх дисциплін, їх життєвий досвід. Презентація повинна бути ілюстрована великою кількістю прикладів.

Особлива роль полягає в тому, що повторюються і узагальнюються основні поняття комп'ютерного математичного моделювання, відомі з базового курсу інформатики, вводяться нові – «моделювання», «інформаційне моделювання», «математичне моделювання», «формалізація», «ідентифікація моделі» та ін.

Ще одним важливим аспектом теми є формування уявлення про етапи комп'ютерного математичного моделювання. Тут, з одного боку, з'являються перераховані вище поняття, з іншого – повний технологічний ланцюжок КММ. Звичайно, всі ці етапи будуть повторюватися багато разів при вивченні конкретних процесів (об'єктів), але основи закладаються на вступних заняттях, адже однією з умов успішного засвоєння учнями систематичного курсу є наявність добре розроблених уявлень про етапи КММ, про важливість кожного з етапів.

Формалізована схема є проміжною ланкою між осмисленим описом і математичною моделлю і розробляється в тих випадках, коли перехід від осмисленого опису до математичної моделі неможливий через складність досліджуваного процесу. На етапі побудови формалізованої схеми повинна бути дана точна математична задача дослідження із зазначенням кінцевого переліку необхідних величин і передбачуваних залежностей.

Перш за все, складається список величин, від яких залежить поведінка об'єкта або хід процесу, а також перелік тих величин, які бажано отримати в результаті моделювання.

Позначивши перші (вхідні) значення з  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , а другі (вихідні) значення з  $y_1, y_2, \dots, y_k$ , можна символічно представити поведінку об'єкта або процесу у вигляді  $y_j = F_j(x_1, x_2, \dots, x_n)$  ( $j = 1, 2, \dots, k$ ), де  $F_j$  позначає деякі математичні операції над вхідними величинами.

Найважливішим етапом моделювання є поділ вхідних параметрів за важливістю впливу їх зміни на вихід. Цей процес називається ранжуванням. Найчастіше, неможливо, та й не потрібно, врахувати всі фактори, які можуть вплинути на значення результату. Від того, наскільки вміло визначені найважливіші фактори, залежить успішність моделювання, швидкість і ефективність досягнення мети. Відмова від менш значущих факторів спрощує модель і сприяє розумінню основних властивостей і закономірностей об'єкта моделювання.

На етапі переходу від формалізованої схеми до математичної моделі необхідно переходити від абстрактного формулювання до формулювання, що має конкретний математичний зміст. У цей момент модель постане перед нами у вигляді рівняння, системи рівнянь, нерівностей, матриць, диференціальних рівнянь і т. д. «Розв'язування прикладних задач дає змогу безпосередньо знайомитись із експериментальним методом дослідження, який широко застосовується і на який опирається наука. Це відповідно забезпечує належний рівень глибоких, міцних і усвідомлених (що найголовніше) знань» [1].

Слід підкреслити, що математичне моделювання не завжди вимагає комп'ютерної підтримки. Кожен фахівець, який професійно займається математичним моделюванням, робить все можливе для аналітичного вивчення

моделі. Аналітичні рішення (тобто представлені формулами, що виражають результати дослідження за допомогою вихідних даних) зазвичай більш зручні і інформативні, ніж числові. Можливості аналітичних методів розв'язання складних математичних задач, однак, дуже обмежені і, як правило, набагато складніші, ніж чисельні. Тому при проведенні занять необхідно використовувати чисельні методи, які можна реалізувати на комп'ютерах. Це створює певну методологічну єдність курсу і значно знижує бар'єр необхідної математичної підготовки. Звичайно, вникати в чисельні методи в професійному математичному моделюванні потрібно до такої міри, що це вимагає значної математичної освіти, але в шкільній практиці можна спробувати обмежитися лише найпростішими з них.

Вивчивши матеріал, учні повинні розуміти підходи до класифікації комп'ютерних математичних моделей. Як відомо, існують класифікації моделей за використанням математичним апаратом, за галузями науки тощо. Дійсно, виявлення цілей моделювання – це перше, що необхідно зробити перед осмисленим описом і формалізацією об'єкта (процесу), а в кінцевому підсумку саме цілі моделювання визначають, яка модель буде побудована. У той же час важливо підкреслити, що в залежності від цілей моделювання і обраних факторів для одного і того ж процесу можна отримати істотно різні математичні моделі. Учитель повинен наводити приклади постановки задач, які призводять до моделей, пов'язаних з основними класами: описовий, оптимізаційний, багатокритеріальний, гра, імітація.

Як зазначають практично всі розробники профільних курсів, орієнтованих на моделювання, найбільш адекватним в практичній частині навчання комп'ютерного моделювання є метод проєктів. Завдання формулюється для учня як навчальний проєкт і виконується протягом кількох уроків, причому основною організаційною формою є комп'ютерні лабораторні роботи. Експериментальна апробація курсів моделювання підтвердила доцільність застосування такої форми занять.

### Список використаних джерел

1. Грод І., Лещук С., Олексюк В. Організація процесу постановки і розв'язування прикладних задач як засіб підвищення якості вивчення інформатики у закладах вищої освіти. Наукові записки. Серія: педагогіка. 2021. № 2. С. 22–29.
2. Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю. Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях. Навчальний посібник для студентів педагогічних ВНЗ і слухачів інститутів післядипломної педагогічної освіти. Вінниця, ООО Планер, 2005. 366 с.

## МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВПРОВАДЖЕННЯ КУРСУ «ПРАКТИКУМ З ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ» У ПІДГОТОВЦІ МАГІСТРІВ

### **Балик Надія Романівна**

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

### **Шмигер Галина Петрівна**

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

Сучасний розвиток цифрових технологій зумовлює фундаментальні зміни в освітньому ландшафті, висуваючи нові вимоги до професійної підготовки фахівців [1–3]. Для майбутніх педагогів, зокрема магістрів, просте володіння цифровими інструментами вже є недостатнім. Нагальною потребою стає формування здатності до ефективного проєктування інноваційних освітніх процесів, інтеграції новітніх технологій у навчальну практику та критичного аналізу їх дидактичного потенціалу. У цьому контексті особливого значення набуває курс «Практикум з цифрових технологій», розроблений для підготовки магістрів на базі Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Цей курс спрямований не лише на формування практичних навичок, але й на розвиток цифрової грамотності та методологічної культури інтеграції сучасних методів навчання.

Актуальність дослідження методичних засад впровадження даного курсу зумовлена необхідністю адаптації освітніх програм до викликів цифрової трансформації. Зауважимо, що традиційні підходи до викладання ІТ-дисциплін часто фокусуються на інструментальному аспекті, залишаючи поза увагою педагогічний дизайн та дослідницьку складову. Впровадження запропонованого курсу вимагає цілісного методичного обґрунтування, що включає розробку його структури, добір адекватних цифрових інструментів та визначення оптимальних педагогічних підходів.

З огляду на поставлену мету, ключові аспекти розробки курсу включали вибір ефективних методів навчання, інтеграцію інструментів штучного інтелекту, а також розробку моделі оцінювання впливу запропонованих підходів на професійну підготовку магістрантів. Основним методологічним концептом було обрано модель «цифрової майстерні» (digital workshop), яка дозволяє органічно поєднати теоретичну підготовку, проєктну діяльність та науковий пошук. Ця модель структурує навчальний процес у кілька взаємопов'язаних етапів, забезпечуючи послідовне занурення студентів у розв'язання реальних освітніх завдань.

Розглянемо етапи обраної моделі «цифрової майстерні».

Перший етап – аналіз та візуалізація освітньої проблеми, що передбачає розвиток аналітичних навичок магістрантів. Студенти вчаться не просто ідентифікувати актуальні виклики в освіті, але й глибоко аналізувати їхні причини та масштаби. Використання інструментів для створення інфографіки та інтерактивних презентацій на цьому етапі виконує подвійну функцію: по-перше,

розвиває навички синтезу та візуального представлення складних даних; по-друге, допомагає сформувати цілісне розуміння проблематики майбутнього проєкту.

Другий етап – генерація ідей та розробка концепції проєкту. На цій стадії активізується творчий потенціал студентів. Застосовуючи методи мозкового штурму та, що важливо, цифрового сторітелінгу, магістранти формують інноваційні концепції освітніх проєктів. Цифровий сторітелінг виступає тут як методологія структурування ідей, перетворення її на захопливу «історію» з чіткою проблематикою, героями (учнями) та шляхами розв’язання. Ключовою інновацією цього етапу є активне залучення інструментів штучного інтелекту. Такі системи, як ChatGPT, використовуються не як заміна власного мислення, а як «співрозмовник» або «асистент» для генерації альтернативних сценаріїв, розробки ідей та початкового структурування контенту. Це дозволяє магістрантам вийти за межі шаблонних рішень та експериментувати з різними форматами.

Третій етап – створення прототипу та інтерактивного контенту. Це практичний, конструктивістський етап, на якому майбутні педагоги переходять від ідей до її втілення. Вони працюють над створенням прототипів освітніх продуктів (наприклад, окремого модуля дистанційного курсу, освітньої гри чи інтерактивного посібника). Використання спеціалізованих платформ (таких як Edpuzzle, H5P, Prezi або їхніх аналогів) дозволяє інтегрувати мультимедійний контент, елементи анімації, відеомонтажу та, що найважливіше, інтерактивного тестування. Студенти на практиці освоюють принципи педагогічного дизайну, вчаться створювати контент, що не пасивно споживається, а активно залучає учня до взаємодії.

Четвертий етап – науково-дослідна діяльність. Цей компонент є принциповою особливістю курсу, що відрізняє його від звичайного практикуму. Кожна проєктна команда проводить мікродослідження, спрямоване на аналіз ефективності застосування обраних цифрових технологій для вирішення поставленого освітнього завдання. Наприклад, студенти можуть досліджувати вплив використання згенерованого ШІ контенту на швидкість засвоєння матеріалу, або аналізувати метрики залученості при використанні інтерактивного відео порівняно з традиційним. Цей етап формує у магістрантів надзвичайно важливі дослідницькі навички: здатність формулювати гіпотезу, аналізувати дані, отримані в ході роботи, та формувати обґрунтовані висновки щодо можливостей оптимізації навчального процесу.

П’ятий, завершальний етап – формування цифрового портфолію та науковий семінар. Для систематизації результатів роботи магістрантів на всіх етапах проєкту використовується технологія цифрового портфолію. Портфолію стає не просто «текою» готових продуктів, а рефлексивним інструментом, що демонструє весь процес роботи: від початкового аналізу проблеми до результатів дослідження, включаючи інтерактивні презентації, відеоматеріали та аналітичні звіти. У курсі фінальним є науковий семінар, де відбувається публічний захист проєктів. Цей формат дозволяє майбутнім педагогам не лише презентувати свої продукти, але й обговорювати отримані результати, ділитися досвідом та брати участь у фаховій дискусії. Таким чином, семінар активізує науково-дослідницьку діяльність та створює умови для впровадження інновацій у подальшу педагогічну практику.

Апробація курсу засвідчила високий практичний потенціал запропонованої моделі цифрової майстерні. Зафіксовано суттєве підвищення рівня цифрової грамотності, критичного мислення та здатності до ефективної комунікації у студентів.

Отже, результати дослідження засвідчили, що курс «Практикум з цифрових технологій», побудований на моделі «цифрової майстерні», є ефективним засобом інтеграції сучасних цифрових інструментів у процес професійної підготовки майбутніх педагогів. Його впровадження сприяє не лише розвитку цифрової компетентності, але й формуванню практичних навичок використання технологій та підготовці студентів до викликів цифрової трансформації освіти.

### Список використаних джерел

1. Балик Н. Р., Шмигер Г. П. Технологія змішаного навчання у процесі вивчення сучасних інформаційних технологій студентами хіміко-біологічних факультетів педагогічних університетів. *Наукові записки ТНПУ ім. Володимира Гнатюка*. Серія : Педагогіка. 2011. № 1. С. 9–17.
2. Скасків Г. М. Цифровий інструментарій учителя інформатики. *Інноваційна педагогіка: науковий журнал*. Вид. дім: Гельветика, 2021. Вип. 41. С. 157–160.
3. Spirin O., Oleksiuk V., Vasylenko Y., Sirenko O. A model for the development of digital competence of research and teaching staff. *Information Technologies and Learning Tools*. V. 104 (6). P. 156-179. URL: <https://doi.org/10.33407/itlt.v104i6.5889> (дата звернення: 01.11.2025 р.).

## ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТВОРЧОЇ ФІЗИЧНОЇ ЗАДАЧІ

### Басистий Павло Васильович

Кандидат технічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
basi@ukr.net

### Басіста Оксана Василівна

завідувач лабораторіями кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
okbas@ukr.net

Сучасна система фізичної освіти потребує не лише формування в учнів знань, умінь і навичок, а й розвитку творчого мислення, дослідницьких компетентностей і вміння самостійно знаходити шляхи розв'язання нестандартних проблем. Одним із ефективних засобів такого розвитку є творчі фізичні задачі, які вимагають від здобувачів освіти аналізу умов, формулювання гіпотез, пошуку оптимального способу дії та перевірки результатів. Разом з тим, процес розв'язування творчої задачі є складним пізнавальним актом, що включає етапи від постановки проблеми до побудови моделі, експериментальної перевірки та узагальнення результатів. Відсутність чітко визначеної моделі цього процесу у навчально-методичних матеріалах ускладнює системне формування в учнів умінь моделювання, аналізу та рефлексії власної діяльності.

Розв'язування фізичних задач — один із найважливіших компонентів процесу навчання фізики. Саме через задачу учень не лише застосовує знання, а й осмислює зв'язки між фізичними величинами, розвиває логічне та просторове мислення, набуває навичок дослідницької діяльності.



Проте не всі задачі однакові за рівнем складності й характером мисленнєвої діяльності. Особливе місце займають творчі фізичні задачі, які не мають стандартного способу розв'язання та потребують моделювання ситуації, формулювання гіпотези, вибору моделі та аналізу результатів [1].

Моделювання процесу розв'язання таких задач дозволяє вчителю цілеспрямовано формувати в учнів інтелектуальні вміння — аналіз, узагальнення, прогнозування, аргументацію. У сучасних умовах цифровізації освіти математичне й комп'ютерне моделювання стає потужним інструментом для організації навчальної творчості [2].

Під творчою фізичною задачею розуміють таку, розв'язання якої вимагає від учня не лише знання фізичних законів, але й уміння:

- побачити проблему в новій або нестандартній ситуації;
- зробити припущення (гіпотезу);
- створити модель явища;
- перевірити правильність власних міркувань;
- знайти декілька можливих шляхів розв'язання.

Такі задачі часто не мають єдиного правильного результату — важливішим є сам процес мислення і моделювання.

Моделювання — це створення спрощеного, але адекватного відображення реального об'єкта або явища. У процесі розв'язання фізичної задачі моделювання проходить кілька рівнів (табл. 1).

Таблиця 1

**Етапи та зміст моделювання**

Етап	Зміст
1. Аналіз умови	Усвідомлення фізичного змісту задачі, виділення основних об'єктів і процесів.
2. Побудова фізичної моделі	Уявлення процесу у вигляді системи тіл, сил, енергій або електричних елементів.
3. Побудова математичної моделі	Запис рівнянь, що описують взаємозв'язки величин.
4. Розв'язування рівнянь	Знаходження невідомих величин.
5. Аналіз результатів	Перевірка фізичного змісту, оцінка похибок, порівняння з реальністю.

Таким чином, моделювання виступає не як допоміжний прийом, а як основний інтелектуальний механізм творчої діяльності учня.

Аналіз фізичної ситуації.

На цьому етапі учень виділяє об'єкти, взаємодії, змінні величини, встановлює, які закони фізики можуть бути застосовані. Учитель може стимулювати мислення запитаннями:

«Яке явище тут відбувається?»

«Що змінюється, а що залишається сталим?»

«Які фізичні величини впливають на результат?»

Побудова фізичної моделі.

Створюється спрощений образ явища, де ігноруються несуттєві фактори.

Наприклад:

тіло вважають матеріальною точкою;  
 провідник — однорідним;  
 повітряний опір — відсутнім.

Таке спрощення дає змогу застосувати відомі закони у чистому вигляді.

Побудова математичної моделі.

Фізичну модель перетворюють на систему математичних рівнянь.

Наприклад, при дослідженні гармонічного руху:

$$x(t) = A \cos(\omega t + \varphi_0)$$

або при аналізі електричного кола:

$$I = \frac{U}{R}.$$

На цьому етапі важливо навчити учнів вибирати зручні змінні та враховувати одиниці вимірювання.

Розв'язування математичної моделі.

Застосовуються методи алгебри, тригонометрії, диференціальних рівнянь, або чисельні обчислення у MATLAB чи Python. Учні бачать, як абстрактні математичні дії набувають фізичного змісту.

Інтерпретація результату.

Учні аналізують, чи має знайдений розв'язок зміст:

чи не виходить від'ємна маса або нереалістична швидкість;

як зміниться результат при інших параметрах;

чи узгоджується висновок із фізичною інтуїцією [3].

Приклади творчих фізичних задач і їх моделювання

Приклад 1.

У посудині з водою плаває шматок льоду. Визначте зміну рівня води в посудині, коли лід розтане.

Розв'язання:

З умови плавання льоду

$m_{\text{л}} g = F_A$  або  $m_{\text{л}} = \rho_{\text{в}} V_{\text{з}}$ , де  $\rho_{\text{в}}$  — густина води,  $V_{\text{з}}$  — об'єм зануреного у воду льоду звідки  $V_{\text{з}} = \frac{m_{\text{л}}}{\rho_{\text{в}}}$  (1). Об'єм води, отриманої після танення льоду  $V_{\text{в}} = \frac{m_{\text{л}}}{\rho_{\text{в}}}$  (2),

як видно з (1) і (2), об'єми рівні, тобто об'єм зануреної у воду частини льоду буде заміщений після танення льоду таким же об'ємом води, що означає: рівень води в посудині не зміниться.

Приклад 2.

Умова. Як потрібно розташувати лампи в електричному колі, щоб при перегоранні однієї решта продовжували світитися, а споживана потужність не перевищувала 60 Вт?

Модель. Створюється схема у PhET або Tinkercad. Учні експериментують із послідовним і паралельним з'єднанням, підбираючи опір ламп для оптимальної роботи.

Ця задача поєднує фізичне мислення, математичне моделювання та інженерне конструювання.

Моделювання процесу розв'язування творчої фізичної задачі — це ефективний інструмент формування дослідницьких і мисленневих умінь учнів. Побудова, аналіз і перевірка фізичної моделі сприяють глибшому розумінню

сутності явищ, розвитку логічного та системного мислення, а також умінню самостійно здійснювати пізнавальний пошук. Проведений аналіз показує, що саме така структуризація процесу розв'язування сприяє розвитку в учнів не лише предметних компетентностей, але й метапредметних умінь — аналізувати, узагальнювати, оцінювати різні підходи до розв'язку.

### Список використаних джерел

Галатюк Т.Ю. Формування методологічної культури учнів у процесі розв'язування творчих фізичних задач. *Фізико-математична освіта*. 2017. Випуск 2(12). С. 51-56.

Жалдак М. І. Комп'ютерне моделювання пізнавальних завдань для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів. Київ Педагогічна думка, 2020, 214 с.

Пашко М.І. Задачний підхід до розвитку творчого мислення учнів навчальних закладів фізико-технічного профілю. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*, 2016. Випуск 53. С. 240-250.

## ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНІЙ ПРАКТИЦІ ДОШКІЛЬНЯТ

**Безверхня Юлія Борисівна**

вихователь І категорії

Тернопільський заклад дошкільної освіти(ясла-садок) № 19 Тернопільської міської ради  
bakyulua@gmail.com

**Грод Інна Миколаївна**

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
grodin@tnpu.edu.ua

Цифрові технології є невід'ємною частиною сучасного світу. Можливості та переваги, що вони створюють, а також технології, що входять до їх складу: мультимедіа, мережеві електронні ресурси, комп'ютерна техніка тощо, можуть дати змогу вирішувати проблеми, які є актуальними для педагогів дошкільної освіти. Це система технічних засобів, форм, методів і навчальних матеріалів, які використовуються в освітньому процесі і дозволяють вихователю вдосконалювати свою роботу.

Початкова ланка школи – важливий і невід'ємний етап освіти особистості, і його в першу чергу повинні торкатися всі світові тенденції і інновації. У сучасних реаліях актуальним стало вміння користуватися інформаційними технологіями. Культура спілкування з комп'ютером стає частиною загальної культури людини [1].

Використання цифрових технологій допомагає дошкільнятам більш глибоко і цілісно освоювати оточуючий їх світ і в освітньому процесі розвивати інтелектуальні, творчі здібності.

Використання комп'ютерних технологій в навчанні дітей раннього віку вперше в повній мірі використав французький педагог Селестен Френе (1896–1966). На початку 20-х років ХХ ст. він запровадив у практику метод навчання друкарства. Суть методу полягає у використанні дітьми друкарських верстатів для оформлення своїх композицій, як правило, діти вибирали будь-яку тему.

Основними засобами ІКТ в той час були такі технічні засоби, як радіоприймач, грамофон і проектор.

Значним досягненням у сфері використання ІКТ в дошкільній освіті стало створення в 1967 році першої мови програмування з метою навчання дітей – Logo. Програмне середовище Logo було розроблено і впроваджено під керівництвом американського психолога Сеймура Пейперта в 1989 році в Массачусетському технологічному інституті.

Наступним кроком у розвитку засобів ІКТ в дошкільній освіті можна назвати використання комп'ютерів, які були оснащені спеціальними синтезаторами голосу, це технічне нововведення дозволило педагогу працювати з дошкільнятами від 3 до 6 років для навчання їх писати на рідній та іноземній мовах. Вперше цю технологію використала французький педагог Рейчел Коен в 1985 році. У своїх наукових працях вона зазначала, що діти, які навчалися в спеціальній зоні із використанням комп'ютера, більш мотивовані до навчання, виявляють більший інтерес до занять, інтенсивніше спілкуються з однолітками, ніж діти, які навчалися за традиційною методикою.

На сучасному етапі розвитку педагогічної науки цифрові технології сприяють насиченню дошкільнят різними готовими, ретельно відібраними і приведеними у відповідність з усіма вимогами до дошкільньої освіти організованими знаннями, а також формуванню і розвитку індивідуальних задатків і здібностей дитини, що є визначальним фактором саме раннього дитинства – здатності до самостійного набуття нових знань.

Дошкільний період дитинства є сприятливим періодом для всебічного розвитку особистості. На цьому етапі вікового розвитку у дитини відбуваються важливі зміни соціально-психологічного характеру, а саме: підвищується дослідницька активність, з'являється особливий погляд на навколишній світ з частими питаннями – «Чому?», і «Навіщо?», Кожен день приносить дитині нові відкриття, він вбирає в себе величезну кількість інформації, яку ще не здатний критично сприймати, щодня переживає всю палітру емоційних станів і вчиться ними володіти. Основне завдання вихователя дошкільного закладу – підтримати і стимулювати допитливість і пізнавальну активність дитини, пробудити інтерес до різних сфер дійсності, задовольнити потребу в знаннях. І це завдання може бути ефективно вирішене за допомогою цифрових технологій.

Відповідно до Концепції впровадження нових інформаційних технологій у дошкільню освіту комп'ютер має стати ядром розвиваючого предметного середовища в дитячому садку. Він розглядається не як окремий навчальний ігровий пристрій, а як всепроникаюча універсальна інформаційна система, здатна зв'язуватися з різними сферами освітнього процесу, збагачувати їх і кардинально змінювати розвиваюче середовище дитячого садочку в цілому.

Володіння цифровими технологіями допомагає педагогу відчувати себе комфортно в нових соціально-економічних умовах, а навчальному закладу – перейти на режим функціонування і розвитку як відкритої освітньої системи.

Для того, щоб заняття в дитячому садку були емоційними, яскравими, із залученням великого ілюстративного матеріалу з використанням звукозаписів, можна використовувати цифрові технології, а саме комп'ютер, при цьому не слід забувати, що він повинен лише доповнювати вихователя, а не замінити його.

Переваги цифрових технологій у дошкільній освіті полягають у наступному: простота і доступність у використанні; цифрові технології передають інформацію набагато чіткіше і швидше; сприяють розвитку пізнавального інтересу; привертають увагу; дитина ефективніше сприймає і засвоює вивчений матеріал; за допомогою цифрових технологій можна представити в унікальній формі явища природа, флору і фауну, космічні об'єкти; здатність моделювати життєві ситуації та явища навколишнього середовища світу; дозволяє активно і широко працювати з дітьми з особливими потребами; стимулює пошукову та дослідницьку діяльність; дає можливість педагогу експериментувати і впроваджувати нові педагогічні ідеї.

У своїй роботі вихователь може використовувати цифрові технології на будь-якому етапі заняття: як вступний елемент для визначення теми заняття; як спосіб представлення проблеми; як форма викладу матеріалу; як універсальний навчальний посібник; як форма контролю за засвоєнням матеріалу.

Як і будь-яка технологія, цифрові технології також мають свої недоліки, а саме: відсутність одноманітності та послідовності освітнього процесу; відсутність методологічного обґрунтування використання окремих цифрових технологій; проблеми, пов'язані з матеріально-технічним оснащенням дошкільних навчальних закладів; відсутні чіткі критерії кваліфікації педагога, який використовує цифрові технології у своїй роботі; не уніфіковані вимоги до програмного та методичного оснащення.

Ефективне використання цифрових технологій у закладах дошкільної освіти не може бути реалізовано без грамотного педагога, який володіє сучасними технічними засобами, тому важливим завданням стає проблема розвитку комп'ютерної грамотності фахівців дошкільної освіти, оволодіння освітніми програмами, навичок роботи з мультимедійними технологіями, вільного володіння пошуковими мережевими ресурсами, всі ці навички дозволяють удосконалювати педагогічну майстерність та проводити заняття з дітьми на якісно новому рівні.

Досвід практичної діяльності викладачів-новаторів дошкільної ланки освіти дозволяє виділити види діяльності з використанням цифрових технологій: заняття з використанням мультимедіа; заняття з використанням комп'ютера.

Найбільш часто у виховній діяльності використовуються наступні можливості цифрових технологій: пошук і підбір в інтернеті наочного ілюстративного матеріалу для заняття, батьківських зборів, консультацій; пошук і підбір матеріалу в інтернеті для оформлення групи, офісу, стенду; пошук і підбір матеріалу в інтернеті для розробки сценаріїв свят; створення мультимедійних презентацій за темою заняття; створення друкованої продукції (буклети, пам'ятки) за темами плану виховної роботи; пошук та створення аудіо та відеотеки для підтримки впроваджених занять з дітьми; взаємодія за допомогою мережових та мультимедійних технологій з досвідом і методиками колег.

Беручи до уваги різноманітний досвід колег, а також застосовуючи їх напрацювання та ідеї, ми використовували такі напрямки роботи з використанням цифрових технологій, як: віртуальний тур; створення презентацій; робота з інтернет-ресурсами. Ми провели віртуальну екскурсію з дітьми «Рідний край люби і знай», яка була спрямована на ознайомлення дітей старшого дошкільного віку з рідним містом, ми врахували вимоги санітарних правил і норми: екскурсія проводиться за допомогою інтерактивної дошки, ми розмістили її так, щоб вона

розташовувалася на рівні дитячих очей, також заздалегідь розставили стільці, які відповідали зросту дітей, розмістивши їх на відстані, не ближче 50 см.

Якщо педагог знаходить нове бачення свого предмету, нові підходи до дітей, якщо орієнтується не на загал, а на кожну конкретну особистість – у нього на занятті працюватимуть навіть найбільш непосидючі, найбільш експресивні діти [2].

Ми розглянули один з перспективних засобів в освітній роботі з дошкільнятами – цифрові технології. Безсумнівно, їх використання дозволяє збагатити педагогічний процес, піднести його ефективність, дає педагогу можливість проявити свої новаторські ідеї, стимулює науковий інтерес як у дитини, так і у педагога.

### Список використаних джерел

1. Грод І. М. Важливість вивчення майбутніми вчителями-предметниками інформаційних технологій. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали VIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Тернопіль, 2021. С. 120–122.

2. Миць Г. Образ вчителя з крейдою відходить у небуття. *Високий замок*. № 182. ULR: <http://old.osvitportal.lviv.ua/portal/news.php?readmore = 160> (дата звернення: 21.10.2025).

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ: МОЖЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

**Безруков Олександр Олександрович**

здобувач третього рівня вищої освіти, спеціальність Професійна освіта  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[sashabezrukovownmail@gmail.com](mailto:sashabezrukovownmail@gmail.com)

В умовах стрімкого розвитку цифрового суспільства інформаційно–технології набувають особливого значення в освітньому процесі. Вони не лише відкривають нові можливості для навчання, але й стають життєво необхідними в умовах війни, коли доступ до якісної освіти багато в чому залежить від цифрових рішень. Тому дослідження впливу інформаційних технологій на освіту є актуальним і важливим для визначення ефективних способів забезпечення безперервного та якісного освітнього процесу в сучасних реаліях.

Виступаючи потужним каталізатором розвитку ключових компетенцій, необхідних для досягнення успіху в XXI столітті, інформаційні технології кардинально змінюють освітній процес. Ця трансформація виводить навчання за межі традиційної моделі пасивної передачі знань та сприяє створенню динамічного, інтерактивного та орієнтованого на здобувача освіти середовища. Інформаційні технології забезпечують доступ до величезних цифрових бібліотек, сучасних інструментів моделювання та глобальних комунікаційних платформ, що уможливує розробку освітянами гнучких та персоналізованих навчальних програм. Така адаптивність сприяє здобувачам освіти навчатися у зручному для себе темпі, глибше занурюватися в матеріал та обирати той спосіб взаємодії з ним, який найкраще відповідає їхньому стилю навчання. Завдяки цьому освіта стає більш ефективною та доступною для кожного.

Інтеграція інформаційних технологій відіграє важливу роль у формуванні критичних когнітивних та практичних навичок. Цифрова та інформаційна грамотність більше не є спеціалізованою навичкою, а виступає основною компетенцією, яка розвивається, коли здобувачі освіти набувають умінь орієнтуватися, оцінювати та синтезувати інформацію з онлайн-джерел. Крім того, інформаційні технології сприяють розвитку критичного мислення та навичок вирішення проблем. За допомогою вправ з програмування, проєктів з аналізу даних або складних віртуальних симуляцій студенти отримують завдання застосовувати теоретичні знання в практичних, реальних сценаріях. Таке практичне залучення стимулює креативність, студенти використовують мультимедійні ресурси та цифрові інструменти для створення проєктів і візуалізацій, що демонструють їхнє розуміння та рішення завдань новими способами.

Як зазначає І. Кучерак «систематичне використання інформаційних технологій забезпечує:

- інтенсифікацію навчального процесу, раціональне використання часу;
- підвищення ефективності навчання, залучення різних видів чуттєвого сприймання в мультимедійному контексті;
- формування ключових компетентностей;
- побудову відкритої системи освіти, яка забезпечує кожній особистості власну індивідуальну траєкторію навчання» [1, с. 149].

Окрім індивідуальних когнітивних навичок, інформаційні технології значно покращують навички співпраці та комунікації. Хмарні інструменти, спільні документи та платформи для відеоконференцій руйнують фізичні бар'єри аудиторії, дозволяючи студентам працювати разом над складними проєктами в режимі реального часу. Цей процес вдосконалює їхню здатність зрозуміло спілкуватися, домовлятися про ролі та ефективно працювати в команді. Не можливо не погодитися з І. Пшеничною у тому, що «використання комп'ютерних програм, веб-платформ та мультимедійних матеріалів сприяє підвищенню зацікавленості та мотивації студентів до навчання, а також розвиває їхні творчі навички. Крім того, інформаційні технології сприяють розвитку комунікативних навичок здобувачів вищої освіти. Застосування електронної пошти, форумів, соціальних мереж та інших комунікаційних інструментів дозволяє створювати віртуальні спільноти, де студенти можуть обмінюватися думками, досвідом та взаємодіяти з однолітками та викладачами з усього світу» [2, с. 52]. З рештою, технології є ключовим фактором для сприяння «навчанню впродовж життя». Легка доступність онлайн-курсів, підручників та баз знань дає змогу здобувачам освіти брати на себе відповідальність за свій освітній шлях.

Базуючись на програмних продуктах широкого спектру призначення, система освіти завжди була відкритою до впровадження інформаційних технологій в освітній процес. Заклади освіти успішно використовують різноманітні програмні пакети. Деякі з них є відносно доступними – текстові та графічні редактори, інструменти для роботи з електронними таблицями та підготовки комп'ютерних презентацій. Інші пакети є складнішими або вузькоспеціалізованими, наприклад, системи програмування та управління базами даних, пакети символічної математики та статистичної обробки. Окремі програмні

продукти розроблені спеціально для педагогічних потреб, щоб допомогти студентам опанувати конкретні предмети. Використання бібліотечних ресурсів стало звичним і невід'ємним елементом освітнього процесу.

Використання інформаційних технологій відкриває нові можливості для оцінювання навчальних досягнень та надання оперативного зворотного зв'язку. Онлайн-тести, електронні портфоліо та автоматизовані системи оцінювання дозволяють здобувачам освіти контролювати власний прогрес, розвивати навички самоорганізації та відповідального підходу до навчання, що є важливою складовою формування ключових компетентностей.

Вважаємо, що інформаційні технології також підвищують інклюзивність та доступність освіти. Адаптивні платформи та цифрові ресурси дозволяють студентам з особливими потребами або тим, хто перебуває у складних умовах, отримувати навчальний матеріал у зручному форматі, забезпечуючи рівні можливості для розвитку.

Не менш важливим аспектом є формування цифрової етики та навичок безпечної поведінки в онлайн-середовищі. Робота з інформацією у цифровому просторі вчить критично оцінювати джерела, дотримуватися авторських прав та етичних норм, що є невід'ємною складовою компетентного фахівця нового покоління.

Зрештою, впровадження інформаційних технологій в освітній процес формує компетентності, що відповідають вимогам сучасного цифрового ринку праці. Здобувачі освіти опановують роботу з великими даними, цифрове моделювання, проєктну діяльність та командну взаємодію у віртуальному середовищі, що підвищує їхню готовність до професійної діяльності та здатність швидко адаптуватися до змін.

Таким чином, інформаційні технології стають не лише засобом модернізації освіти, а й потужним чинником її якісного оновлення. Їхня керованість, гнучкість, мобільність, інтерактивність та адаптивність створюють середовище, у якому навчання перетворюється на процес саморозвитку, співпраці й творчого пошуку. Саме це забезпечує формування фахівця нового покоління – компетентного, мобільного та готового діяти в умовах цифрового суспільства. Подальші розвідки в цій сфері дозволять визначити оптимальні стратегії поєднання традиційних та цифрових методів навчання для підвищення якості освіти та розвитку ключових компетентностей здобувачів освіти.

### Список використаних джерел

1. Кучерак І. В. Інформаційні технології в роботі сучасного педагога: виклики НУШ. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького*, 2020. № 2. С. 147–151. URL: <https://ped-ejournal.cdu.edu.ua/article/view/3845/4116> (дата звернення: 01.11.2025).
2. Пшенична І. Використання інформаційних технологій у процесі формування навичок самостійної освітньої діяльності здобувачів вищої освіти. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2022. № 8, т. 10. С. 47–53. URL: <https://oip-journal.org/index.php/oip/article/view/175> (дата звернення: 01.11.2025).



## **ЗАСТОСУВАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЯК ЗАСОБУ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНФОРМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ**

**Бідун Борис Васильович**

здобувач третього рівня вищої освіти, спеціальність Професійна освіта  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
naprikoli@email.ua

Сучасна система професійної освіти зазнає глибокої трансформації під впливом цифровізації та глобального впровадження інформаційно-комунікаційних технологій. Одним із ключових напрямів цієї трансформації є застосування хмарних технологій, що відкривають широкі можливості для модернізації освітнього процесу, розширення доступу до інформаційних ресурсів і створення гнучкого навчального середовища. Особливої актуальності ці питання набувають у контексті підготовки інженерів-педагогів, які мають не лише володіти сучасними цифровими засобами, а й уміти інтегрувати їх у власну педагогічну діяльність.

Важлива роль у підготовці інженерів-педагогів відводиться хмарним технологіям. Інженер-педагог – це фахівець подвійного профілю, який поєднує технічну компетентність із педагогічною майстерністю. Тому інформатична підготовка має базуватися не лише на знаннях про технічні основи комп'ютерних систем, а й на вмінні ефективно використовувати цифрові технології у навчальному процесі.

Хмарні технології (cloud computing) забезпечують новий підхід до організації навчання, заснований на віддаленому доступі до обчислювальних ресурсів, програмного забезпечення та навчальних матеріалів. Вони дозволяють створити динамічне освітнє середовище, де студенти й викладачі мають змогу працювати спільно, незалежно від місця перебування, пристрою чи часу.

У контексті інформатичної підготовки інженерів-педагогів хмарні сервіси виконують кілька важливих функцій:

- забезпечують доступ до навчальних ресурсів (електронні підручники, лабораторії, бази даних, програмні середовища);
- сприяють організації колективної діяльності, групових проєктів, спільного редагування документів і кодів;
- підтримують індивідуалізацію навчання через адаптивні освітні платформи;
- дозволяють створювати віртуальні лабораторії для відпрацювання практичних навичок програмування, моделювання, тестування тощо;
- забезпечують безперервність освітнього процесу у дистанційному чи змішаному форматі.

Хмарні технології у сфері освіти зазвичай реалізуються на основі трьох сервісних моделей:

IaaS (Infrastructure as a Service) – надання інфраструктури у вигляді обчислювальних потужностей, серверів, сховищ (приклади: Amazon Web Services, Microsoft Azure, Google Cloud Platform). У навчальному процесі це дає змогу студентам працювати з реальними інструментами адміністрування, розгортання серверів, створення віртуальних машин.

PaaS (Platform as a Service) – забезпечення середовища для розробки програмних продуктів без необхідності адміністрування інфраструктури. Це особливо корисно для майбутніх інженерів-педагогів у галузі ІТ, які можуть створювати й тестувати власні навчальні додатки чи електронні ресурси.

SaaS (Software as a Service) – надання готового програмного забезпечення через інтернет. Це можуть бути офісні пакети (Google Workspace, Microsoft 365), навчальні системи (Moodle Cloud, Canvas, Classflow), або спеціалізовані платформи для дистанційного навчання (Coursera, Edmodo, Zoom, Microsoft Teams).

Використання цих сервісів у навчальному процесі дозволяє реалізувати гнучку освітню інфраструктуру, у якій студенти отримують доступ до сучасних цифрових інструментів без значних матеріальних витрат навчального закладу.

Хмарні технології не лише змінюють технічну основу освітнього процесу, а й впливають на педагогічну парадигму підготовки фахівців. Вони сприяють переходу від традиційної моделі викладання, зорієнтованої на передачу знань, до моделі активного навчання, заснованої на самостійній, дослідницькій та проєктній діяльності студентів.

У процесі інформатичної підготовки інженерів-педагогів доцільно застосовувати такі методичні підходи:

- змішане навчання (blended learning) – поєднання очної роботи з використанням хмарних платформ (Google Classroom, Moodle Cloud, Microsoft Teams);
- гейміфікація навчання, реалізована через онлайн-сервіси (Kahoot, Quizizz, Mentimeter), що підвищує мотивацію студентів;
- спільне проєктування із використанням Google Workspace, Trello, Slack або GitHub для управління груповими проєктами;
- створення електронного портфоліо (e-portfolio) за допомогою сервісів Google Sites, Canva, Notion;
- віртуальні лабораторії та симулятори, які дозволяють студентам безпечно експериментувати з програмними або апаратними системами.

Важливою складовою підготовки інженерів-педагогів є також формування цифрової культури – усвідомлення етичних, безпекових та правових аспектів використання хмарних сервісів, включно з управлінням конфіденційністю даних, авторським правом і академічною доброчесністю.

Серед ключових переваг застосування хмарних технологій у професійній підготовці інженерів-педагогів можна виокремити:

- зниження витрат на програмне забезпечення та обладнання;
- можливість швидкого масштабування ресурсів відповідно до потреб освітнього процесу;
- доступ до інноваційних технологій для викладачів і студентів;
- забезпечення мобільності та гнучкості навчання;
- підвищення якості комунікації й співпраці.

Разом із тим існують певні виклики, зокрема:

- питання кібербезпеки та захисту персональних даних;
- залежність від стабільного інтернет-з'єднання;
- необхідність підвищення цифрової грамотності викладачів;

– потреба в адаптації навчальних планів і методик до хмарних середовищ.

Подолання цих викликів потребує комплексного підходу, який включає технічну модернізацію закладів освіти, системне підвищення кваліфікації викладачів та створення нормативної бази, що регламентує використання хмарних сервісів у навчанні.

Отже, хмарні технології є потужним інструментом удосконалення інформатичної підготовки інженерів-педагогів. Їх впровадження сприяє підвищенню якості освітнього процесу, розширює можливості для співпраці, самонавчання та творчої діяльності майбутніх фахівців. Інженер-педагог нового покоління має бути не лише користувачем цифрових сервісів, а й їх свідомим інтегратором у навчальний процес, спроможним створювати власні освітні продукти на основі хмарних технологій. Це вимагає оновлення змісту, форм і методів навчання відповідно до сучасних тенденцій цифрової трансформації освіти.

### Список використаних джерел

1. Гуржій А. М., Мещеряков Р. В. Хмарні сервіси у професійній освіті: теоретичні засади та практичні аспекти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2018, № 3(65), С. 15–26.
2. Кузьмінська О. Г. Хмарні технології як засіб інформатизації освітнього середовища. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*, 2019. № 63. С. 85–91.
3. Мокін Б. І. Освітні можливості використання хмарних технологій у професійній підготовці інженерів-педагогів. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*, 2020. № 2. С. 102–107.
4. Стрюк А. М. Організаційно-педагогічні умови впровадження хмарних технологій у підготовку педагогічних кадрів. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2017. № 6(62). С. 53–64.
5. Ткаченко С. Г. Інноваційні підходи до використання хмарних технологій у підготовці педагогічних кадрів. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2021. № 4(84). С. 37–45.

## ІНШОМОВНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ДОШКІЛЬНОЇ ТА ПОЧАТКОВОЇ ОСВІТИ

**Бопко Ігор Зіновійович**

доцент кафедри англійської мови та методики викладання іноземних мов

Мукачівський державний університет

bopkoigor@gmail.com

Сучасні трансформації у сфері освіти зумовлюють необхідність оновлення підходів до професійної підготовки педагогічних кадрів. Розвиток професії педагога передбачає не лише збереження й передавання кращих традицій, а й постійне вдосконалення змісту освіти, впровадження інноваційних педагогічних технологій і методів навчання. Підготовка майбутніх педагогів дошкільної та початкової освіти має відповідати сучасним соціокультурним запитам, потребам євроінтеграційного освітнього простору та вимогам до формування конкурентоспроможного фахівця. Актуальність удосконалення вищої педагогічної освіти визначена в низці державних документів – Конституції України, Законах України «Про освіту» (2015 р.), «Про вищу освіту» (2014 р.), Державній національній програмі «Освіта. Україна XXI століття». У них наголошено, що

«Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи», 6–7 листопада 2025, № 16

одним із пріоритетних напрямів розвитку освіти є підготовка фахівців нової генерації, здатних до креативної діяльності, саморозвитку, професійного зростання та впровадження інноваційних технологій у педагогічну практику.

Сучасна педагогічна парадигма ґрунтується на гуманістичному та компетентнісному підходах, що розглядають здобувача освіти як активного суб'єкта освітнього процесу. У центрі освітньої взаємодії перебуває студент – особистість, що виявляє ініціативу, критичність мислення та здатність до самостійного пізнання. Відповідно, головним завданням вищої педагогічної освіти є формування у здобувачів здатності до автономного навчання, саморегуляції, комунікативної культури та іншомовної компетентності.

Іншомовна підготовка майбутніх педагогів дошкільної та початкової освіти посідає важливе місце у структурі професійної підготовки, оскільки знання іноземної мови сприяє розширенню світогляду, формуванню міжкультурної компетентності, розвитку креативного мислення та професійної мобільності. Здатність вільно користуватися іноземною мовою в навчальній, методичній і комунікативній діяльності є важливою складовою сучасного професійного портрета педагога.

Наукові підходи до проблеми іншомовної підготовки майбутніх педагогів досліджено у працях відомих вітчизняних і зарубіжних учених. Так, Г. Костюк, М. Савчин, В. Татенко, Т. Яценко розглядали загальні питання іншомовної підготовки та розвитку іншомовної компетентності майбутніх фахівців; О. Сергеева досліджувала психолого-педагогічні умови розвитку особистості в процесі навчання; О. Бондаренко, І. Булах, Ю. Миславський, Т. Титаренко розкрили принципи саморегуляції та особистісного зростання у навчальній діяльності. У працях І. Задорожної, Х. Холека, Г. Шамо процес формування іншомовної компетентності аналізується крізь призму розвитку стратегій ефективного володіння іноземною мовою та застосування комунікативних технологій у вищій школі [1].

Впровадження інновацій у процес підготовки майбутніх педагогів є об'єктивною необхідністю. Традиційна модель навчання часто не забезпечує достатнього рівня практичної підготовки, не формує стійкої мотивації до саморозвитку, а використання педагогічних технологій має фрагментарний характер. У зв'язку з цим актуалізується застосування таких сучасних підходів, як компетентнісний, інтерактивний, акмеологічний, комунікативно-діяльнісний та автономний, що передбачають підвищення активності студентів, їх включення у практично зорієнтовані види діяльності, розвиток самостійності та критичного мислення [2].

Особливу роль у процесі іншомовної підготовки відіграє автономний підхід, який сприяє формуванню у здобувачів здатності до самостійного планування, організації та оцінювання результатів власного навчання. Цей підхід дозволяє поєднати традиційні форми аудиторної роботи з сучасними технологіями – використанням цифрових ресурсів, мультимедійних платформ, інтерактивних курсів, гейміфікації, дистанційних освітніх середовищ.

Іншомовна підготовка майбутніх педагогів також передбачає формування професійно орієнтованої комунікативної компетентності, що охоплює не лише володіння мовними засобами, а й здатність ефективно взаємодіяти у

міжкультурному середовищі, використовувати іноземну мову для професійної самореалізації, участі в міжнародних освітніх програмах, наукових конференціях, грантових проєктах [3].

Важливою умовою підвищення якості іншомовної підготовки є інтеграція інформаційно-комунікаційних технологій, які розширюють можливості студентів щодо доступу до автентичних ресурсів, комунікації з носіями мови, участі у спільних онлайн-проєктах і підвищують мотивацію до навчання. Використання цифрових освітніх платформ (Duolingo, Quizlet, Moodle, Kahoot, Zoom тощо) сприяє індивідуалізації навчального процесу та розвитку автономності студентів.

Особливостями іншомовної підготовки майбутніх педагогів дошкільної та початкової освіти варто виокремити:

– компетентісну спрямованість іншомовної підготовки, що орієнтується не лише на засвоєння мовних знань, а й на формування іншомовної комунікативної, соціокультурної та професійно орієнтованої компетентностей (такий підхід забезпечує підготовку майбутнього педагога до ефективного використання іноземної мови у професійній діяльності, зокрема в умовах міжкультурної взаємодії та глобалізації освіти);

– професійна зорієнтованість навчального процесу, що передбачає інтеграцію іншомовної підготовки з фаховими дисциплінами (вивчення іноземної мови набуває прикладного характеру, адже спрямоване на опанування мовних засобів у контексті професійних ситуацій, типових для діяльності вихователя, учителя початкових класів чи організатора дитячої навчально-виховної роботи. Такий підхід сприяє розвитку у здобувачів практичних комунікативних навичок, необхідних для професійної реалізації);

– інтеграція інноваційних освітніх технологій, що передбачає активне використання цифрових засобів навчання, мультимедійних ресурсів, онлайн-платформ, інтерактивних вправ, елементів гейміфікації (застосування сучасних технологій забезпечує індивідуалізацію освітнього процесу, підвищує мотивацію здобувачів освіти та сприяє розвитку їхньої пізнавальної автономії);

– автономний підхід до організації навчання, який полягає у формуванні в студентів здатності самостійно планувати, організовувати й контролювати власну навчально-пізнавальну діяльність (такий підхід забезпечує розвиток самостійності, відповідальності, здатності до самоосвіти й самовдосконалення, що є основою професійної автономії майбутнього педагога);

– інтерактивний і діяльнісний характер навчання, який реалізується через застосування комунікативних, проблемно-пошукових, проєктних, рольових та інших активних методів (дані методи створюють умови для активної мовленнєвої практики, спільної діяльності, взаємонавчання й розвитку творчих здібностей студентів);

– міждисциплінарність, що проявляється у взаємозв'язку з психолого-педагогічними, методичними, культурологічними та філологічними дисциплінами (така інтеграція забезпечує системність і цілісність професійного становлення майбутнього фахівця, сприяє формуванню комплексного бачення педагогічної діяльності);

– міжкультурна комунікації, яка передбачає розвиток толерантності, відкритості до культурного різноманіття, здатності ефективно взаємодіяти у полікультурному середовищі (даний аспект є надзвичайно важливим в умовах глобалізації та розширення міжнародного освітнього простору);

– рефлексивно-мотиваційна складова, що сприяє формуванню у здобувачів внутрішньої мотивації до вивчення іноземної мови, здатності до самооцінювання власних досягнень, усвідомлення значущості іншомовної компетентності для

професійного зростання (рефлексивна діяльність виступає механізмом самовдосконалення, що визначає рівень готовності майбутнього педагога до професійної комунікації в іншомовному середовищі).

Таким чином, іншомовна підготовка майбутніх педагогів дошкільної та початкової освіти є невід'ємною складовою професійного становлення фахівця нової генерації. Її ефективність визначається поєднанням традиційних педагогічних підходів із сучасними технологіями навчання, орієнтацією на розвиток іншомовної, комунікативної та міжкультурної компетентностей. Інноваційні підходи, зокрема автономний, компетентнісний і діяльнісний, забезпечують формування готовності майбутніх педагогів до іншомовної комунікації, професійного саморозвитку та інтеграції у світовий освітній простір. Подальші наукові пошуки доцільно спрямувати на розроблення практичних моделей упровадження інноваційних технологій у процес іншомовної підготовки, створення методичних систем формування іншомовної компетентності засобами цифрового навчання та дослідження їх впливу на якість професійної підготовки педагогів.

### Списки використаних джерел

1. Варга Л. І. Бопко І. З. Поняття «навчальної автономії» та особливості його використання на заняттях іноземної мови. *Наука і техніка сьогодні*. Київ, 2025. № 1(41). С. 535–543. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-1\(42\)-535-543](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-1(42)-535-543).
2. Михайлова О. С. Підготовка майбутніх вихователів до формування основ іншомовної комунікативної компетентності у дітей дошкільного віку як мети навчання іноземної мови в ЗДО. *Вісник науки та освіти*, 2025. № 39. С. 1428–1441.
3. Терлецька Л. М. Іншомовна підготовка майбутніх учителів початкової школи (друга половина ХХ – початок ХХІ століття): методичний аспект. *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*. Херсон, 2025. № 111. С. 15–19.

## ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ В КОНТЕКСТІ ВИВЧЕННЯ БАЗ ДАНИХ

**Ботюк Олександр Романович**

здобувач третього рівня вищої освіти, спеціальність Освітні, педагогічні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[botukOR@gmail.com](mailto:botukOR@gmail.com)

Формування інформатичної компетентності майбутніх учителів інформатики в контексті вивчення баз даних передбачає системне й цілеспрямоване навчання, яке забезпечує розвиток навичок роботи з інформаційними системами, пошуку, обробки та аналізу даних за допомогою цифрових технологій. Особлива увага приділяється розвитку загальних і спеціальних компетентностей, таких як розуміння сутності педагогічної інформації, вміння планувати й вирішувати професійні завдання з використанням цифрових технологій, а також застосуванню універсальних інструментів для роботи з базами даних [1].

Інформаційна компетентність учителя інформатики — це не тільки володіння знаннями про цифрові технології, а й здатність ефективно використовувати ці технології для реалізації освітнього процесу, а також прогнозування інформаційних потреб у професійній діяльності. Вивчення баз даних є складовою формування цієї компетентності, оскільки база даних є фундаментальним інструментом для організації, збереження і пошуку інформації.

Вивчення баз даних у підготовці майбутніх учителів інформатики формує здатність створювати та управляти інформаційними ресурсами; навички проектування простих інформаційних систем для навчання; розуміння структур даних і логіки їх взаємозв'язку; застосування засобів програмування для автоматизації роботи з даними [2].

Застосування засобів програмування для автоматизації роботи з даними базується на використанні різноманітних інструментів та мов програмування для створення ефективних програмних рішень, які забезпечують зберігання, обробку, аналіз та виведення даних із баз даних. Такі засоби автоматизують рутинні операції, підвищують швидкість роботи з інформацією, зменшують ймовірність помилок і забезпечують гнучкість у доступі до даних. Мови програмування, такі як SQL, Python, Visual Basic та інші, широко використовуються для написання скриптів і програм, що реалізують автоматичне створення, зміну та вивантаження даних. CASE-засоби (Computer-Aided Software Engineering) підтримують проектування баз даних, генерацію коду, тестування і документування, що збільшує продуктивність розробки. Інструменти розробки клієнтських програм (Delphi, Visual Basic, Power Builder) дозволяють створювати інтерфейси користувача для роботи з базами даних, автоматизуючи введення, пошук та звітність. СУБД (Oracle, MS SQL Server, MySQL) мають вбудовані засоби автоматизації адміністрування баз даних, що дозволяють планувати резервне копіювання, моніторинг продуктивності і виконувати стандартні операції без втручання користувача.

В процесі дослідження нами визначено засоби формування інформатичної компетентності майбутніх учителів інформатики. Для її формування викладачі використовують (рис. 1):

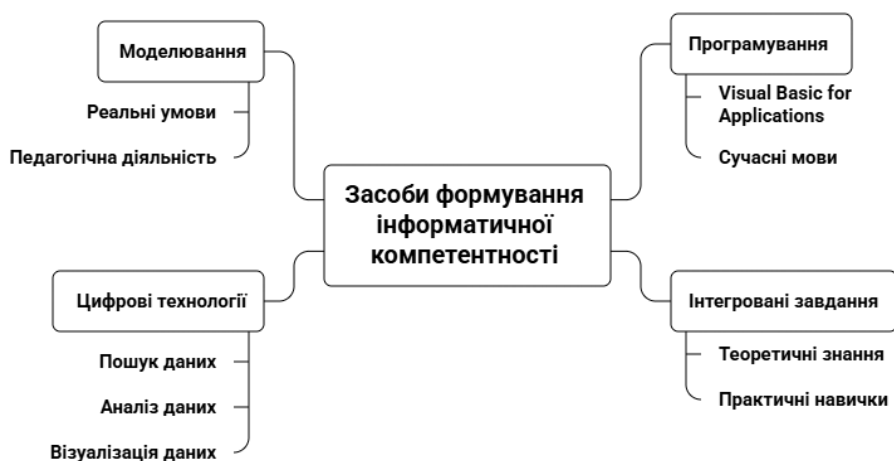


Рис. 1. Засоби формування інформатичної компетентності майбутніх учителів інформатики

Таким чином, вивчення баз даних у контексті формування інформатичної компетентності майбутніх учителів інформатики забезпечує їм необхідний рівень володіння цифровими технологіями, що є ключовим для ефективно організації освітнього процесу і підготовки конкурентоспроможних фахівців у сучасному цифровому суспільстві.

Методи оцінювання інформатичної компетентності у процесі вивчення баз даних можуть включати комплекс теоретичних і практичних підходів, орієнтованих на перевірку знань про бази даних, умінь користуватися системами

управління базами даних (СУБД), а також здатності створювати й аналізувати запити до баз даних. Теоретичний контроль передбачає оцінку рівня розуміння базових понять (що таке база даних, СУБД, моделі даних), знань про структуру і принципи роботи баз даних, а також алгоритмів і логіки їх застосування.

Практичні завдання включають оцінювання навичок роботи з СУБД, включаючи створення, наповнення і корекцію баз даних, формування складних запитів, роботу з таблицями, формами, звітами. Завдання можуть бути як під контролем викладача, так і самостійними.

Таким чином, оцінювання інформатичної компетентності при вивченні баз даних має бути комплексним, поєднуючи теоретичні знання з практичними вміннями, а також різні рівні засвоєння матеріалу і розвиток творчого мислення майбутніх учителів інформатики.

### **Список використаних джерел**

1. Генсерук Г. Р. Цифрова компетентність як одна із професійно значущих компетентностей майбутніх учителів. *Open educational e-environment of modern University*. 2019. № 6. С. 8–16.
2. Кізім С. Формування інформаційної компетентності майбутнього вчителя технологій засобами інформаційно-комунікаційних технологій. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 2011. 28. С. 328-332.

## **ПОТРЕБА ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ІННОВАЦІЙ У ПРОФЕСІЙНУ ПІДГОТОВКУ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ СФЕРИ ТУРИЗМУ**

### **Гарбич Ярослав Володимирович**

здобувач третього рівня вищої освіти, спеціальність Професійна освіта  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
slavko\_@ukr.net

Стрімкий розвиток цифрових технологій докорінно змінює структуру та функціонування туристичної галузі. Сучасний туризм дедалі більше залежить від використання інноваційних цифрових інструментів, які охоплюють усі етапи організації туристичної діяльності – від пошуку інформації та бронювання до віртуальної презентації туристичних продуктів і післяпродажного супроводу клієнта. Відповідно, виникає нагальна потреба у переосмисленні підходів до професійної підготовки майбутніх фахівців сфери туризму, яка має орієнтуватися на розвиток цифрових компетентностей, необхідних для ефективної роботи в умовах сучасного цифрового середовища.

Цифрові інновації є ключовим чинником трансформації туристичної освіти оскільки сьогодні цифрові технології визначають динаміку туристичного ринку, формуючи нові форми взаємодії між учасниками туристичного процесу. До найпоширеніших напрямів цифровізації туристичної сфери належать:

- автоматизація систем бронювання (Booking, Amadeus, Sabre, Galileo);
- використання технологій big data та аналітичних платформ для прогнозування попиту та оптимізації бізнес-процесів;



- впровадження інструментів цифрового маркетингу (SEO, SMM, контекстна реклама);
- створення віртуальних турів і 3D-презентацій туристичних об'єктів із застосуванням технологій віртуальної (VR) та доповненої (AR) реальності;
- використання чат-ботів, систем рекомендацій і штучного інтелекту для персоналізації туристичних послуг [2; 5].

Такі зміни зумовлюють необхідність підготовки фахівців, здатних не лише користуватися цифровими інструментами, а й творчо впроваджувати їх у власну професійну діяльність. Майбутній спеціаліст із туризму має бути готовим до аналітичного опрацювання даних, цифрового комунікування, використання систем електронного документообігу, управління інформаційними потоками, роботи з CRM-системами, а також володіти базовими навичками цифрової безпеки.

Професійна підготовка фахівців туристичної галузі має бути спрямована на формування системи знань, умінь і навичок, що забезпечують ефективну діяльність у цифровому середовищі. Сучасні освітні програми потребують оновлення через включення навчальних дисциплін, орієнтованих на цифровий туризм, електронний маркетинг, управління онлайн-сервісами та туристичними стартапами [4].

Серед ефективних освітніх практик, які варто впроваджувати у процес професійної підготовки, можна виокремити:

- проектно-орієнтоване навчання, що дає можливість студентам реалізовувати власні цифрові ініціативи (створення вебсайтів, мобільних додатків, туристичних блогів тощо);
- використання віртуальних лабораторій та симуляторів, які відтворюють реальні умови туристичного бізнесу;
- змішане та дистанційне навчання, що забезпечує доступність і гнучкість освітнього процесу;
- гейміфікацію, як засіб підвищення мотивації через ігрові технології (тестування, симуляції, цифрові квести) [3].

Ключову роль у цьому процесі відіграє підготовка педагогічних кадрів, здатних ефективно інтегрувати цифрові інструменти у навчальний процес. Викладач має виступати не лише передавачем знань, а й фасилітатором, який організовує навчальне середовище на основі взаємодії, дослідження та творчого пошуку.

Розвиток цифрових компетентностей майбутніх фахівців туризму реалізується у межах концепції Європейської рамки цифрових компетентностей (DigComp 2.2). Можна виокремити п'ять основних напрямів, що мають бути реалізовані у підготовці майбутніх фахівців туризму:

Інформаційна грамотність – здатність шукати, аналізувати та критично оцінювати туристичну інформацію з цифрових джерел;

Комунікація та співпраця – використання цифрових засобів для ефективної взаємодії з клієнтами, партнерами, колегами;

Створення цифрового контенту – вміння розробляти маркетингові матеріали, презентації, відео– та візуальні матеріали для просування туристичних продуктів;

Безпека – розуміння ризиків і принципів захисту персональних даних, кібергігієна;

Розв'язання проблем – здатність використовувати цифрові технології для оптимізації туристичних процесів і підвищення ефективності бізнесу [1].

Отже, впровадження цифрових інновацій у професійну підготовку майбутніх фахівців сфери туризму є стратегічно важливим напрямом модернізації освіти. Це не лише забезпечує відповідність освітнього процесу сучасним вимогам ринку праці, а й сприяє підготовці конкурентоспроможних фахівців, здатних ефективно діяти в умовах цифрової трансформації туристичної галузі. Розвиток цифрової компетентності майбутніх спеціалістів виступає ключовим чинником підвищення якості освіти, формування інноваційного мислення та готовності до постійного професійного саморозвитку.

### Список використаних джерел

1. Биков В. Ю. Цифрова трансформація освіти і науки: виклики, ризики, перспективи. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2020. № 5(79). С. 1–20.
2. Гуржій А. М., Биков В. Ю. Цифрова компетентність у структурі сучасної професійної підготовки фахівців. *Освітологічний дискурс*, 2021. № 3–4. С. 45–52.
3. Кудирко О. В. Використання цифрових технологій у професійній підготовці майбутніх фахівців туризму. *Інноваційна педагогіка*, 2022. № 52. С. 73–77.
4. Європейська комісія. *The Digital Competence Framework for Citizens (DigComp 2.2)*. Publications Office of the European Union, 2022.
5. Плотнікова М. В. Цифровізація туристичної освіти: можливості, виклики, перспективи. *Вісник Київського національного університету культури і мистецтв. Серія: Туризм*, 2023. № 1. С. 58–64.

## ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ТА МЕДІАГРАМОТНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИКИ

### Богуцький Антон Вадимович

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
antonboguckij8@gmail.com

### Лень Андрій Володимирович

кандидат історичних наук, асистент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
lenandr@tnpu.edu.ua

Щодня людина опиняється серед величезного потоку інформації, що надходить із різних джерел. Особливо це актуально для дітей та підлітків, адже їхнє життя постійно стикається з усілякими інформаційними ресурсами – починаючи від традиційних друкованих видань і закінчуючи аудіовізуальними й цифровими матеріалами. Медіа вже давно вийшли за рамки звичайного джерела новин чи розваг. Вони активно впливають на становлення світогляду, формування поведінкових моделей, закріплення системи цінностей і, власне, соціального досвіду. Цілком закономірно, що їхній вплив на освітній процес, спілкування та процеси самопізнання особистості невпинно зростає.

Брак ефективних механізмів захисту дітей від неправдивого або маніпулятивного контенту, поява фейкових повідомлень та інформаційних атак

створюють серйозні ризики для психічного здоров'я та соціального розвитку школярів. У таких умовах інформаційна безпека та медіаграмотність набувають статусу базових компетентностей.

Предмет «Інформатика» має важливий потенціал у даній сфері. Завдяки практичним завданням, роботі з інформаційними ресурсами, аналізу цифрового контенту та розгляду реальних прикладів кіберзагроз учні опановують принципи безпечної поведінки в онлайн-просторі, вчаться критично мислити та відповідально сприймати інформацію [1].

Так як цифрові технології швидко розвиваються, методичні підходи до навчання основ інформаційної безпеки й медіаграмотності в шкільному курсі інформатики поки що залишаються недостатньо систематизованими. Далеко не кожен педагог має чіткі орієнтири щодо інтеграції цих питань в освітній процес, а наявні програми та матеріали часто не відповідають реаліям цифрового сьогодення. Тому на часі є розроблення ефективних методичних рішень, що поєднують зміст інформатики з вихованням у школярів культури безпечного користування інформаційними технологіями.

Стрімкий розвиток цифрових технологій створює сприятливі умови для поширення в суспільстві як корисної правдивої інформації, так і хибної маніпулятивної. Найбільш активними та водночас схильними до негативного впливу дезінформації є підлітки, які проводять багато часу в медіапросторі та не мають достатньо досвіду та навичок для аналізу інформації.

На законодавчому рівні потреба у формуванні медіаграмотності й інформаційної культури вже визначена. Зокрема, у Концепції Нової української школи серед ключових компетентностей виокремлено інформаційно-цифрову, що передбачає впевнене, безпечне та критичне використання інформаційно-комунікаційних технологій, формування алгоритмічного мислення, навичок інформаційної безпеки й етичної поведінки в мережі [3].

Вивчення інформатики у школі закладає формування потрібних здібностей для інформаційного суспільства, надає здатність до самоосвіти, самоаналізу та мотивацію до отримання нових знань та самовдосконалення. Дозволяє аргументувати власну позицію, володіти навичками відповідального використання цифрових ресурсів. Інформатика створює умови для розвитку логічного мислення, самостійності, ініціативності та готовності до безперервного навчання [2, с. 52].

Основна мета інформатичної освітньої галузі полягає у розвитку здатності школяра використовувати цифрові технології для пошуку, аналізу, систематизації та подання інформації, критичного її оцінювання, а також створення власних інформаційних продуктів. Учень має навчитися свідомо й безпечно взаємодіяти в цифровому просторі, дотримуватися етичних, культурних і правових норм, розуміти екологічні та соціальні наслідки використання даних технологій.

Важливо навчити учнівство не тільки ефективно використовувати технології для навчання, спілкування та співпраці, а й сформувані в них розуміння про потенційні ризики та виклики цифрового світу. Освіта в цьому контексті є необхідною платформою для набуття навичок цифрового громадянства.

Освіта в умовах розвитку інформаційного суспільства потребує постійно нових підходів, серед яких важливе місце посідає формування медіаграмотності школярів. Розвиток цієї компетентності забезпечує здатність учнів усвідомлено

сприймати, критично аналізувати й відповідально створювати медіаконтент, що стає основою безпечної та продуктивної взаємодії з інформаційним середовищем.

Уроки інформатики надають широкі можливості для реалізації завдань медіаосвіти. Саме в межах даного предмету доцільно розвивати в учнів уміння шукати та перевіряти достовірність інформації, дотримуватися етичних і правових норм використання цифрових ресурсів, безпечно працювати в інтернет-просторі, створювати власні інформаційні продукти.

Використання медіаресурсів у поєднанні з різними методами та формами роботи дозволяє вчителю розширити можливості подання матеріалу, зробити процес навчання більш динамічним, захопливим і яскравим для учнів. Крім того, застосування медіа створює додаткові можливості для активної взаємодії всіх учасників освітнього процесу.

### Список використаних джерел

1. Інформаційно-цифрова компетентність педагога. URL: <https://naurok.com.ua/informaciyno-cifrova-kompetentnist-pedagoga-396165.html> (дата звернення: 27.10.2025).
2. Овчарук О. Цифрова компетентність учителя: міжнародні тенденції та рамки. Нова педагогічна думка, 2019. № 4(100). С. 52–55.
3. Українська електронна енциклопедія освіти. Концепція нової української школи. URL: [https://eduglos.iitta.gov.ua/index.php/Концепція\\_нової\\_української\\_школи](https://eduglos.iitta.gov.ua/index.php/Концепція_нової_української_школи) (дата звернення: 28.10.2025).

## ВІРТУАЛЬНІ ЛАБОРАТОРІЇ ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ЗАСІБ НАВЧАННЯ

### Бурий Улас Олегович

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[ulas.boory@gmail.com](mailto:ulas.boory@gmail.com)

### Романишина Оксана Ярославівна

доктор педагогічних наук, професор кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[oksroman@tnpu.edu.ua](mailto:oksroman@tnpu.edu.ua)

Сучасна освіта вимагає впровадження інноваційних засобів, які сприяють ефективнішому засвоєнню знань та розвитку практичних навичок учнів. Віртуальні лабораторії є одним із таких інструментів, що моделюють реальні лабораторні досліди у цифровому середовищі, забезпечуючи доступність і безпечність експериментів у різних умовах навчання, зокрема змішаного та дистанційного.

Віртуальна лабораторія – це інтерактивне програмне середовище, яке імітує реальні лабораторні умови, даючи змогу учням легко, безпечно і в будь-який час виконувати освітні експерименти, моделювати природничі чи технічні процеси та аналізувати результати. Вони стали невід’ємною складовою сучасного освітнього середовища, особливо в умовах змішаного та дистанційного навчання, де відсутність фізичної лабораторії замінюється цифровим інструментом із широкими можливостями [1].

У наукових працях подана класифікація таких лабораторій, а саме:

онлайн-лабораторії з двовимірним інтерфейсом, які повторюють роботу фізичних лабораторій із обмеженнями в зоровому сприйнятті.

симуляції з віддаленим доступом, які надають можливість керувати справжніми лабораторними пристроями через інтернет.

VR-простори, що забезпечують глибоке занурення в навчальний процес за допомогою віртуальної реальності [3].

Визначено педагогічні особливості впровадження віртуальних лабораторій, які полягають у високому рівні індивідуалізації навчання. Учні можуть працювати у власному темпі, повторювати експерименти неодноразово, що сприяє усвідомленому засвоєнню матеріалу. Завдяки гейміфікації, мультимедійним елементам, інтерактивним інструкціям та автоматичній перевірці результатів підвищується мотивація та залучення учнів [4].

Використання віртуальних лабораторій розширює діапазон доступних дослідів – учні можуть проводити експерименти, які через небезпеку або матеріальні обмеження неможливі у традиційних лабораторіях (наприклад, із рідкісними речовинами, в екстремальних умовах). Водночас ефективність впровадження залежить від технічного забезпечення навчального закладу, організаційної готовності педагогів і активної участі учнів [2].

Віртуальні лабораторії дедалі ширше інтегруються в освітній процес завдяки своїй багатофункціональності та здатності забезпечувати якісне й наочне засвоєння матеріалу в комп'ютерному середовищі. Як зазначає Н. Вараксіна, застосування віртуальних лабораторій дозволяє моделювати поведінку реальних об'єктів, проводити експерименти з різною мірою деталізації та формувати глибше розуміння теоретичних і практичних аспектів предмета [1]. Це особливо важливо для природничо-математичних дисциплін, кібернетики та інформаційної безпеки, де завдяки симуляціям можна дослідити процеси, що у звичайних умовах є складними, дорогими або небезпечними для відтворення.

Крім класичних 2D-лабораторій, усе ширше впроваджуються рішення із використанням VR-технологій, які забезпечують повне занурення в дослідницьке середовище. Це дозволяє створювати складніші моделі, максимально наближені до реальних лабораторних умов, і закладати нові стандарти формування предметних компетентностей учнів. VR-технології відкривають нові можливості для STEM-освіти, дозволяють виконувати експерименти з різними матеріалами, шкідливими речовинами або здійснювати маніпуляції на рівні мікроструктур, що раніше було неможливо реалізувати в шкільному чи навіть університетському навчальному просторі [4].

Віртуальні лабораторії є потужним інструментом для формування практичних навичок, розвитку аналітичного, критичного і творчого мислення, а також для підвищення якості освіти в сучасних умовах. Їх успішне застосування сприяє індивідуалізації та диференціації навчального процесу, робить його більш безпечним, доступним та мотивуючим.

Досвід використання віртуальних лабораторій у закладах середньої та вищої освіти свідчить про те, що вони суттєво урізноманітнюють форми організації навчання. З'являється можливість групової або індивідуальної роботи, проведення інтегрованих занять, реалізації міждисциплінарних проєктів і формування дослідницьких компетентностей. Учень отримує не пасивну роль спостерігача, а трансформується у справжнього дослідника, залученого до створення й аналізу

наукових моделей, аналізу результатів, розв'язання нетривіальних практичних задач [5].

Сучасні дослідники також підкреслюють, що ефективність упровадження віртуальних лабораторій напряму залежить від організаційної готовності педагога, рівня цифрової компетентності вчителя, відповідної технічної бази освітнього закладу та методичної підтримки. Найкращі результати дає поступова й системна інтеграція віртуальних лабораторій у навчальні програми, підтримувана сучасними дидактичними підходами, формуванням критеріїв оцінювання й активною участю учнів у рефлексії та самооцінюванні результатів своєї праці [4].

Віртуальні лабораторії є потужним інноваційним засобом навчання, який сприяє розвитку практичних умінь, критичного та аналітичного мислення, а також підвищенню якості освітнього процесу в умовах змішаного та дистанційного навчання. Для максимального ефекту необхідна комплексна підтримка їх впровадження на педагогічному і технічному рівнях.

### Список використаних джерел:

1. Вараксіна Н. В. Віртуальні лабораторії як інноваційний засіб навчання. *Аналітичний вісник у сфері освіти й науки*, 2021. URL: [https://dnpb.gov.ua/wp-content/uploads/2021/11/Analitichnuy\\_visnuk\\_2021-14.pdf](https://dnpb.gov.ua/wp-content/uploads/2021/11/Analitichnuy_visnuk_2021-14.pdf) (дата звернення: 02.11.2025).
2. Віртуальні лабораторії на уроках природничих наук. *Видання «Ранок»*. 2025. URL: <https://ranok-portal.com.ua/publikatsii/virtualni-laboratoriyi-na-urokah-prirodnychih-nauk/> (дата звернення: 02.11.2025).
3. Гуржій А., Пригодій М. Використання віртуальних лабораторій у навчальному процесі. *Науково-методичне забезпечення розвитку професійної освіти в умовах цифровізації*, 2023. URL: [https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/737726/1/Hurgii\\_Pryhodii\\_KHMELNICKI\\_2023.pdf](https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/737726/1/Hurgii_Pryhodii_KHMELNICKI_2023.pdf) (дата звернення: 02.11.2025).
4. Гнєзділова В., Микитин Т., Різничук Н., Приймак А. Використання онлайн-лабораторій та симуляторів на уроках біології. *Вісник ДАНО*, 2023. URL: <https://visnuk.dano.dp.ua/index.php/pp/article/download/230/216/> (дата звернення: 01.11.2025).
5. Соболенко Л. Ю. Впровадження віртуальних лабораторій в освітній процес. *Педагогічна академія: наукові записки*. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/745212/1/Стаття%20категорія%20Б.pdf> (дата звернення: 01.11.2025).

## РОЗВИТОК МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

### Ганжелюк Тарас Михайлович

здобувач другого рівня вищої спеціальності Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[taras.ganzheliuk@gmail.com](mailto:taras.ganzheliuk@gmail.com)

### Карабін Оксана Йосифівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[karabin@tnpu.edu.ua](mailto:karabin@tnpu.edu.ua)

У сучасних умовах інформаційного суспільства проблема розвитку математичної компетентності здобувачів освіти набуває особливої практичної значущості. Математична компетентність здобувачів освіти розглядається не лише як базова складова освітнього процесу, що забезпечує засвоєння теоретичних знань і формування логічного мислення, а й як важливий чинник розвитку

аналітичних, критичних та структурно-логічних надбань, необхідних для розв'язання реальних життєвих й освітніх завдань.

Інтеграція цифрових інструментів в освітній процес відкриває широкі можливості для поглибленого осмислення математичних закономірностей і формування системного бачення предметного змісту. Використання віртуальних лабораторій, симуляторів, онлайн-платформ і мультимедійних ресурсів сприяє підвищенню наочності навчання, створює можливість розвитку компетенцій здобувачів освіти. Завдяки цьому цифрове освітнє середовище стає потужним інструментом розвитку критичного й логічного мислення, формування пізнавальної самостійності, дослідницьких навичок і внутрішньої мотивації до навчання. Варто зауважити, що нині більш зростає потреба у задіянні активних методів навчання, орієнтованих на використання інноваційних цифрових технологій. Інтеграція інноваційних цифрових інструментів в освітній процес відкриває нові можливості для осмислення математичних закономірностей навчального матеріалу. Таким чином освітнє середовище сприяє формуванню в здобувачів освіти аналітичного мислення, підвищенню мотивації до навчання та розвитку здатності до самостійного дослідження. Відтак розвиток математичної компетентності передбачає формування цілісної системи знань, умінь і навичок, необхідних для ефективного застосування математичних методів у пізнавальній, дослідницькій та практичній діяльності. Зокрема одним із провідних напрямів цього процесу є впровадження STEM-підходів, які забезпечують міждисциплінарну інтеграцію знань із природничих наук, технологій, інженерії та математики. Такі підходи дозволяють розглядати математичні поняття в контексті практико-орієнтованих завдань, експериментальної чи проектної діяльності, що активізує пізнавальну активність, креативність і самостійність здобувачів освіти. Використання STEM-технологій сприяє розвитку логічного мислення, творчого підходу до розв'язання завдань і формуванню міждисциплінарних компетентностей, які відповідають запитам освітнього середовища.

Відмітимо, що значну роль у розвитку математичної компетентності відіграє проектне навчання, яке поєднує теоретичну підготовку з практичною діяльністю. Реалізація освітніх проектів передбачає застосування математичного апарату для моделювання систем, аналізу статистичних даних, планування ресурсів і розв'язання прикладних завдань. Використання цифрових інструментів – Google Sheets, Microsoft Excel, GeoGebra, Canva – створює технічну основу для здійснення аналітичних розрахунків, побудови графіків, візуалізації даних і формування цифрової компетентності. Проектна діяльність, водночас, сприяє розвитку комунікативних, дослідницьких і організаційних компетентностей, адже реалізація спільних проектів вимагає ефективної співпраці, розподілу завдань та рефлексії отриманих результатів. Відтак значний потенціал у формуванні мотивації до вивчення математики мають, також, активні методи навчання, такі, як вебквести, гейміфікаційні технології, навчальні симуляції тощо.

У свою чергу, цифрові хмарні сервіси Kahoot!, Quizizz, ClassTime створюють динамічне освітнє середовище, у якому процес перевірки знань набуває ігрової форми, сприяючи розвитку змагальності, командної взаємодії та самоконтролю. Завдяки візуальним і динамічним елементам таких платформ активізується мислення здобувачів освіти, підвищується рівень залученості й забезпечується зворотний зв'язок у режимі реального часу. Використання мобільних застосунків і віртуальних лабораторій водночас розвиває навички самостійного навчання, рефлексії та відповідальності за особистісні результати. Так прикладом ефективного поєднання цифрових технологій і математичної освіти є застосонук GeoGebra, який інтегрує алгебраїчні, геометричні та аналітичні

компоненти. Даний продукт дозволяє здійснювати моделювання математичних об'єктів, досліджувати властивості функцій, перевіряти гіпотези й візуалізувати абстрактні поняття, що сприяє розвитку інтелектуальної гнучкості та математичної інтуїції. Також не менш важливою є онлайнвий застосунок Desmos, який забезпечує візуалізацію математичних залежностей, полегшує побудову графіків і підтримує проведення експериментів, формуючи дослідницьку культуру та вміння інтерпретувати дані.

Таким чином, розвиток математичної компетентності засобами цифрових технологій передбачає системну інтеграцію активних методів навчання, сучасних освітніх ресурсів і високого рівня педагогічної майстерності педагогічних працівників. Використання цифрових інструментів в освітньому процесі не лише підвищує ефективність засвоєння навчального матеріалу, а й формує покоління здобувачів освіти, здатних мислити критично, діяти творчо, оперувати аналітичним мисленням та ефективно застосовувати математичні знання в умовах цифрової економіки та суспільства.

### Список використаних джерел

1. Іваненко О. М. Цифрові інструменти в освітньому процесі: потенціал і виклики. Освітня аналітика, 2021.
2. Карабін О. Й. Проектна діяльність майбутніх фахівців в контексті модернізації освіти. *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*. Херсон, 2018. № 83, т. 2, С. 131–135.
3. Хохлова Л. Г., Прийдун Г. В. Розвиток логічного мислення учнів на уроках математики. European scientific congress: The 11th International scientific and practical conference (Madrid, November 27–29, 2023). Madrid: Barca Academy Publishing, 2023. P. 229–232.

## ЕТИЧНІ РИЗИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ АДАПТИВНИХ СИСТЕМ E-LEARNING НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

### Гришук Назар Володимирович

здобувач третього рівня вищої освіти, спеціальність Освітні, педагогічні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
pochaiv11@gmail.com

### Габрусєв Валерій Юрійович

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

Стрімкий розвиток технологій штучного інтелекту зумовив появу нових форм навчання, серед яких адаптивні системи e-learning посідають особливе місце. Вони забезпечують персоналізацію освітнього процесу, автоматичне визначення потреб студентів і пропонують індивідуальні траєкторії навчання. Проте одночасно із перевагами постають питання етичного характеру, що пов'язані з приватністю даних, прозорістю алгоритмів, автономією викладача та формуванням цифрової залежності студентів. Це актуалізує потребу у формуванні педагогічних стратегій, спрямованих на мінімізацію етичних ризиків при впровадженні штучного інтелекту у вищій освіті.

Використання систем штучного інтелекту у вищій школі відкриває широкі можливості для підвищення ефективності навчання, однак водночас потребує етичного осмислення. Однією з ключових проблем є питання конфіденційності та безпеки персональних даних студентів, що обробляються автоматизованими



системами. Алгоритмічне упередження, яке виникає внаслідок недосконалості моделей машинного навчання, може створювати нерівність у доступі до знань і впливати на результати навчання. Надмірна автоматизація освітнього процесу призводить до зниження ролі викладача як суб'єкта педагогічної взаємодії, тоді як студенти можуть ставати надто залежними від технологій і втрачати мотивацію до самостійного мислення. Мінімізація таких ризиків потребує комплексного підходу, що включає проведення етичного аудиту освітніх платформ, педагогічне налаштування алгоритмів відповідно до гуманістичних принципів освіти, формування у студентів цифрової грамотності та етичної відповідальності, а також створення системи моніторингу використання AI у навчанні. Важливим завданням сучасного педагога є не лише інтеграція новітніх технологій, а й виховання критичного ставлення до них, аби технологічний прогрес не суперечив базовим цінностям освіти.

Адаптивні системи e-learning на основі штучного інтелекту мають значний потенціал для розвитку персоналізованого навчання, проте потребують дотримання етичних принципів. Забезпечення балансу між технологічною ефективністю та гуманістичними цінностями освіти є ключовою умовою їх успішного впровадження. Етична відповідальність, цифрова грамотність та педагогічний контроль виступають основними чинниками формування безпечного й морально орієнтованого освітнього середовища у вищій школі.

#### Список використаних джерел

1. Морзе Н. В., Варченко-Троценко Л. О. Етичні аспекти використання штучного інтелекту в освіті. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2023. С. 236–247.
2. МОН України. Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні. Наказ № 1556 від 02.12.2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-p/ed20201202#n8> (дата звернення: 02.11.2025 р.).
3. Holmes W., Bialik M., Fadel C. *Artificial Intelligence in Education*. Boston : Center for Curriculum Redesign, 2022. URL: <https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/AIED-Book-Excerpt-CCR.pdf> (дата звернення: 03.11.2025 р.).
4. UNESCO. *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. Paris : UNESCO Publishing, 2021. URL: <https://www.unesco.org/en/articles/recommendation-ethics-artificial-intelligence>. (дата звернення: 02.11.2025 р.).

## ГЕЙМІФІКАЦІЯ В КОНТЕКСТІ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПОЧАТКОВОЇ ОСВІТИ

### Васильківська Надія Адамівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри філологічних дисциплін початкової та дошкільної освіти

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
vasulkivska8@gmail.com

Освітня реформа в Україні зумовила трансформацію підходів до навчання з орієнтацією на учня, як активного учасника освітнього процесу, що передбачає, зокрема, створення відповідного навчального середовища для здобувача освіти. З огляду на це виникає потреба в застосуванні педагогічних технологій, здатних вмотивувати учня до навчання, а відтак покращити ефективність навчального процесу.

Інноваційною педагогічною технологією, здатною сприяти реалізації означених завдань, є гейміфікація. Ця технологія передбачає застосування ігрових

елементів у навчальному процесі. Гейміфікація – використання ігрових практик та механізмів у неігровому контексті з метою залучення користувачів до вирішення проблем. Елементами гейміфікованого процесу є сумісні дії задля досягнення власних цілей, віртуальність та зворотній відлік (виконання завдання за обмежений час) [1].

Яким є педагогічний потенціал гейміфікації у початковій школі, які умови потрібні для ефективного використання цієї технології, яким є методичний підхід до впровадження цієї технології в освітній процес? Відповіді на ці запитання турбують як учителів початкової школи, так і науковців, а відтак зумовлюють актуальність означеної проблеми. Проблема гейміфікації є багатовимірною, досліджується в різних прикладних та методологічних аспектах, про що свідчать дослідження як зарубіжних, так і українських науковців. Великий внесок у дослідження означеної проблеми зробили такі українські вчені, як К. Бугайчук, А. Лозенко, О. Кривонос, К. Нехаєнко, С. Переяславська, В. Рижук, О. Смагіна, О. Ткаченко та ін.

Розглянемо можливості реалізації гейміфікації на уроках у початковій школі. З огляду на специфіку гейміфікації, а також знання сучасними молодшими школярами цифрових технологій, ігрові елементи можна застосовувати практично на всіх уроках, на різних етапах уроків. Для прикладу, на уроках української мови, літературного читання можна використовувати вікторини, флешкартки, для групової роботи практикувати квести. Для урізноманітнення навчальних завдань створено багато інструментів гейміфікації. Є можливість організувати дистанційне навчання за допомогою засобів цієї технології. Які застосунки може використати учитель початкових класів, які навчальні сайти стануть йому у пригоді? Для створення тестів, вікторин найпопулярнішим є сайт Kahoot, для створення вікторин та флеш-карток цікавою є платформа Quizziz, а онлайн-платформа Learning.ua пропонує доступ до навчальних курсів з різних галузей знань.

На уроках математики вчителі дуже часто послуговуються готовими онлайн-ресурсами, які допомагають вдосконалювати та систематизувати знання учнів. Опановувати концепції через ігровий формат допомагають учням інтерактивні математичні вправи, які пропонує один із популярних сервісів Matific. Платформа пропонує учням завдання, які відповідають рівню здібностей кожної дитини, її потребам, автоматично адаптуючись до рівня кожного школяра. Учитель може також пропонувати учням виконувати завдання з різних математичних тем на платформі «Розвиток дитини», проте на цьому сайті ресурси можуть бути менш пристосованими до потреб кожної дитини. Тренажер Tchatquiz є віртуальним помічником для відпрацювання учнями обчислювальних навичок, своєрідним стартовим майданчиком для вивчення математики.

Вчителі початкової школи активно практикують такі ігрові елементи, як система рівнів, балів, значків, віртуальні нагороди, таблиці переможців, використовують сюжетно-рольові сценарії, які допомагають перетворити освітній процес на захопливу гру для молодших школярів. З цією метою можна скористатися такими цифровими платформами, як: ClassDojo (створення класної системи досягнень), Wordwall та LearningApps (у форматі гри подано інтерактивні вправи), Classtime (з елементами очок, таймерів, колективної динаміки). Однозначно, використання таких ресурсів в освітньому процесі сприяє формуванню в учнів мотивації, позитивного ставлення до навчання, заохоченню до взаємодії з однокласниками.

З метою забезпечення якісного навчання учитель початкової школи при виборі освітніх платформ та сервісів повинен враховувати певні фактори:

відповідність контенту віковій та розвитку учнів, відповідність навчальним програмам; використання застосунків із безпечним онлайн-середовищем [2]. Забезпечити результативність застосування гейміфікації зможе учитель, який володіє базовими теоретичними знаннями, навичками розробки сценаріїв уроків із використанням елементів гейміфікації, уміннями інтегрувати у навчання відповідні цифрові інструменти.

Цифрові інструменти пропонують безперечні переваги, які покращують освітній процес:

- 1) інтерактивно залучають учнів;
- 2) забезпечують їх персоналізоване навчання;
- 3) забезпечують доступність освіти;
- 4) залучають кілька органів чуттів;
- 5) пропонують негайний зворотний зв'язок;
- 6) готують учнів до технічно підкованого майбутнього [3].

Цифрові інструменти є потужним засобом сучасної освіти, який доповнює традиційні методи навчання та забезпечує здобувачам освіти доступ до якісних освітніх ресурсів [3]. Гейміфікація часто послуговується такими інструментами технологій, як вебсайти, мобільні додатки, аналітичні системи та ін., проте вона може здійснюватись і без застосування комп'ютерних технологій. Учитель може скористатись фізичними предметами (наліпки, фішки, пазли, малюнки тощо), які будуть служити в ролі стимуляторів для досягнення учнями навчальних цілей. Так, на уроках технологічної освітньої галузі вчитель може організувати ярмарок, де учні зможуть обміняти виготовлені ними вироби на «монети», які потім можна використати, щоб придбати якісь винагороди. Елементами гейміфікації є також використання рольових ігор. Уроки природознавства чи дизайну і технологій можна перетворити на театралізовані вистави, на яких молодші школярі грають ролі науковців-дослідників, чи героїв казок (у масках, виготовлених ними на уроках). Можна створити у класі «дошку переможців», на якій відзначатимуть досягнення учнів за виконання ними проєктів з різних навчальних предметів. Водночас існують певні виклики, пов'язані із впровадженням гейміфікації: надмірне захоплення учнів ігровою формою, коли гра перетворюється на самоціль, можливість відволікання учнів, звикання учнів до ігор, складність планування уроків та ін.

Таким чином, застосовуючи такий потужний засіб, як гейміфікація, сучасний учитель початкової школи може зробити навчальний процес не лише результативним, а й цікавим. Упровадження окремих ігрових елементів в освітній процес початкової школи передбачає дотримання певних умов: професійної підготовки учителя, обґрунтованого підходу до застосування ігрових механік, наявності відповідних технічних ресурсів.

### Список використаних джерел

1. Енциклопедія освіти. Акад. пед. наук України / голов. ред. В. Г. Кремень. Київ : Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.
2. Карабін О. Й. Гейміфікація в освітньому процесі як засіб розвитку молодших школярів. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах* : збірник наукових праць. Запоріжжя, 2019. № 67, т. 2. С. 9–12.
3. Побризгаєва В., Наливайко О. Гейміфікація навчання у початкових класах в умовах дистанційного навчання. *Open educational e-environment of modern University*, 2024. № 16. С. 124–149.

## ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ДЛЯ ПОГЛИБЛЕННЯ РОЗУМІННЯ ОСНОВ ТЕОРІЇ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ

**Василюк Іван Олександрович**

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Математика, фізика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
ivasiluk003@gmail.com

**Грод Іван Миколайович**

доктор фізико-математичних наук, професор кафедри математики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
grod@tnpu.edu.ua

Дослідження задачі Коші та умов існування й єдиності її розв'язків є важливою складовою математичного моделювання процесів у природничих і технічних науках. Задача Коші для звичайних диференціальних рівнянь широко застосовується при розв'язанні прикладних задач – зокрема, у динаміці систем взаємодіючих тіл (моделі руху матеріальних точок), хімічній кінетиці, аналізі електричних ланцюгів. Крім того, багато рівнянь у частинних похідних, у випадках, що допускають розділення змінних, зводяться до задач для звичайних диференціальних рівнянь [1].

Сформулюємо умови, що визначають існування і єдиність розв'язків диференціального рівняння. Теорема Коші (про існування і єдиність розв'язку). Нехай функція  $f(x, y)$  і її частинна похідна  $f'_y(x, y)$  визначені і неперервні у відкритій області  $D$  площини  $OXY$  і точка  $(x_0; y_0) \in D$ . Тоді існує єдиний розв'язок  $y = \varphi(x)$ , який задовольняє умову  $y(x_0) = y_0$  [2].

Знайти розв'язок задачі Коші:  $\frac{dy}{dx} = -2y$ , при умові, що  $y(0) = 1$  (1).

Ланцюжок простих числень веде нас до розв'язку задачі:  $\frac{dy}{dx} = -2y$ ,  $\frac{dy}{y} = -2dx$ ,  $\int \frac{dy}{y} = - \int 2dx$ ,  $\frac{1}{2} \int \frac{dy}{y} = -x + c$ ,  $\frac{1}{2} \ln(y) = -x + c$ ,  $\ln(y) = -2x + 2c$ , або  $\ln(y) = -2x + c_1$ ,  $y = e^{-2x+c_1}$ ,  $y = e^{-2x} \cdot e^{c_1}$ ,  $y = c_2 e^{-2x}$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y(0) = c_2 e^0$ ,  $y(0) = c_2 = 1$ , Отже, отримали розв'язок задачі (1):  $y = e^{-2x}$ .

Ось приклад коду на Python, що знаходить розв'язок поставленої задачі (1).

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.integrate import odeint
# Опис рівняння
def model(y, x):
    dydx = -2 * y
    return dydx
# Початкові умови
y0 = 1
x = np.linspace(0, 5, 100)
# Розв'язок рівняння
y = odeint(model, y0, x)
# Візуалізація результату
plt.plot(x, y)
plt.xlabel('x')
plt.ylabel('y')
plt.title('Розв'язок рівняння dy/dx = -2y')
plt.grid(True)
plt.show()
```

Результат роботи коду показано на рис. 1.

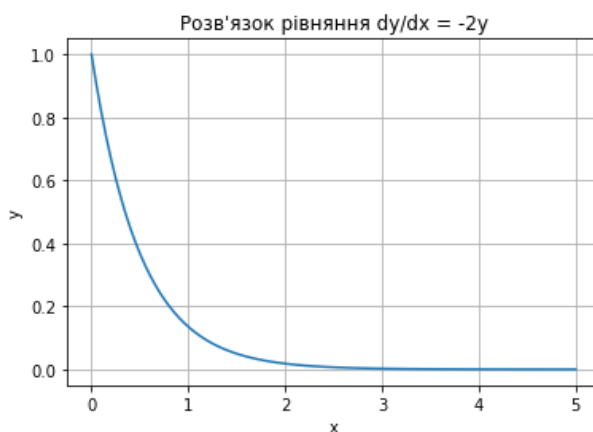


Рис. 1. Розв'язок задачі Коші (1)

Задача Коші для диференціального рівняння першого порядку може мати кілька розв'язків або не мати жодного, якщо не виконуються достатні умови існування та єдиності розв'язку – зокрема, умова Ліпшиця, яка є достатньою для гарантії існування та єдиного розв'язку. Розглянемо приклад нелінійного диференціального рівняння:  $\frac{dy}{dt} = \sqrt{|y|}$ , і задаємо початкову умову, як  $y(0) = 0$ .

Проведемо аналіз такої задачі Коші.

Для цього рівняння існує кілька можливих розв'язків. Ось чому задача Коші для нього не має єдиного розв'язку. Дійсно, якщо ми розглянемо початкові умови  $y(0) = 0$ , то функція  $y(t) = 0$  є розв'язком цього рівняння. Однак, є також інший розв'язок, такий як  $y = \frac{1}{4}t^2$ , який задовольняють рівняння і туж початкову умову  $y(0) = 0$ .

Для того, щоб підтвердити що існують різні розв'язки поставленої задачі Коші, реалізуємо чисельне інтегрування з використанням методу Ейлера.

Отриманий код для знаходження і візуалізації розв'язків цієї задачі:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
def y_solution(t, a):
    """Розв'язок із затримкою старту на [0,a]"""
    y = np.zeros_like(t)
    idx = t >= a
    y[idx] = 0.25 * (t[idx]-a)**2
    return y
t = np.linspace(0, 5, 500)
a_values = [0.0, 1.0, 2.0] # a=0: негайний старт, a=1,2: затримка
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
def y_solution(t, a):
    """Розв'язок із затримкою старту на [0,a]"""
    y = np.zeros_like(t)
    idx = t >= a
    y[idx] = 0.25 * (t[idx]-a)**2
    return y
t = np.linspace(0, 5, 500)
a_values = [0.0, 1.0, 2.0] # a=0: негайний старт, a=1,2: затримка
plt.figure(figsize=(8,6))
# Розв'язки із затримкою
for a in a_values:
    plt.plot(t, y_solution(t, a), label=f"a={a}")
# Тривіальний розв'язок
plt.plot(t, np.zeros_like(t), linestyle='--', label="trivial y=0")
# Розв'язок y = (1/4) t^2
```

```
plt.plot(t, 0.25 * t**2, linestyle='-.', linewidth=2, color='black', label="y=1/4 * t^2")
plt.xlabel("t")
plt.ylabel("y")
plt.title("Розв'язки задачі Коші dy/dt = sqrt(|y|), y(0)=0")
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()
```

Як результаті роботи коду програми ми отримуємо три різні криві:

Список розв'язків

1)  $y_0(t) = 0$ ,

2)  $y_1(t) = \frac{1}{4}t^2$ ,

Множина озв'язків, що залежні від параметра з «а-затримкою старту»

3)  $y_a(t) = 0$  при  $t \leq a$ ,  $y_a(t) = \frac{1}{4}(t - a)^2$  при  $t \geq a$ , де  $a \geq 0$

Запустивши код а виконання побачили, що для однієї й тієї ж початкової умови існує кілька різних розв'язків. Отриманий графік ілюструє, що задача Коші для цього диференціального рівняння не має єдиного розв'язку, тобто умова єдиності не виконується.

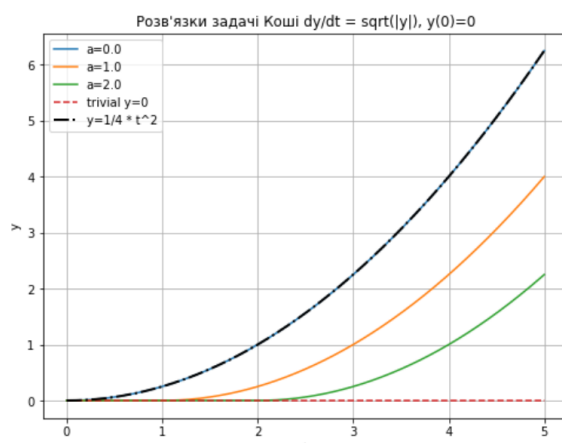


Рис. 2. Розв'язок задачі Коші для визначеного рівняння

Нами було розглянуто також задачу Коші для системи двох лінійних диференціальних рівнянь першого порядку. Для її рішення було застосовано чисельний метод Рунге-Кута. Отримано інтегральні криві та фазові портрети. Запропонована процедура рішення з використанням середовища розробки Jupyter Notebook.

Здійснення такого комп'ютерного експерименту дає змогу студентів сформулювати низку висновків, що поглиблюють розуміння основ теорії диференціальних рівнянь зокрема задачі Коші.

Через візуалізацію результатів на графіках студенти можуть глибше зрозуміти теоретичні концепції існування та єдиності розв'язків диференціальних рівнянь. Такий підхід дає змогу наочно спостерігати, що навіть за близьких початкових умов поведінка системи може суттєво відрізнятись.

Аналіз подібних прикладів сприяє формуванню розуміння того, що задача Коші не завжди має єдиний розв'язок, якщо не виконуються певні теоретичні передумови, зокрема умова Ліпшиця.

Комп'ютерний експеримент забезпечує наочне уявлення про складність задач Коші для нелінійних диференціальних рівнянь та демонструє можливі проблеми з існуванням і єдиністю розв'язку.

Такий підхід поглиблює розуміння теоретичних аспектів і підкреслює важливість перевірки умов, за яких розв'язки існують і є єдиними.

#### Список використаних джерел

1. Зайцев І. П., Бугайов В. М. Методика викладання математичного аналізу з використанням комп'ютерних технологій. Харків : Основа, 2016.
2. Кудрявцев Л. Д. Курс диференціальних рівнянь. Київ : Вища школа, 2006.

## ДИДАКТИЧНІ УМОВИ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ГЕЙМІФІКАЦІЇ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ У 5–6 КЛАСАХ

### Галушчак Адріана Андріївна

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
galushchak\_aa@fizmat.tnpu.edu.ua

### Лень Андрій Володимирович

кандидат історичних наук, асистент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
lenandr@tnpu.edu.ua

Сьогоднішня школа постійно зазнає змін: оновлення освітніх стандартів, використання цифрових технологій, поява нових способів спілкування та взаємодії. Незважаючи на усі нововведення в програмах та технологіях, головною слабкістю залишається внутрішня мотивація учнів для навчання. Проблема особливо відчутна у 5–6 класах, коли діти переходять від емоційно забарвленого й ігрового сприйняття знань до більш абстрактного й раціонального навчання. У початковій школі інтерес до навчання часто формується природним схваленням дорослих, а в середніх класах учні частіше стикаються із відчуттям, що вчитися потрібно лише через необхідність, що швидко призводить до втрати інтересу.

Подібна невідповідність помітна й на уроках інформатики: з одного боку, діти виявляють природний потяг до комп'ютерів, ігор та інтерактивного середовища, а з іншого – навчальні завдання нерідко не відповідають темпу та особливостям їхнього мислення. У традиційній школі переважає підхід «виконай вправу», тоді як сучасні учні очікують «пройди рівень». Система освіти ще не повною мірою адаптувалася до такої зміни навчальної мотивації. Як результат, уроки інформатики, які могли б стати своєрідними воротами до цифрового світу, сприймаються як простий набір правил і алгоритмів для оцінювання. Тому справа не лише в пошуку цікавих методичних прийомів, а у кардинальному переосмисленні моделі уроку інформатики, де навчання і гра стають не протилежностями, а підсилюють одне одного. Гейміфікація має розглядатися не як розвага між завданнями чи мотиваційний бонус, а як інтеграція ігрової логіки у саму структуру освітнього процесу. Чіткі цілі, видимий прогрес, відчутний результат і бажання продовжувати – це саме ті принципи гри, які можуть працювати на користь освіти. Від вчителя залежить, чи зможе він побудувати цей

шлях так, щоб уроки інформатики перетворилися на джерело інтелектуального натхнення замість чергової обов'язкової рутини.

Отже, важливо визначити педагогічні, психологічні та дидактичні умови, за яких гейміфікація стає органічною складовою освітнього процесу. Такий підхід дозволяє не тільки підтримувати внутрішню мотивацію учнів, але й сприяти поступовому розвитку їхніх компетентностей, формуванню почуття успіху та усвідомленню сенсу власної навчальної діяльності.

Гейміфікація в освітньому контексті не являє собою гру у звичайному дитячому розумінні. Натомість її ефективність полягає не в розвагах, а у внутрішній структурі діяльності, що допомагає учневі усвідомлювати власний прогрес. У процесі гри завжди наявне розуміння мети, чіткості шляху та вимірюваності результату – дані аспекти часто втрачаються у традиційній навчальній практиці, де завдання сприймаються як обов'язок, а не як персональний виклик. Процес навчання стає продуктивним лише тоді, коли учень самостійно осмислює значення своїх зусиль та поставлену перед ним мету.

Для результативного впровадження гейміфікації необхідна трансформація навчального простору з орієнтацією на потреби учнів, а не лише педагога. Елементарне виконання вправ не є достатнім: важливим є відчуття руху до певного результату, фіксації досягнень та їх визнання як вагомих. Головну роль у даному процесі відіграє створення дидактичних умов, які пробуджують миттєвий інтерес і формують довготривалу внутрішню мотивацію, що базується на особистих можливостях.

Першою важливою складовою є ясність та прозорість навчальної мети. Якщо учень не розуміє практичного значення запланованих операцій, побудови алгоритмів чи створення схем, його мотивація до діяльності автоматично знижується. Навіть коротке пояснення корисності здобутих навичок посилює зацікавленість. У цьому аспекті гейміфікація виконує функцію структурування навчального процесу: послідовність «рівень – навичка – результат» сприяє формуванню чіткої траєкторії розвитку.

Другою важливою умовою є відчуття досяжного успіху. Для учнів молодшого підліткового віку принципово важливо отримувати підтвердження їхнього прогресу через досягнення невеликих перемог. Елементи особистого рейтингу, кількості балів чи символічного «підвищення рівня» сприяють створенню для учня образу його навчальної історії, яку він може проаналізувати та відчувати через власні здобутки.

Третьою умовою залишається баланс між ігровими елементами та змістом навчального матеріалу. Гейміфікація не повинна перетворювати освітній процес на суто розважальний захід. Натомість ігрова форма має бути інтегрована таким чином, щоб зміцнювати ключові навчальні завдання. Наприклад, пошук помилки може бути організований як загадкове розкриття шифру, а повторення теорії – як інтелектуальне змагання. В таких випадках гра формується не як декоративний додаток, а як метод мислення в навчальному середовищі. Неабияке значення має роль зворотного зв'язку. Учні необхідно чітко усвідомлювати свої успіхи, можливості для покращення та наступні кроки діяльності [2]. Конструктивний зворотний зв'язок має бути коротким, доброзичливим та спрямованим на підтримку учня. Формулювання типу «спробуй ось так – працює краще» замість



негативних оцінок сприяють формуванню позитивної мотивації. Фундаментальну роль у цьому контексті відіграє педагог. У рамках гейміфікованого освітнього середовища він постає не як суворий контролер, а як наставник, партнер і модератор інформаційного процесу. Саме він формує емоційну атмосферу уроку, а емоція є ключем до уваги, інтересу та запам'ятовування.

У процесі аналізу літератури та практики викладання інформатики було виявлено, що основна проблема гейміфікації в школі полягає не у відсутності платформ чи інструментів, а у відсутності чіткого алгоритму їх методичного застосування. Найчастіше ігрові елементи використовуються епізодично, для пожвавлення, а не як системний механізм формування навчального досвіду, що знижує їх вплив на мотивацію і не забезпечує очікуваного освітнього результату [1]. Для вирішення цієї суперечності була запропонована авторська модель гейміфікованого уроку інформатики, яка базується на концепції поступального просування через невеликі, але систематичні кроки з акцентом на переживання учнями власного прогресу (рис. 1). Структура моделі передбачає, що кожен учень має можливість постійно оцінювати своє місце у процесі навчання, розуміти свої досягнення та чітко бачити наступний етап розвитку. Така структура відповідає віковим особливостям учнів 10–12 років і сприяє формуванню зони найближчого розвитку [3].



Рис. 1. Модель навчальної діяльності на основі принципу малих кроків і підкріплення прогресу

Модель не змінює зміст уроку, але змінює спосіб взаємодії учня зі змістом, переводячи навчання у формат особистісної діяльності. У такому форматі результат сприймається як власне досягнення, що підвищує залученість і формує позитивний досвід, який поширюється на інші теми та предмети.

Ефективність гейміфікації на уроках інформатики для учнів 5–6 класів визначається не самим фактом використання ігрових елементів, а якістю їх педагогічного впровадження. Гейміфікація працює тоді, коли вона не підміняє навчання розвагою, а забезпечує учневі прозорість мети, відчуття особистого прогресу, можливість вибору та підтримку в досягненні результату. Саме тому ключовими стали дидактичні умови: чітке формулювання навчальної мети, доступність та поступове ускладнення мікрозавдань, миттєвий зворотний зв'язок і педагогічно організована рефлексія.

Запропонована модель гейміфікованого уроку дозволяє перевести увагу учня з зовнішньої оцінки на власний розвиток, формуючи внутрішню мотивацію та відповідальність за навчальну діяльність. Вона не змінює програму змісту, але

змінює спосіб взаємодії з ним, роблячи навчання особистісно значущим і емоційно підтриманим.

### Список використаних джерел

1. Гроздова І. Гейміфікація як інструмент розвитку навчальної мотивації учнів. *Інформаційні технології в освіті*, 2022. № 2. С. 47–54. URL: <https://pedagogical-academy.com/index.php/journal/article/download/949/830/1561> (дата звернення: 01.11.2025 р.).
2. Скасків Г. Gamification technologies in the educational process of SMART-TNPU in the computer science teaching. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія : Педагогіка, 2023. № 1(1). С. 170–177.
3. Zichermann G., Cunningham C. *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Sebastopol: O'Reilly Media, 2011. 208 p. URL: [https://books.google.com/books/about/Gamification\\_by\\_Design.html?id=Hw9X1miVMMwC](https://books.google.com/books/about/Gamification_by_Design.html?id=Hw9X1miVMMwC) (дата звернення: 01.11.2025 р.).

## ІНТЕРАКТИВНІ ДОШКИ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПОЗИТИВНОЇ МОТИВАЦІЇ СТУДЕНТІВ ДО ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ

Генсерук Юлія Вікторівна

здобувач третього рівня вищої освіти, спеціальність Освітні, педагогічні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[julia.genseruk@gmail.com](mailto:julia.genseruk@gmail.com)

Сучасні освітні системи вимагають постійної модернізації та адаптації методів викладання. Впровадження інтерактивних технологій стало необхідною умовою для підвищення якості освітнього процесу. Інтерактивні дошки визнані однією з важливих інновацій, які змінюють підходи до навчання та роблять його захоплюючим та доступним. Теоретичний аналіз та емпіричні дослідження підтверджують, що застосування інтерактивних дошок сприяє не лише вдосконаленню комунікативних навичок, а й безпосередньо підвищує мотивацію та активізує пізнавальну діяльність учнів.

Мотивація до вивчення іноземної мови традиційно поділяється на внутрішню та зовнішню. Внутрішня мотивація базується на інтересі до самого процесу навчання, тоді як зовнішня часто є інструментальною або соціальною. Для студентів інструментальна мотивація набуває ключового значення. Вони усвідомлюють, що досконале володіння англійською мовою є необхідним для професійного розвитку та кар'єрного зростання.

У цьому контексті, використання інтерактивних дошок виходить за межі суто дидактичного інструменту. Інтерактивні дошки, такі як Padlet, допомагають не лише вивчати англійську, а й набувати критично важливих цифрових компетентностей.

Ефективне навчання іноземної мови вимагає залучення всіх основних каналів сприйняття: візуального, слухового та кінестетичного. Інтерактивна дошка надає унікальні можливості для мультимодального навчання, дозволяючи одночасно використовувати зображення, текст, звук, відео, а також ресурси мережі інтернет. Завдяки такій комплексній подачі матеріалу, викладач має змогу впливати на всі системи сприйняття студентів, що сприяє швидшому схоплюванню нових ідей та забезпечує практико-орієнтований підхід. Динамічна

та захоплююча подача навчального матеріалу, яку забезпечують інтерактивні дошки, є необхідною для утримання уваги студентів, які звикли до високої швидкості обробки інформації в цифровому світі.

Ключовою перевагою інтерактивних дошок є їх здатність забезпечувати якісну, ефективну і динамічну подачу навчального матеріалу. Це особливо актуально для роботи з аудіюванням та читанням, де швидкість і якість подачі контенту впливає на рівень залученості. Можливість інтегрувати відео- та аудіоматеріали та інтернет-ресурси сприяє кращому засвоєнню матеріалу.

Онлайн-дошки, наприклад, Padlet, демонструють високу ефективність у розвитку навичок читання. Padlet полегшує публікацію текстів та підвищує швидкість читання. Більше того, інфографічні завдання, розроблені із застосуванням Padlet, роблять процес читання значно цікавішим, підвищуючи внутрішню мотивацію здобувачів

Для студентів, які орієнтовані на професійне зростання, мотивуючим фактором є використання інтерактивних дошок для демонстрації та роботи з автентичними матеріалами. Замість того, щоб просто показувати зображення, дошка дозволяє взаємодіяти з реальним англійським контентом (наприклад, вебсайтами, нормативними та професійними документами).

У розвитку навичок, таких як письмо та говоріння, інтерактивні дошки забезпечують інноваційні механізми зворотного зв'язку. Використання Padlet для покращення навичок письма базується на принципах ефективного зворотного зв'язку. Синхронний зворотний зв'язок (наприклад, через чат) має перевагу перед асинхронним, оскільки дозволяє оперативніше реагувати на потреби студентів.

Інтерактивні дошки підсилюють комунікативну складову навчання, створюючи найкращі умови для оволодіння навичками усного мовлення та сприйняття мови на слух. Викладачі мають приділяти значну частину часу комунікативним вправам (дискусіям, рольовим іграм), де дошка слугує візуальним майданчиком.

Інтерактивні дошки перетворюють рутинне тренування лексичних та граматичних навичок на захоплюючу діяльність. Завдяки їм викладачі можуть створювати власні мультимедійні інтерактивні презентації з анімацією, переходами та завданнями. Це дозволяє візуалізувати складні граматичні структури та лексичні одиниці, роблячи процес вивчення більш динамічним.

Можливість створювати інтерактивні вправи та ігри забезпечує реалізацію гейміфікації навчання (Game-based Learning), що є потужним зовнішнім мотиватором і сприяє кращому утриманню уваги. Інтерактивні дошки є високоефективним засобом формування позитивної мотивації до вивчення англійської мови. Їхня ефективність базується через динамізм та захопливість, комплексний розвиток компетентностей та створення сприятливого середовища.

### Список використаних джерел

1. Генсерук Г., Бойко М., Мартинюк С. Цифрові інструменти комунікації в освітньому процесі закладу вищої освіти. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія : Педагогіка, 2022. № 1(1). С. 31–39.
2. Муляр О., Василенко Н. Дидактичні аспекти використання інтерактивної дошки Padlet у процесі навчання історії у закладах загальної середньої освіти. *Вісник післядипломної освіти* : зб. наук. пр. Серія : Педагогічні науки, 2023. № 24(53). С. 123–137.

## **ІНТЕГРАЦІЯ ШІ-АСИСТЕНТА В ЕЛЕКТРОННИЙ ПОСІБНИК З МЕТОЮ РОЗВИТКУ СТРУКТУРОВАНОГО МИСЛЕННЯ ТА САМОПРЕЗЕНТАЦІЇ УЧНІВ**

**Глушок Данило Русланович**

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
hlushok\_dr@fizmat.tnpu.edu.ua

**Шмигер Галина Петрівна**

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

В умовах сучасної цифрової трансформації освіти, зокрема через низку і негативних чинників, електронні посібники перетворилися на невіддільний компонент навчального процесу. Проте, проаналізувавши наявні матеріали, можна виокремити думку про те, що переважна більшість електронних посібників залишаються статичними. Вони, фактично, є лише оцифрованими версіями паперових видань, функціонал яких обмежується навігацією та можливими мультимедійними вставками.

Водночас освітні пріоритети зміщуються від простого засвоєння знань до розвитку ключових компетентностей XXI століття. Критично важливими варто вважати навички структурованого мислення, що охоплює здатність аналізувати складну інформацію, декомпонувати її, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки та синтезувати нові ідеї. Не менш значущою є навичка вміння чітко, аргументовано та впевнено доносити власну позицію, а саме здійснювати самопрезентацію. У повсякденному середовищі, в якому знаходяться учні, існує високий суспільний запит на розвиток цих «м'яких навичок», проте традиційні електронні посібники не мають вбудованих механізмів для їх цілеспрямованого формування. Учень залишається пасивним споживачем контенту, без інтерактивного «спаринг-партнера» для відточування мислення та мовлення.

Перспективним розв'язуванням цієї проблеми вбачається інтеграція в освітнє середовище адаптивних технологій [1]. Зокрема, йдеться про вбудовування в електронні посібники спеціалізованого асистента зі штучним інтелектом. На відміну від статичної текстової інформації, такий асистент здатен моделювати діалог, ставити відкриті запитання, вимагати структурування відповіді, аналізувати логіку викладу та надавати миттєвий зворотний зв'язок щодо якості поданих формулювань [3]. Це дозволяє сформулювати актуальну науково-практичну проблему: відсутні досліджені дидактичні моделі та технічні рішення для інтеграції ШІ-асистента в електронний посібник, які б були цілеспрямовано сфокусовані не на контролі знань (тестуванні), а саме на розвитку навичок структурованого мислення та ефективної самопрезентації учнів.

У даному дослідженні першочерговим є завдання обґрунтування дидактичної моделі інтегрованого ШІ-асистента, що буде використовуватись не як зовнішній інструмент контролю, а як іманентна, невіддільна частина майбутніх електронних посібників, що виконуватиме функції «когнітивного тренера». Тому, насамперед варто проаналізувати механізми розвитку структурованого мислення в учнів. Традиційні текстові матеріали пропонують лінійне споживання контенту. У

запропонованій моделі цей процес переривається інтерактивними сесіями. Після засвоєння учнем певного навчального блоку, ШІ-асистент активується для проведення «керованої рефлексії». Реалізація відповідного процесу включає методiku, яку умовно назвемо «Сократівський діалог 2.0». Мета асистента-помічника – не приймати просту відповідь «я зрозумів». Натомість він ставитиме відкриті запитання, що вимагають аналізу, синтезу та оцінки. До прикладу, школяра просять виділити три ключові тези з прочитаного, пояснити зв'язок між двома, на перший погляд, різними поняттями або знайти логічну хибу у наведеному прикладі. Внаслідок цього, учень змушений не просто пасивно запам'ятовувати, а активно конструювати власне розуміння, вибудовуючи чіткі логічні ланцюжки. Якщо виявлено прогалини в логіці, діяльність асистента – не вказувати на помилку прямо, а ставити уточнювальні запитання, які підводять до самостійного виявлення дефекту [3].

Наступним кроком обґрунтування є методологія розвитку навичок самопрезентації, що нерозривно пов'язана зі структурованим мисленням. А саме цю взаємодію можна описати словами: «неможливо чітко презентувати ідею, яка не була попередньо чітко структурована». Для цього в електронні посібники можна впровадити спеціалізований модуль «Тренажер аргументації». У запропонованій частині навчальної діяльності учню пропонуватиметься (у текстовому чи голосовому форматі) захистити певну позицію, пов'язану з вивченим матеріалом, наприклад, обґрунтувати переваги одного методу над іншим або представити резюме теми для умовної аудиторії.

Використання технологій обробки природної мови, що швидко розвивається і включає більшість мов світу, дозволяє штучному інтелекту надавати миттєвий та деталізований зворотний зв'язок. Система аналізує не лише граматику, а й оцінює ясність викладу, наявність слів-паразитів, надмірну ускладненість речень та переконливість наведених аргументів [1]. Асистент може відзначити, що «вступна частина не чіпляє», використовуючи зрозумілі для школярів формулювання, або «бракує фактологічної підтримки для висновку».

Технічна інтеграція такого асистента передбачає глибоку контекстуальну взаємодію. Необхідно зробити всебічний аналіз методики впровадження саме з технологічної сторони асистента, що «розуміє», який саме розділ посібника вивчається, і його завдання адаптуються до змісту. Надалі це дозволить уникнути відірваних від контексту вправ, що не відповідають життєвій дійсності. У результаті, електронні матеріали зможуть перетворитися зі статичного сховища інформації на динамічне середовище для безпечного відточування навичок, де помилка розглядається не як провал, а як необхідний етап навчання [2].

Зазначимо, що впровадження ШІ-асистента, інтегрованого безпосередньо в структуру електронного посібника, докорінно змінює саму філософію навчального інструменту. Відбувається перехід від моделі «статичного репозиторію знань» до «інтерактивного когнітивного тренажера». Відповідно, запропонований підхід цілеспрямовано зміщує освітній акцент із механічного запам'ятовування фактів на розвиток прикладних «м'яких навичок». Ключові компетенції, а саме структуроване мислення та самопрезентація, розвиваються паралельно. Формування структурованого мислення забезпечується через механізм адаптивних «Сократівських діалогів». Асистент спонукає учня не просто відтворювати

матеріал, а аналізувати його, знаходити приховані зв'язки та самостійно вибудувати логічні конструкції. А відточування навичок самопрезентації відбувається у спеціалізованому модулі «Тренажер аргументації» завдяки технологіям обробки природної мови. Внаслідок цього, школярі отримують глибокий зворотний зв'язок щодо якості власних формулювань, переконливості аргументів та чіткості викладу, а не лише щодо формальних помилок.

Отже, реалізуючи потенціал штучного інтелекту, електронний посібник нового покоління перетвориться на безпечну «пісочницю» для експериментів з думкою та словом. У таких умовах навчання учням залишається тільки розвивати впевненість у власних силах, адже помилка розглядається як необхідний етап навчання, а не фінальний вирок. Створюється персоналізоване середовище, що готує не тільки школярів, а й всіх охочих до реальних викликів, які вимагають не лише знань, але й умінь їх ефективно презентувати та захищати.

### Список використаних джерел

1. Використання технологій штучного інтелекту в освітньому середовищі НУШ. О. Луцинська та ін. *Молодь і ринок*, 2024. № 6/226. С. 42–47. URL: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.305604> (дата звернення: 02.11.2025).
2. Харковський Є. Неформальне навчання засобами ШІ. *Наукові інновації та передові технології*, 2025. № 2(42). URL: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2025-2\(42\)-1743-1756](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2025-2(42)-1743-1756) (дата звернення: 03.11.2025).
3. Interacting with educational chatbots : A systematic review / M. A. Kuhail et al. *Education and information technologies*, 2022. URL: <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11177-3> (дата звернення: 05.11.2025).

## МЕХАНІЗМИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ДО ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ

**Грушко Роман Сергійович**

здобувач третього рівня вищої освіти, спеціальність Освітні педагогічні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[grushko.nat@gmail.com](mailto:grushko.nat@gmail.com)

Розвиток цифрового суспільства та трансформація освітнього простору України зумовлюють необхідність підготовки педагогів, здатних реалізовувати завдання цифрової освіти. Відповідно до Концепції Нової української школи (НУШ) і Профільної школи, цифрова компетентність визначається як одна з ключових компетентностей сучасного учня. Важливу роль у цьому процесі відіграє учитель інформатики, який має не лише володіти високим рівнем цифрової грамотності, а й бути готовим формувати цифрову компетентність старшокласників, інтегруючи сучасні інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), STEM-підходи та інноваційні цифрові інструменти в освітній процес.

Цифрова компетентність – це інтегративне особистісне утворення, що охоплює знання, уміння, ставлення, здатність до критичного, етичного та безпечного використання цифрових технологій у навчальній і професійній діяльності. Попри значну кількість досліджень, недостатньо розробленою залишається модель підготовки саме майбутніх учителів інформатики до

формування цифрової компетентності старшокласників, з урахуванням вимог НУШ, профільного навчання та концепцій цифрової трансформації освіти [2, с. 5].

Методологічну основу розробленої моделі становить сукупність підходів, що забезпечують її цілісність і наукову обґрунтованість. Системний підхід дає змогу розглядати процес підготовки майбутніх учителів інформатики як взаємопов'язану структуру, у якій усі компоненти взаємодіють між собою та підпорядковуються спільній меті. Компетентнісний підхід орієнтує освітній процес на досягнення конкретного результату – сформованість цифрової й педагогічної компетентностей, необхідних для ефективної професійної діяльності. Діяльнісний підхід забезпечує активну позицію студентів у процесі навчання, стимулює їх до практичного застосування цифрових технологій у різних видах діяльності. Аксіологічний підхід підкреслює значущість ціннісних орієнтацій педагога в умовах цифрового суспільства, сприяючи усвідомленню соціальної відповідальності та етичних аспектів використання цифрових засобів у навчанні [1, с. 47].

Розроблена модель підготовки майбутніх учителів інформатики є системним утворенням, що поєднує цільовий, змістовий, процесуальний і результативно-оцінювальний блоки. Її мета – формування професійної готовності студентів до організації процесу формування цифрової компетентності старшокласників у закладах загальної середньої освіти.

Розроблена модель підготовки майбутніх учителів інформатики охоплює чотири взаємопов'язані структурні компоненти, кожен із яких виконує специфічну функцію у процесі формування професійної готовності студентів. Цільовий компонент визначає основну мету, завдання та очікувані результати підготовки, що спрямовані на формування здатності майбутніх педагогів ефективно розвивати цифрову компетентність старшокласників. Змістовий компонент відображає навчальне наповнення процесу підготовки та включає зміст дисциплін, таких як «Методика навчання інформатики», «Цифрові технології в освіті», «STEM-освіта», «Хмарні сервіси» та інші. У межах цього компонента відбувається інтеграція теоретичних знань із практичним застосуванням сучасних цифрових інструментів. Процесуальний компонент характеризує організаційно-методичний аспект підготовки, який реалізується через різноманітні форми та методи навчання, зокрема, проєктну діяльність, кейс-метод, використання цифрових лабораторій, проведення хакатонів і моделювання освітніх ситуацій. Завершальним елементом моделі є результативно-оцінювальний компонент, що відображає рівень сформованості готовності майбутніх учителів за низкою критеріїв: мотиваційним – який характеризує усвідомлення значущості цифрової компетентності; когнітивним – що визначає обсяг знань із цифрових технологій та методики їх використання; діяльнісним – пов'язаним із практичною здатністю інтегрувати ІКТ у навчальний процес; рефлексивним – який відображає уміння аналізувати власний педагогічний досвід; та цифровим – що передбачає володіння сучасними цифровими інструментами, хмарними платформами та штучним інтелектом [4, с. 12].

Реалізація моделі підготовки майбутніх учителів інформатики відбувається поетапно, що забезпечує поступовий розвиток професійної готовності студентів до формування цифрової компетентності старшокласників. Першим є орієнтаційно-

мотиваційний етап, який спрямований на формування позитивного ставлення до цифрової освіти, усвідомлення значущості цифрової трансформації освітнього процесу та розвиток внутрішньої мотивації до самонавчання і професійного самовдосконалення. Наступним виступає професійно-змістовий етап, під час якого студенти оволодівають системою знань з педагогіки, методики навчання інформатики, інформаційно-комунікаційних технологій, STEM-освіти та цифрової безпеки. Практично-діяльнісний етап передбачає активне застосування отриманих знань у процесі педагогічної практики, створення освітніх проєктів, цифрових ресурсів, 3D-моделей, інтерактивних уроків і навчальних застосунків, що сприяє формуванню практичних умінь інтеграції цифрових технологій у навчальний процес. Завершальним є рефлексивно-аналітичний етап, під час якого здійснюється самооцінювання рівня сформованості професійних і цифрових компетентностей, аналіз отриманих результатів, визначення індивідуальних траєкторій подальшого професійного розвитку та вдосконалення власної педагогічної діяльності [5, с. 55].

Ефективна реалізація моделі підготовки майбутніх учителів інформатики до формування цифрової компетентності старшокласників забезпечується сукупністю педагогічних умов, які створюють сприятливе освітнє середовище для розвитку професійних і особистісних якостей студентів. Важливим чинником є інтеграція цифрових технологій у всі етапи фахової підготовки, що сприяє формуванню стійких практичних умінь і навичок використання ІКТ у навчальному процесі. Значну роль відіграє створення цифрового освітнього середовища у закладі вищої освіти, яке забезпечує доступ до сучасних цифрових ресурсів, платформ і засобів комунікації. Важливою умовою також є використання дистанційних, змішаних та мобільних форм навчання, що підвищують гнучкість і персоналізацію освітнього процесу. Ефективності підготовки сприяє наставництво з боку викладачів, орієнтоване на індивідуальну підтримку студентів, а також партнерська взаємодія між учасниками навчального процесу, яка формує здатність до командної роботи та спільного вирішення професійних завдань. Не менш значущим чинником є розвиток рефлексивної культури майбутніх педагогів, що забезпечує усвідомлення власного професійного зростання, критичне осмислення досвіду та прагнення до постійного самовдосконалення в умовах цифрової трансформації освіти [3, с. 36].

Упровадження моделі підготовки майбутніх учителів інформатики до формування цифрової компетентності старшокласників сприяє підвищенню рівня їхньої цифрової та педагогічної готовності. Результатом реалізації моделі є розвиток у студентів стійких навичок використання сучасних цифрових сервісів, таких як Google Workspace, Canva, GeoGebra, Tinkercad, Python, а також різноманітних застосунків штучного інтелекту. Завдяки цьому майбутні педагоги здобувають здатність ефективно організовувати навчальну діяльність старшокласників на основі цифрових технологій, формувати в них критичне мислення, інформаційну культуру та навички цифрової безпеки. Такий результат забезпечує підготовку конкурентоспроможного, інноваційно-орієнтованого фахівця, готового діяти в умовах цифрової трансформації освіти [4, с. 10].

Запропонована модель підготовки майбутніх учителів інформатики відображає системну взаємодію мети, змісту, форм, методів і результатів



професійної підготовки. Вона сприяє підвищенню ефективності формування цифрової компетентності як майбутніх педагогів, так і їхніх учнів.

Реалізація моделі узгоджується з вимогами Концепції НУШ, Стратегії розвитку цифрової освіти України та європейських рамок DigCompEdu.

Перспективи подальших досліджень полягають у проведенні педагогічного експерименту з перевірки ефективності моделі та розробленні діагностичного інструментарію оцінювання готовності майбутніх учителів інформатики до формування цифрової компетентності старшокласників.

### Список використаних джерел

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти. К. : Атіка, 2009. 684 с
2. Глазунова О. Г. Формування цифрової компетентності майбутніх учителів у процесі професійної підготовки. *Інформаційні технології в освіті*, 2019. С. 5–19.
3. Литвинова С. Г. Використання цифрових технологій у професійній підготовці педагогів. *Освітологічний дискурс*, 2021. С. 124–134.
4. Морзе Н. В., Спірін О. М. Цифрова компетентність учителя: сутність і структура. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2020. 118 с.
5. European Commission. European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu). Luxembourg : Publications Office of the EU, 2017.

## МЕТОД МОДЕЛЮВАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ГЕОГРАФІЇ У 6 КЛАСІ

**Демчук-Маригіна Дар'я Павлівна**

здобувач третього рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта  
Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України  
dashamarygina@gmail.com

Реформування базової середньої освіти має на меті впровадження компетентісно орієнтованого навчання та реалізацію діяльнісного, особистісно-орієнтованого підходів [3]. Це можливе за рахунок використання різних інтерактивних методів. Одним з таких методів є метод моделювання, що може бути використаний при викладанні курсів природничої галузі. Проте часто моделі можуть бути дещо складними для конкретних вікових категорій здобувачів освіти. Розглянемо можливості моделювання у 6 класі при вивченні загальногеографічних тем, що можуть бути використані педагогами базової школи.

Реалізація компетентісного підходу природничої галузі за допомогою інтерактивних методів навчання – допомагає в якісному засвоєнні знань здобувачами базової середньої освіти. Сучасний урок має залучати здобувачів освіти до активної співпраці між собою та педагогом. Школярі здобувають нову інформацію за допомогою активного навчання та є безпосередніми учасниками, а не спостерігачами.

В 6 класі природнича галузь представлена інтегрованим курсом «Пізнаємо природу» або «Довкілля», курсом «Географія», або можливістю реалізувати через курс «Природничі науки». Протягом навчального року здобувачі освіти знайомляться з базовою географічною термінологією, роботою з картою та загальногеографічними темами.

Для наочного пояснення процесів може бути використаний метод моделювання.

Моделювання – це метод, який базується на створенні та застосуванні моделі процесу або предмету як засобу дослідження. Важливим етапом у впровадженні цього методу – це можливість власноручного створення моделі, експериментальної перевірки її роботи та формулювання висновків, що закріплюються вивченням теоретичної інформації [1].

Розглянемо етапи моделювання:

– перехід від реального об'єкту або процесу до створення його спрощеного вигляду (моделі);

– дослідження моделі. А саме, відображення її функціоналу по відношенню до реального об'єкту або процесу;

– зіставлення моделі та реального об'єкту або процесу з метою перенесення отриманих результатів дослідження в реальну площину [1].

– моделювання, як практичний метод має переваги над теоретичними методами. Адже дозволяє унаочнити процес та показати принцип його дії.

Розглянемо приклади таких моделей, що можуть зробити учні базової школи. В рамках дослідження теми «Кліматотвірні чинники» розглянемо на практиці як змінюється довжина тіні (рис. 1), в залежності від кута падіння сонячних променів та змодельємо гномон (рис. 2).

Замінімо Сонце штучним джерелом світла – ліхтариком. Змінюючи висоту Сонця над горизонтом спостерігатимемо за зміною довжини тіні. Крім того, дану модель можна перевірити на практиці та пересвідчитись в можливостях використання Сонячного годинника.



*Рис. 1. Приклад реалізації завдання*

Матеріал для створення моделі – папір, а також шаблон, що зробить створення простішим з урахуванням вікової категорії здобувачів освіти.

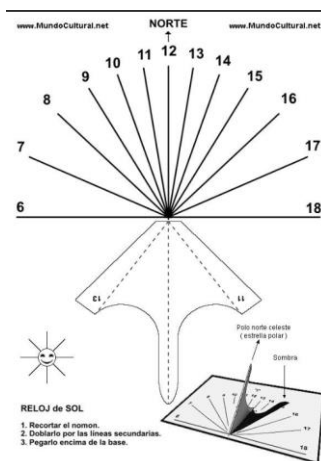


Рис. 2. Шаблон для створення моделі [4]

Для розрахунку градусної міри висоти Сонця над горизонтом створимо саморобний квадрант (рис. 3–4). Квадрант – це кутомірний пристрій, який використовується для визначення висоти небесних світил. Він має шкалу від 0 до 90° та дозволяє спостерігачеві виміряти висоту Сонця над горизонтом [2].



Рис. 3. Приклад реалізації завдання

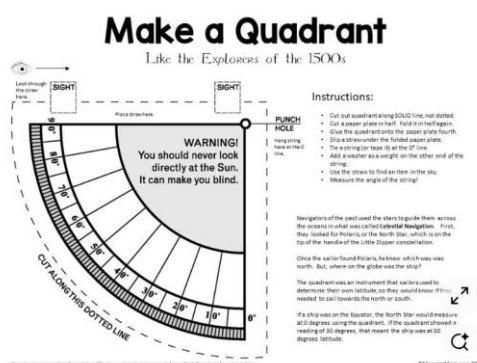


Рис. 4. Шаблон для створення моделі [4]

Для створення квадранту використаємо трубочки для напоїв, паперовий шаблон та нитку з грузом. Навівши кут квадранта на світило – можемо зняти показник приладу та дізнатися числове значення.

Слід зазначити, що використання моделей не замінює роботу реального об'єкту або процесу, а дозволяє зрозуміти його суть за спрощених умов.

Використання методу моделювання на уроках реалізовує діяльнісний потенціал природничої галузі. А подальше використання моделей – компетентісний. Дані моделі можуть бути створені як індивідуально, так і надалі використовуватися в груповій роботі. А оформлення зовнішнього вигляду кожної моделі дозволяє реалізувати особистісно-орієнтований підхід.

Можемо зробити висновок, що моделювання – перспективний метод для використання на уроках, що допомагає в реалізації базових підходів Концепції Нової української школи. Складність моделі можна варіювати та адаптувати до різних вікових груп та різних рівень умінь здобувачів освіти.

### Список використаних джерел

1. Дидактика географії: монографія (електронна версія) / В. М. Самойленко, О. М. Топузов, Л. П. Вішнікіна, І. О. Діброва. К.: Ніка-Центр, 2013. 570 с.
2. Квадрант. Головна сторінка Українського астрономічного порталу. URL: <http://www.astrosvit.in.ua/astroslovnyk/kvadrant-k> (дата звернення: 04.11.2025).
3. Концепція «Нова українська школа». URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainskashkola-compressed.pdf>. (дата звернення: 04.11.2025).
4. Teaching Resources & Lesson Plans. TPT. *Teaching Resources & Lesson Plans. TPT.* URL: <https://www.teacherspayteachers.com/> (дата звернення: 04.11.2025).

## СТВОРЕННЯ МОДЕЛЕЙ ГЕОМЕТРИЧНИХ ФРАКТАЛІВ ЗАСОБАМИ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ ПАЙТОН

### Джигринюк Степан Русланович

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта(Математика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[stepan1992druk@gmail.com](mailto:stepan1992druk@gmail.com)

### Гоменюк Ганна Володимирівна

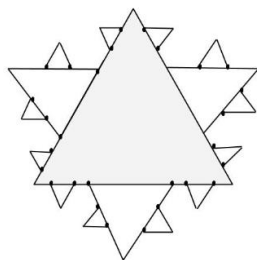
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[homenyuk\\_hanna@tnpu.edu.ua](mailto:homenyuk_hanna@tnpu.edu.ua)

У сучасних умовах розвитку освіти в Україні, з урахуванням концепції Нової української школи (НУШ), особлива увага приділяється формуванню навичок програмування та обчислювального мислення в учнів. Класичні підходи до вивчення геометрії часто обмежуються теоретичними аспектами, без практичного застосування цифрових інструментів. Мова Python, завдяки своїй доступності та бібліотекам для візуалізації, може стати засобом для моделювання складних геометричних структур, таких як фрактали. Однак відсутність адаптованих методик для шкільного рівня призводить до недооцінки потенціалу цього інструменту. Актуальним є розробка підходів до створення фрактальних моделей у Python, що сприятиме інтеграції інформатики з математикою та розвитку креативності учнів у рамках STEM-підходу.

Геометричні фрактали, що характеризуються рекурсією та масштабною інваріантністю, ефективно моделюються в Python за допомогою бібліотек, таких як Turtle для простої графіки та Matplotlib для складних візуалізацій. Це дозволяє учням експериментувати з параметрами та спостерігати динаміку структур, сприяючи глибшому розумінню математичних концепцій. Переваги методу

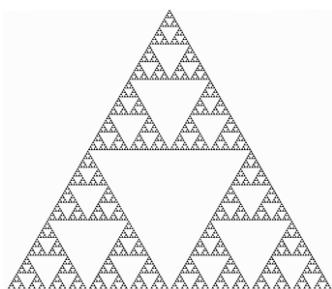
включають посилення практичних умінь, стимулювання логічного аналізу та застосування в реальних задачах.

Одним із базових прикладів є крива фон Коха, яка ілюструє принцип нескінченного поділу. У Python її реалізують через рекурсивну функцію з використанням Turtle: спочатку малюється прямий сегмент, потім він ділиться на три частини, а середня замінюється двома сторонами рівностороннього трикутника з поворотами на 60 градусів. Збільшення глибини рекурсії призводить до зростання складності фігури, демонструючи фрактальну природу з дробовою розмірністю (приблизно 1.2619, обчисленою як  $\log(4)/\log(3)$ ). Такий підхід допомагає учням освоїти цикли та умовні оператори.



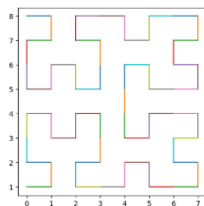
Мал. 1. Крива фон Коха в Python

Іншим об'єктом є килим Серпінського — фрактал, утворений шляхом ітераційного видалення квадратів. За допомогою Matplotlib створюється сітка, де центральна частина кожного квадрата виключається рекурсивно. Код включає функцію для поділу на дев'ять менших квадратів з видаленням середнього, що повторюється на кількох рівнях. Розмірність тут становить  $\log(8)/\log(3) \approx 1.8928$ , і учні можуть самостійно розрахувати її в скрипті, розвиваючи навички роботи з масивами NumPy.



Мал. 2. Килим Серпінського, змодельований у Python

Для більш складних структур, як крива Гільберта, застосовується L-система в Python з Turtle: аксіома "L", правила заміни ("L -> +RF-LFL-FR+", "R -> -LF+RFR+FL-"), де символи керують рухом і поворотами на 90 градусів. Це фрактал простору-заповнення з розмірністю 2, корисний для демонстрації алгоритмів компресії даних. Учні варіюють ітерації, аналізуючи, як крива заповнює площину, що поєднує геометрію з інформатикою.



Мал. 3. Крива Гільберта в Python

Методика передбачає етапи: введення базових команд Python, написання простих скриптів, тестування та модифікацію. Наприклад, інтеграція з іншими дисциплінами — моделювання фрактальних антен у фізиці чи патернів зростання в екології. Використання середовищ як Jupyter Notebook полегшує візуалізацію, а завдання на варіювання параметрів (наприклад, кут повороту чи масштаб) розвивають дослідницькі здібності. Рекомендується впроваджувати через проєктні уроки, де учні створюють власні фрактали, наприклад, дерево Піфагора з гілками під кутами 45 градусів, обчислюючи довжини гілок за формулою  $L_n = L_0 \times \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^n$ .

Впровадження вимагає підготовки вчителів через вебінари та ресурсів, як безкоштовні онлайн-курси на платформах типу Coursera. Це узгоджується з НУШ, посилюючи цифрову грамотність і мотивацію через гейміфікацію — наприклад, конкурси на найкращу фрактальну модель.

Моделювання геометричних фракталів у Python є перспективним засобом оновлення навчального процесу, що поєднує теорію з кодуванням. Воно формує навички програмування, аналітичне мислення та практичне застосування математики, роблячи освіту більш інтерактивною. Майбутні напрямки — розробка мобільних додатків для фракталів, інтеграція з віртуальною реальністю та розширення на вищі рівні освіти для підготовки до професійних викликів.

#### Списки використаних джерел

1. Peitgen H.-O., Jürgens H., Saupe D. Chaos and Fractals: New Frontiers of Science. Springer, 2004. 984 p.
2. Sweigart A. Automate the Boring Stuff with Python. 2nd ed. No Starch Press, 2019. 592p.
3. VanderPlas J. Python Data Science Handbook. O'Reilly Media, 2016. 548 p.

## СИМУЛЯТОРИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

### Джуга Денис Євгенійович

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Комп'ютерні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
dzhuga\_dy@fizmat.tnpu.edu.ua

### Мартинюк Сергій Володимирович

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
sergmart65@tnpu.edu.ua

Цифровізація освіти потребує не лише використання сучасних технологій, а й формування у здобувачів освіти цифрових компетентностей – уміння ефективно застосовувати цифрові інструменти, працювати з інформацією, створювати та аналізувати цифровий контент. Одним з перспективних напрямів, що сприяє цьому процесу, є використання освітніх симуляторів, які поєднують практичну взаємодію, аналітичне мислення та креативність.

У реаліях дистанційного та змішаного навчання симулятори дозволяють створити віртуальне середовище для практики, що забезпечує безпечно відпрацювання навичок і сприяє підвищенню рівня мотивації студентів. Проблема полягає у необхідності розроблення доступних та адаптивних симуляторів, що відповідали б сучасним освітнім стандартам і сприяли розвитку цифрової грамотності [1].

Використання симуляторів у навчальному процесі є ефективним засобом формування цифрових компетентностей, оскільки поєднує пізнавальну діяльність з практичним застосуванням цифрових технологій. Такі програмні рішення дозволяють здобувачам не лише засвоювати теоретичний матеріал, а й відпрацьовувати конкретні навички у віртуальному середовищі, що імітує реальні професійні умови [4].

Застосування симуляторів сприяє розвитку цифрової грамотності в кількох напрямках.

1. *Робота з інформацією.* Здобувачі освіти навчаються знаходити, аналізувати й використовувати цифрові ресурси, необхідні для виконання поставлених завдань у симуляторі.

2. *Комунікація та співпраця.* У багатьох випадках симулятори дозволяють організувати командну взаємодію, де користувачі спільно виконують завдання, аналізують результати, обмінюються файлами та звітами.

3. *Створення цифрового контенту.* У процесі роботи із симуляторами користувачі можуть самостійно редагувати моделі, створювати об'єкти або сценарії, що сприяє розвитку креативного мислення.

4. *Безпечна взаємодія з цифровими технологіями.* Освітні симулятори забезпечують контрольоване середовище, де можна експериментувати без ризику пошкодження обладнання або завдання шкоди іншим.

Одним із сучасних і доступних інструментів для створення подібних навчальних систем є поєднання Godot і Blender. Blender використовують для моделювання тривимірних об'єктів, середовищ і анімацій, тоді як Godot забезпечує логіку, фізику, інтерактивність та оптимізацію проєкту. Обидва інструменти є відкритими та безкоштовними, що робить їх привабливими для освітніх закладів.

Використання рушія Godot дозволяє створювати симулятори з високим рівнем інтерактивності, де користувач взаємодіє із середовищем у режимі реального часу. Завдяки потужній системі візуального програмування та фізичному ядру платформа підтримує моделювання об'єктів, реакції на дії користувача, а також аналітику результатів роботи. Blender, у свою чергу, забезпечує реалістичне візуальне наповнення: 3D-моделі, освітлення, текстури, рухи персонажів тощо [3].

Перевагою створення власних симуляторів у Godot є гнучкість адаптації – їх можна налаштовувати під конкретні освітні програми, предмети чи навіть окремі модулі курсу. Наприклад, для спеціальності «Комп'ютерні науки» це можуть бути симулятори налаштування мереж, роботи алгоритмів або 3D-візуалізації даних; для технічних спеціальностей – моделі механізмів, електронних схем або фізичних процесів.

Експерименти, проведені з використанням розроблених навчальних симуляторів, показують, що рівень залученості здобувачів освіти в навчальний процес зростає, а ефективність засвоєння матеріалу підвищується. Студенти зазначають, що завдяки інтерактивності симуляторів навчання стає більш осмисленим і практично орієнтованим [2].



Крім того, використання симуляторів сприяє розвитку самостійності та аналітичного мислення, адже навчальний процес перетворюється з пасивного сприйняття матеріалу на активну взаємодію. Середовище Godot дозволяє також збирати статистику дій користувачів, що може бути використано викладачами для аналізу результатів навчання, індивідуального підходу і вдосконалення навчальних сценаріїв.

Таким чином, симулятори, розроблені на основі відкритих інструментів Godot і Blender, не лише роблять навчання сучасним і технологічним, а й виступають ефективним засобом формування цифрових компетентностей, забезпечуючи інтерактивність, гнучкість, безпеку та високу мотивацію здобувачів освіти.

Симулятори є потужним інструментом для формування цифрових компетентностей і підвищення якості освіти. Вони дозволяють створювати інтерактивне, безпечне та мотивувальне середовище, де навчання набуває практичного спрямування.

Розробка 3D-симуляторів з використанням рушія Godot і середовища Blender відкриває широкі можливості для інтеграції інноваційних підходів у підготовку майбутніх фахівців. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на оцінювання ефективності симуляторів у формуванні конкретних цифрових компетентностей та їх адаптацію до різних освітніх рівнів і спеціальностей.

### Списки використаних джерел

1. Діядкова О. Гра як інструмент: що таке гейміфікація? Аналітичний центр CEDOS, 2018 р. URL: <https://mistosite.org.ua/articles/hra-iak-instrument-shcho-take-heimifikatsiia> (дата звернення: 03.04.2025).
2. Макаревич О. О. Гейміфікація як чинник підвищення ефективності дистанційного навчання. *Молодий вчений*, 2015. № 2. С. 279–282.
3. Godot Engine Documentation. Введення в 3D та імпорт моделей. 2025. URL: [https://docs.godotengine.org/uk/4.5/tutorials/3d/introduction\\_to\\_3d.html](https://docs.godotengine.org/uk/4.5/tutorials/3d/introduction_to_3d.html) (дата звернення: 04.04.2025).
4. Скасків Г. М. Мультимедійні віртуальні лабораторії в умовах дистанційного навчання. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали VIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Тернопіль, 11–12 листопада, 2021 р.). Тернопіль : ТНПУ ім В. Гнатюка, 2021. С.183–185.

## ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПРОЄКТУВАННЯ, РОЗРОБЛЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ

### Жеребецький Тарас Ігорович

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
taras.zherebetskiy@gmail.com

### Вербовецький Дмитро Володимирович

доктор філософії, інженер з програмного забезпечення  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
verbovetskyj.dv@gmail.com

У сучасних умовах цифрової трансформації суспільства проблема формування культури безпечної поведінки в інформаційному просторі стає одним із ключових завдань освіти. Стрімкий розвиток технологій, поява нових інтернет-загроз і збільшення кількості кібератак вимагають від учнів не лише знання основ



інформатики, а й практичних умінь захисту власних даних, критичного мислення та медіа грамотності [0].

Одним із ефективних засобів формування таких компетентностей є використання **навчальних комп'ютерних ігор**, які поєднують пізнавальну діяльність з елементами гри. Гейміфікація навчання сприяє підвищенню мотивації, активізації пізнавальної діяльності, розвитку логічного мислення та формуванню практичних навичок у галузі кібербезпеки.

Проектування навчальної комп'ютерної гри для вивчення кібербезпеки містить кілька основних етапів:

1. Визначення дидактичних цілей.
2. Визначення жанру.
3. Аналіз існуючих аналогів.
4. Розроблення концепції гри
5. Створення моделі гри.
6. Опис змісту основних складників гри (рівнів, сюжетних ліній).

На останньому етапі нами була проаналізована навчальна програма з інформатики, дібрано теми з кібербезпеки, які, на нашу думку, найкраще піддаються гейміфікації. Зокрема, до них належать «Фішинг», «Безпечні паролі», «Захист персональних даних», «Соціальна інженерія». Також були визначені очікувані результати навчання, система оцінювання та логіка ігрового процесу.

Основні цілі розробки гри «Кібер квест» є наповнення уроку інтерактивними фрагментами для підвищення зацікавленості учня та ймовірного підвищення якості засвоєння матеріалу з кібербезпеки, який вивчається у 5-6 класах.

Вибір жанру квесту зумовлений його відповідністю віковим особливостям учнів 5–6 класів та доступністю механік, які дозволяють реалізувати сюжетність, послідовність завдань і ситуаційний аналіз. За допомогою приємного дизайну, анімацій та персонажів, цей жанр дозволяє забарвити процес гри у захопливе проходження, тим самим може сприяти в учнів підвищення емоційної залученості на уроці [0].

Серед існуючих аналогів навчальних ігор з кібербезпеки вибір достатній, наприклад гра Interland від Google [0], гра Literatus [0], гра від Spooify [0]. Ці ігри є емоційно захопливими та цікавими, проте їх складно впровадити у процес навчання основ кібербезпеки. Це так, оскільки вони не орієнтовані на освітній процес, зокрема на взаємодію учня із вчителем на уроці, а також відсутністю у них складників для оцінювання навчальних досягнень учнів. Концепція проєктованої нами гри передбачає, що вона має залишатись максимально наближеною до реального життя із ймовірними кіберзагрозами.

Гру «Кібер квест» було вирішено розробляти, як веб застосунок (сайт). Відповідно було обрано мову програмування JavaScript із технологією type script та фреймворк next.js для швидшого завантаження сайту та зменшення навантаження на комп'ютер учня. Архітектура побудована у такий спосіб, щоб розділити логічні завдання різними покликаннями. Кожна тема має свій унікальний ідентифікатор. У ігровому процесі реалізовано віртуальну електронну скриньку, куди учню після проходження теми від застосунку приходять електронні листи. Кожна тема у грі називається «кібер місія», що підвищує важливість проходження рівня. Перед початком проходження кожної місії передбачено, що вчитель розповідає учням новий матеріал пов'язаний із темою місії. Далі учневі надається невелика теоретична частина, що записується віртуальним вчителем на дошці. Коли учень ознайомився із матеріалом місії, то можна переходити до тесту.

До прикладу, після модуля «Сильні паролі» учень отримує можливість створити віртуальну електронну скриньку куди будуть отримуватись листи. Наступним буде проходження теми про фішинг, по закінченню якої учень отримає фішингові листи на свою «кібер-пошту». Як наслідок учень зможе перевірити та використати отримані знання на практиці. Перевага такого підходу полягає не лише у закріпленні вивченого, а й можливості перевірити свої знання в інтерактивній формі не зашкодивши при цьому своїм особистим даним.

Формування навичок цифрової безпеки є важливим складником освітнього процесу. Вивчення основ кібербезпеки у школі сприяє розвитку інформаційної культури учнів, формує відповідальне ставлення до використання цифрових ресурсів та навчає аналізувати потенційні загрози. Саме через освітні заходи та практичне навчання можна запобігти потраплянню користувачів у кібер-пастки.

За умов методичного апробування у реальному освітньому процесі комп'ютерна гра може бути ефективним засобом реалізації принципів сучасної освіти. Передбачаємо, що її застосування сприятиме розвитку цифрової грамотності учнів, формуватиме навички безпечного користування інформаційними технологіями та підвищуватиме їх мотивацію до вивчення основ кібербезпеки.

### Список використаних джерел

1. Олексюк В. П., Олексюк О. Р. Стан сформованості компетентностей з інформаційної безпеки майбутніх учителів інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Т. 62, № 6. С. 277-291. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v62i6.1906> (дата звернення: 02.11.2025).
2. Духаніна Н., Лесик Г., Грабар О. Візуалізація навчальної інформації як засіб підвищення ефективності освітнього процесу. *Наука і техніка сьогодні*. 2023. № 11(25). URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-11\(25\)-418-430](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-11(25)-418-430) (дата звернення: 02.11.2025).
3. Interland від Google. URL: [https://beinternetawesome.withgoogle.com/uk\\_ua/interland](https://beinternetawesome.withgoogle.com/uk_ua/interland). (дата звернення: 01.11.2025).
4. Literatus. URL: [https://media.am/literatus/#uk\\_](https://media.am/literatus/#uk_) (дата звернення: 02.11.2025).
5. Гра про кібербезпеку від Spoofy. URL: <https://spoofy.ee/uk/game>. (дата звернення: 02.11.2025).

## ІННОВАЦІЙНІ ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ

### Зарембіцький Олександр Юрійович

здобувач третього рівня вищої освіти, спеціальність Професійна освіта  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[zarembitskiy@gmail.com](mailto:zarembitskiy@gmail.com)

Сучасна система вищої педагогічної освіти перебуває у стані активних трансформацій, зумовлених потребами суспільства, цифровізацією освітнього простору та оновленням стандартів підготовки педагогічних кадрів. В умовах реформування освітньої галузі особливої актуальності набуває питання формування управлінської компетентності майбутніх педагогів – як складової їхньої професійної готовності до ефективного здійснення педагогічного, організаційного й аналітичного супроводу освітнього процесу.

Під управлінською компетентністю педагога розуміють інтегративну якість особистості, що охоплює сукупність знань, умінь, цінностей і досвіду, необхідних для ефективного управління педагогічною діяльністю, класним колективом,

навчальним середовищем і власним професійним розвитком. Управлінська компетентність відображає здатність педагога:

- аналізувати педагогічні ситуації та приймати обґрунтовані рішення;
- планувати й організовувати освітню діяльність;
- координувати взаємодію учасників освітнього процесу;
- застосовувати сучасні інформаційно-комунікаційні та аналітичні інструменти в управлінні освітнім процесом [1].

Інноваційні шляхи формування управлінських компетентностей базуються на інтеграції новітніх технологій, педагогічних методик і цифрових інструментів у навчальний процес [3]. Серед найбільш ефективних підходів виділяються такі:

Проектно-орієнтоване навчання. Реалізація навчальних проєктів, пов'язаних із моделюванням управлінських ситуацій у школі чи ЗВО, сприяє розвитку навичок планування, комунікації, розподілу обов'язків і контролю результатів. Такий підхід дозволяє формувати практичний управлінський досвід у безпечному навчальному середовищі [2].

Кейс-метод (аналіз ситуацій). Розгляд реальних або змодельованих управлінських кейсів (наприклад, конфлікт у педагогічному колективі, організація інноваційного уроку, управління командою під час освітнього проєкту) сприяє розвитку критичного мислення, уміння приймати рішення та брати відповідальність за наслідки.

Використання цифрових технологій та освітніх платформ. Цифрові середовища (Google Workspace for Education, Microsoft Teams, Moodle) забезпечують умови для комунікації, планування, моніторингу результатів навчання. Використання інструментів штучного інтелекту (ChatGPT, Copilot, Canva AI) дозволяє здобувачам моделювати управлінські процеси, автоматизувати планування навчальних заходів, аналізувати освітні дані.

Гейміфікація навчального процесу. Застосування ігрових механізмів (рівні, завдання, рейтинги, досягнення) у курсах педагогічного менеджменту сприяє розвитку лідерських якостей, підвищенню мотивації та залученості здобувачів освіти.

Інтерактивні методи групової роботи. Тренінги, симуляції, рольові ігри дають можливість майбутнім педагогам відчувати себе в ролі керівників, координаторів чи наставників, формуючи при цьому комунікативну та емоційно-інтелектуальну складову управлінської компетентності [5].

Цифровізація управлінського навчання. В умовах цифрової трансформації освіти особливого значення набуває застосування інформаційно-комунікаційних технологій. Використання систем управління навчанням (LMS), віртуальних симуляторів управлінських ситуацій, онлайн-курсів із педагогічного менеджменту та цифрової аналітики дозволяє індивідуалізувати навчання, забезпечити доступність контенту та підвищити ефективність самоосвіти [2].

Особливого значення набуває використання аналітичних інструментів – систем збору, візуалізації й інтерпретації даних (Google Data Studio, Power BI, Tableau, аналітичні модулі LMS), що дозволяють виявляти тенденції у навчальних досягненнях, ефективності педагогічних підходів і рівні залученості студентів.

Інтелектуальні технології, зокрема штучний інтелект та машинне навчання, розширюють можливості управління освітою. Вони сприяють персоналізації навчання, прогнозуванню академічної успішності, автоматизації оцінювання та управлінню ресурсами закладу освіти.

Управлінська діяльність, підтримана ІКТ, базується на принципах відкритості, інтерактивності, оперативності й доказовості. Вона дозволяє

керівникам навчальних закладів переходити від інтуїтивного до data-driven management – управління, що спирається на аналітику освітніх даних.

Таким чином, ефективне використання інформаційно-комунікаційних і аналітичних інструментів є невід’ємною складовою сучасного освітнього менеджменту, спрямованого на підвищення якості освітніх послуг, прозорість процесів і розвиток цифрової компетентності учасників освітнього середовища.

Для досягнення високого рівня управлінської компетентності необхідне створення сприятливого навчального середовища, яке базується на:

- практико-орієнтованості освітнього процесу;
- інтеграції дисциплін педагогічного циклу з менеджментом та ІКТ;
- залученні студентів до управлінських ініціатив (організація подій, волонтерські проєкти, студентське самоврядування);
- забезпеченні рефлексивної підтримки з боку викладачів-наставників [4].

Отже, формування управлінських компетентностей здобувачів вищої педагогічної освіти потребує впровадження інноваційних, цифрово орієнтованих та інтерактивних методів навчання. Поєднання традиційної педагогічної підготовки з технологічними інструментами, розвиток лідерських якостей і рефлексивної культури створює підґрунтя для підготовки конкурентоспроможного педагога нового покоління – менеджера освітніх процесів і агенту змін.

### Список використаних джерел

1. Андрущенко В. П. Освітні інновації в контексті професійної підготовки педагогів. Київ : Педагогічна думка, 2021. 142 с.
2. Биков В. Ю., Спірін О. М. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті та науці. Київ : ІТЗН, 2020. 225 с.
3. Гриньова М. В. Формування управлінської культури майбутнього педагога в умовах цифровізації освіти. *Педагогічні науки: теорія і практика*, 2022. № 3. С. 45–51.
4. Литвин А. В., Мельник О. І. Інноваційні технології професійної підготовки педагогічних кадрів. Тернопіль : ТНПУ, 2021. 145 с.
5. Новак С. В. Розвиток управлінських компетентностей у майбутніх педагогів засобами проєктного навчання. *Освіта і розвиток обдарованої особистості*, 2023. № 5. С. 23–30.

## ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ

### Іванів Назар Богданович

здобувач першого рівня вищої освіти, спеціальність Digital Аналітика  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
ivaniv\_nb@fizmat.tnpu.edu.ua

### Мартинюк Сергій Володимирович

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
sergmart65@tnpu.edu.ua

У сучасному світі цифровізація стає невід’ємною частиною всіх сфер діяльності людини, зокрема й освіти. Підготовка майбутніх фахівців вимагає не лише засвоєння традиційних знань, а й формування здатності ефективно використовувати інноваційні технології у професійній діяльності. Тому

актуальним є питання впровадження сучасних цифрових інструментів у навчальний процес закладів вищої освіти.

Теоретичні засади впровадження інноваційних технологій у навчальний процес ґрунтуються на поєднанні педагогічних принципів і цифрових рішень. Інновації у сфері освіти розглядаються як процес системних змін, спрямованих на покращення якості навчання, розвиток цифрової грамотності та професійної компетентності студентів [1].

Використання інтерактивних платформ, таких як Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams, створює умови для дистанційного та змішаного навчання, що стало особливо актуальним під час пандемії COVID-19. Ці системи забезпечують можливість швидкого обміну інформацією, моніторингу навчальних досягнень і взаємодії між учасниками освітнього процесу [2].

У закладах освіти поступово зростає інтерес до використання штучного інтелекту (AI) та технологій машинного навчання (ML) у навчальному процесі. Такі системи можуть аналізувати успішність студентів, прогнозувати результати та пропонувати індивідуальні освітні траєкторії [4]. Важливим аспектом є також розвиток критичного мислення, оскільки саме ця компетентність дозволяє ефективно застосовувати цифрові технології у реальних професійних умовах [2].

Окрім технічних аспектів, впровадження інновацій потребує зміни підходів до викладання. Викладачі мають виступати не лише носіями знань, а й фасилітаторами навчального процесу, які допомагають студентам самостійно здобувати, аналізувати та застосовувати інформацію [3]. З цією метою активно розвиваються методики проєктного та проблемного навчання, використання симуляцій і віртуальних лабораторій.

Результати аналізу показують, що використання інноваційних технологій сприяє підвищенню мотивації до навчання, покращенню академічної успішності та формуванню навичок XXI століття – комунікації, колаборації, критичного мислення й креативності [1; 3].

Інноваційні технології навчання сприяють розвитку креативного мислення, самостійності та аналітичних здібностей студентів. Використання цифрових платформ, систем управління навчанням, інструментів для аналізу даних і штучного інтелекту дозволяє підвищити ефективність освітнього процесу та забезпечує його персоналізацію.

Особливу роль відіграє змішане навчання (blended learning), яке поєднує традиційні методи викладання з цифровими інструментами, створюючи умови для гнучкого та ефективного навчального середовища. Для спеціальності «Комп'ютерні науки (Digital-аналітика)» важливим є використання аналітичних систем, машинного навчання та візуалізації даних у навчальному процесі, що формує у студентів компетентності, необхідні для сучасного ринку праці.

Впровадження інноваційних технологій у навчальний процес є одним із ключових напрямів розвитку сучасної освіти. Цифрові інструменти допомагають викладачам підвищити якість навчання, а студентам – розвивати критичне мислення, навички аналізу даних та самостійного прийняття рішень. Використання технологій у поєднанні з педагогічною майстерністю створює умови для підготовки конкурентоспроможних спеціалістів нового покоління.

### Список використаних джерел

1. Генсерук Г. Р., Мартинюк С. В. Розвиток цифрової компетентності майбутніх учителів в умовах цифрового освітнього середовища закладу вищої освіти. *Інноваційна педагогіка*, 2019. Вип. 19, т. 2. С. 158–161.
2. Карабін О. Й. Педагогічний потенціал компонентів й критеріїв готовності майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності у системі неперервної освіти. *Інноваційна педагогіка*. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2024. В. 71, т. 1. С. 152–155.
3. Романишина О. Я. Професійна ідентичність майбутніх учителів нематематичних спеціальностей : теорія і практика. Тернопіль : Вектор, 2015. 352 с.
4. Artificial Intelligence and Machine Learning: Enhancing Human Effort with Intelligent Systems. URL: <https://www.automation.com/en-us/articles/august-2022/ai-machine-learning-human-intelligent-systems> (дата звернення: 03.11.2025).

## ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНІМИ ПОТРЕБАМИ

### Іваськевич Руслан Романович

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
Ruslan78654@gmail.com

### Шмигер Галина Петрівна

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

У контексті шкільної освіти цифрова компетентність розглядається як здатність учнів безпечно, етично та ефективно використовувати цифрові пристрої й технології з метою навчання, особистісного розвитку та розв'язання практичних життєвих завдань.

Слід підкреслити, що учні з особливими освітніми потребами (ООП) стикаються з додатковими перешкодами на шляху до набуття цифрової грамотності. Основними проблемами залишаються недостатній рівень розвитку цифрової інфраструктури та обмеженість навчально-методичних і технічних ресурсів, що ускладнює процес інтеграції таких учнів в освітнє середовище. Водночас сучасні цифрові технології відкривають нові можливості для цифрової інклюзії, створюючи умови для адаптації учнів з ООП до освітніх викликів, підвищення їхньої навчальної мотивації та розвитку індивідуальних здібностей [2].

Отже, визначення педагогічних умов, що забезпечують ефективне формування цифрових компетентностей учнів з особливими освітніми потребами в умовах інклюзивної освіти, є одним із пріоритетних завдань сучасної педагогічної науки та практики.

Відповідно до енциклопедичного словника, цифрова компетентність визначається як «здатність особистості впевнено та ґрунтовно користуватися засобами цифрових технологій у сферах професійної діяльності, освіти, дозвілля, громадської активності, що є життєво необхідними для участі у соціально-

економічному житті» [3]. Отже, інформаційно-цифрова компетентність учнів виступає інструментом, що забезпечує здатність знаходити, аналізувати, трансформувати, узагальнювати та критично оцінювати інформацію для розв'язання практичних і життєвих завдань. Її формування сприяє усвідомленому використанню цифрових ресурсів для комунікації, співпраці та творчого самовираження в сучасному інформаційному суспільстві.

Разом із тим широке впровадження інклюзивної освіти висуває нові виклики. Результати наукових досліджень свідчать [1], що успішна інтеграція учнів з особливими освітніми потребами у загальноосвітній простір часто ускладнюється низкою чинників, зокрема браком ресурсного забезпечення, нестачею кваліфікованих спеціалістів, обмеженими компетентностями педагогів у сфері інклюзивного навчання, а також невідповідністю навчальних програм потребам усіх категорій учнів. У цьому контексті особливого значення набуває створення безбар'єрного освітнього середовища, що ґрунтується на застосуванні інноваційних педагогічних технологій і адаптивних методів навчання, зорієнтованих на індивідуальні особливості кожної дитини.

Для учнів з ООП цифрові технології відіграють визначальну роль, оскільки мультимедійні засоби (поєднання тексту, графіки, аудіо та відео) забезпечують подання навчального матеріалу у формах, зручних для сприйняття кожним учнем [1]. Виходячи з цього, можна виокремити основні педагогічні умови, що сприяють формуванню цифрових компетентностей учнів з ООП:

Підвищення кваліфікації вчителів та їх мотивація. Педагоги повинні володіти достатньою цифровою компетентністю, розуміти принципи інклюзивної освіти й постійно оновлювати свої знання з ІКТ. Кваліфікований учитель може створювати умови для персоналізації навчання та забезпечувати різні канали комунікації з учнями, що особливо важливо у включеному класі.

Технічне забезпечення та доступність інструментів. Школи мають бути обладнані комп'ютерами, планшетами та іншим пристроями з інтернет-з'єднанням, а також спеціалізованим ПЗ (наприклад, екранними зчитувачами, синтезаторами мовлення, програмами для створення дидактичних ігор). Упровадження мультимедійних технологій і інтерактивних дошок сприяє кращому засвоєнню інформації і дозволяє адаптувати подачу матеріалу під потреби учнів.

Індивідуалізація освітнього процесу. Необхідно проєктувати індивідуальні освітні траєкторії для учнів з ООП, модифікуючи навчальний план і зміст уроків відповідно до їхніх можливостей. Застосування диференційованих завдань і адаптивних матеріалів (за допомогою ІКТ-ресурсів) допомагає врахувати темп розвитку кожного учня та підтримувати постійний прогрес у навчанні.

Підтримка психологічного і соціального середовища. Створення дружнього до учня з ООП соціуму у класі, заохочення співпраці між дітьми, підтримка батьківського залучення й участі асистентів вчителя сприяють тому, щоб всі учні мали рівні шанси на навчання. Позитивне ставлення вчителя і однокласників до цифрових допоміжних засобів мотивує дітей з ООП долучатися до освітнього процесу з більшою впевненістю.

Серед ефективних цифрових інструментів та методів, що сприяють розвитку цифрових компетентностей в інклюзивному середовищі, варто відзначити:

Текст-озвучування та підтримка читання. Розширення для браузерів та мобільні застосунки, наприклад TextHelp Read&Write (Chrome Extension) чи Announcify, виконують конвертацію тексту в мовлення, надають візуальний словник з картинками та інші засоби доступності. Це дозволяє учням з порушеннями зору або дислексією слухати вміст уроків чи інтернет-сторінок, а також полегшує навчання тих, хто швидше сприймає інформацію на слух.

Програми для створення інтелектуальних карт (наприклад, Inspiration, Popplet) допомагають учням наочно структурувати знання, співпрацювати над проєктами та презентувати результати в ігровій формі. Це особливо корисно для дітей із порушеннями мовлення або уваги, оскільки ілюстрація зв'язків між поняттями робить навчання більш наочним і доступним.

Ігрові та інтерактивні методи. Використання веб-квестів, пізнавальних ігор і гейміфікації підвищує мотивацію учнів і включає в процес навчання елементи реального дослідження та змагання. Інтерактивні тести (Kahoot, Quizizz) та симулятори дозволяють практично закріплювати матеріал у вигляді коротких завдань, що особливо приваблює учнів з ООП.

Дистанційне та змішане навчання. Сучасні платформи для відеоконференцій (Zoom, Google Meet) і системи управління навчанням сприяють організації синхронного і асинхронного дистанційного навчання. Завдяки цьому учні з обмеженими можливостями можуть брати участь в уроках із дому чи реабілітаційного центру. Застосування дистанційних технологій з ІКТ-підтримкою забезпечує широкий доступ до освіти для учнів з ООП, долаючи географічні та фізичні бар'єри.

Адаптивні навчальні системи та штучний інтелект. Платформи, що використовують алгоритми машинного навчання (наприклад, адаптивні тести, чат-боти для автоматизованої підтримки), дозволяють підбирати навчальний контент відповідно до рівня знань учня і надають миттєвий зворотний зв'язок. Використання AR/VR-технологій робить процес пізнання яскравішим і допомагає учням з сенсорними порушеннями візуалізувати складні поняття.

Таким чином, інтеграція педагогічних умов і сучасних цифрових технологій у систему інклюзивної освіти створює сприятливі передумови для цілеспрямованого формування цифрових компетентностей учнів з особливими освітніми потребами. Такий підхід забезпечує не лише рівний доступ до якісної освіти, а й розширює можливості соціальної адаптації, самореалізації та успішної інтеграції цих учнів у сучасне інформаційне суспільство.

### Список використаних джерел

1. Дацюк Г. М., Лещук С. О. Використання цифрових ресурсів для організації навчання дітей з особливими освітніми потребами. *Матеріали XV Всеукраїнської науково-практичної конференції для молодих учених та здобувачів освіти «Сучасні інформаційні технології в освіті і науці» (25–26 квітня 2024 р.)*. 2024. С. 61–63.
2. Реалізація цифрових компетентностей інклюзивної освіти у професійно-технічних навчальних закладах: виклики та можливості. URL: <https://vseosvita.ua/library/realizatsiia-tsifrovoykh-kompetentnostei-inkliuzyvnoi-osvity-u-profesiino-tekhnichnykh-navchalnykh-zakladakh-vykyky-ta-mozhlyvosti-904632.html> (дата звернення: 16.10.2025).
3. Спірін О. М., Овчарук О. В. Цифрова компетентність. *Енциклопедія освіти*. К., 2021. С. 1095–1096.



## ОСНОВНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

### **Кавка Людмила Тарасівна**

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
kavka\_lt@fizmat.tnpu.edu.ua

### **Карабін Оксана Йосифівна**

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

Цифрова компетентність є однією з ключових компетентностей сучасного громадянина та необхідною умовою для успішної самореалізації в інформаційному суспільстві. У відповідності до Європейської рамки цифрової компетентності для громадян (DigComp), цифрова компетентність охоплює п'ять ключових компонентів (сфер компетентностей):

Інформаційна грамотність – здатність ефективно шукати, відбирати, аналізувати та критично оцінювати достовірність інформації, отриманої з різних джерел. Інформаційна грамотність передбачає розуміння принципів інформаційної безпеки, усвідомлення ризиків дезінформації та вміння використовувати перевірені ресурси для навчальної чи професійної діяльності. У межах цієї сфери важливе місце посідає розвиток навичок роботи з даними, що охоплює пошук, оброблення й інтерпретацію великих масивів інформації. Значна увага приділяється формуванню критичного мислення, яке допомагає розпізнавати фейкові новини, маніпулятивний контент та інші прояви недостовірної інформації в цифровому середовищі. Не менш важливим є вміння порівнювати різні джерела, перевіряти їхню достовірність та надійність, а також систематизувати знайдені дані для їх подальшого використання.

Комунікація та співпраця – вміння використовувати цифрові технології для взаємодії, обміну інформацією, участі в онлайн-обговореннях і спільних проєктах. Даний компонент охоплює культуру електронного спілкування, повагу до цифрового етикету, дотримання авторських прав та академічної доброчесності. Розвиток цієї сфери включає компетентності, пов'язані з ефективною взаємодією в цифровому середовищі та вдалим вибором засобів комунікації відповідно до потреби. Сюди ж належить уміння ділитися інформацією та цифровими ресурсами, співпрацювати в онлайн-просторі через спільні сервіси чи хмарні середовища.

Створення цифрового контенту – здатність розробляти, редагувати та поширювати власні цифрові матеріали різного формату (текстового, графічного, аудіо чи відео). Важливою складовою цього аспекту є розуміння принципів авторського права, відкритих ліцензій і відповідальне ставлення до результатів власної та чужої творчості. У межах цієї сфери формується не лише здатність створювати власні продукти, а й уміння вдосконалювати, адаптувати чи поєднувати вже наявний цифровий контент для отримання нових рішень. Особлива увага приділяється розвитку креативності, інноваційності та вмінню

робити створений контент доступним, зрозумілим і корисним для широкого кола користувачів.

Безпека – комплекс знань, умінь, і навичок, спрямованих на захист особистих даних, забезпечення конфіденційності, безпечне використання пристроїв і програмного забезпечення. До цього компонента належить також цифрове благополуччя – уміння підтримувати здоровий баланс між онлайн– та офлайн-активністю. Безпекова складова охоплює формування основ кібергігієни: створення надійних паролів, використання двофакторної автентифікації, регулярне оновлення програмного забезпечення та захист пристроїв від шкідливих програм. Особливу увагу приділено захисту персональних даних та розумінню принципів конфіденційності під час роботи з цифровими сервісами.

Розв’язання проблем – здатність використовувати цифрові технології для аналізу ситуацій, пошуку оптимальних рішень, усунення технічних несправностей і самостійного освоєння нових цифрових інструментів. Цей компонент пов’язаний із розвитком гнучкості мислення, адаптивності та готовності до постійного самонавчання. Сфера передбачає вміння виявляти, аналізувати та усувати технічні помилки, використовуючи цифрові інструменти й довідкові ресурси. Вона формує здатність свідомо добирати програмні засоби відповідно до поставлених завдань і критично оцінювати ефективність їх застосування. Важливим аспектом є відкритість до технологічних інновацій і готовність швидко адаптуватися до змін цифрового середовища [2; 3].

Розвиток цифрової компетентності вимагає діяльнісного підходу та інтеграції сучасних освітніх технологій. Серед ключових методів, які сприяють її розвитку виділяють: проєктну діяльність, STEM-навчання, проблемно-пошуковий підхід, змішане навчання та гейміфікацію [1]. Кожен із цих методів сприяє надбанню певних складових цифрової компетентності, розвиваючи у здобувачів освіти не лише технічні навички, а й уміння критично мислити, співпрацювати, створювати цифровий контент і свідомо діяти в цифровому середовищі.

Таблиця 1

### Методи розвитку цифрової компетентності

Метод	Короткий опис	Приклад завдання	Розвиток складових цифрової компетентності
<i>Проєктна діяльність</i>	Робота над навчальними чи дослідницькими проєктами з використанням цифрових ресурсів.	Розроблення інтерактивної презентації, сайту або міні-дослідження з візуалізацією результатів.	Комунікація, створення цифрового контенту.
<i>STEM-навчання</i>	Інтеграція науки, технологій, інженерії та математики у вирішенні практичних завдань.	Створення цифрової моделі або Arduino-пристрою для демонстрації певного явища.	Розв’язання проблем, творчість.
<i>Проблемно-пошуковий</i>	Організація пізнавальної діяльності, спрямованої на	Аналіз відкритих даних або статистичних	Інформаційна грамотність,

<i>підхід</i>	самостійне розв'язання навчальних проблем із використанням цифрових ресурсів.	показників у Google Sheets для формулювання висновків.	критичне мислення.
<i>Змішане навчання</i>	Поєднання традиційних занять із цифровими формами роботи в онлайн-середовищі.	Виконання завдань на платформі Moodle чи Google Classroom, участь у форумі або відеоконференції.	Самоорганізація, цифрова комунікація.
<i>Гейміфікація</i>	Використання ігрових елементів для підвищення мотивації та залученості до навчання.	Проведення онлайн-квесту або інтерактивного тесту з використанням цифрових сервісів.	Активність, залучення, цифрова взаємодія.

Системне використання зазначених методів створює сприятливі умови для формування цифрової компетентності здобувачів освіти, сприяє розвитку їхньої самоорганізації, креативності й готовності до професійної діяльності в умовах цифрового суспільства.

Таким чином, розвиток цифрової компетентності є одним із ключових напрямів модернізації сучасної освіти. Цифрова компетентність виступає не лише як сукупність технічних умінь, а як інтегрована характеристика особистості, що поєднує знання, навички, цінності та відповідальне ставлення до використання технологій. Вона визначає готовність здобувачів освіти ефективно діяти в цифровому середовищі, навчатися впродовж життя та успішно реалізовуватися у професійній сфері.

### Список використаних джерел

1. Гуменний О. Д., Федоренко О. І. Система розвитку цифрової компетентності викладачів професійно-теоретичної підготовки закладів професійної освіти в міжкурсовий період. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2025.
2. Офіційний ресурс (ЄС): The European Commission's Joint Research Centre. Digital Competence Framework for Citizens (DigComp) Framework. URL: [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/projects-and-activities/education-and-training/digital-transformation-education/digital-competence-framework-citizens-digcomp/digcomp-framework\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/projects-and-activities/education-and-training/digital-transformation-education/digital-competence-framework-citizens-digcomp/digcomp-framework_en) (дата звернення: 01.10.2025).
3. DigComp UA (Адаптована версія): Рамка цифрової компетентності для громадян України (DigComp UA for Citizens). Київ : Міністерство цифрової трансформації України, 2020. URL: <https://fit.knu.ua/wp-content/uploads/2020/07/DigComp-Framework-UA-for-Citizens.pdf> (дата звернення: 01.10.2025).
4. Karabin O. Project activity in formation of professional self-development of future specialists in the field of information technologies. *Young Scientist*, 2016. № 12(40). P. 436–440.

## РОЛЬ ШКІЛЬНИХ ФАКУЛЬТАТИВНИХ ЗАНЯТЬ ПО ТЕОРІЇ ГРАФІВ

**Калита Андрій Васильович**

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
kalytandriy@gmail.com

**Грод Інна Миколаївна**

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
grodin@tnpu.edu.ua

Для належного розуміння принципів організації факультативних занять варто звернутися до історії їхнього виникнення. Наприкінці ХІХ – на початку ХХ століття окремі педагоги усвідомили, що викладання будь-якого предмета в загальноосвітній школі за єдиною державною програмою може бути значно ефективнішим, якщо його доповнити циклом необов'язкових, позапрограмних занять для учнів, які виявляють зацікавлення. Ці заняття мали враховувати «місцеві умови», тобто: реальні та потенційні запити й інтереси учнів конкретного класу; можливості вчителя викликати та підтримувати інтерес до аспектів предмета, не охоплених основною програмою. Саме так сформувалася ідея факультативних занять у школі.

Сьогодні факультативи є однією з форм диференційованого навчання, що проводяться поряд із іншими освітніми моделями. Їх організують на добровільній основі: учні самостійно обирають курси відповідно до власних інтересів і здібностей у певній галузі знань або діяльності.

Факультативні заняття мають важливе освітнє значення, оскільки вони: сприяють розвитку інтелектуальних здібностей та нахилів учнів; задовольняють їхні пізнавальні інтереси; підвищують якість підготовки до подальшого навчання; розвивають творчість і самостійність; знайомлять із сучасними досягненнями науки й техніки; формують загальнонавчальні вміння: підготовка доповідей, написання рефератів, робота в групі, опрацювання інформації; сприяють професійній орієнтації.

На сьогоднішній день сформовано систему факультативних курсів, яку умовно можна поділити на три основні групи:

Курси підвищеного рівня, що тісно пов'язані з основним навчальним курсом. Їхня мета – поглиблення знань, здобутих учнями на уроках. Такі курси поєднують теоретичну та експериментальну підготовку.

Прикладні курси, спрямовані на ознайомлення учнів із ключовими шляхами та методами практичного застосування наукових досягнень, а також на формування інтересу до розвитку сучасної науки.

Спецкурси, у межах яких глибше вивчаються окремі розділи предмета, що відіграють важливу роль у формуванні наукового світогляду учнів. Їхня мета – компенсувати відсутність певних важливих тем у програмі основного курсу.

Факультативні курси можуть тривати один, два або три навчальні роки. У разі багаторічного вивчення програми кожного року є автономними, що дозволяє учню приєднатися до курсу на будь-якому етапі.

Мінімальна кількість учнів у групі для проведення факультативних занять становить 10 осіб. У сільських малокомплектних школах допускається менший склад групи, з можливістю формування змішаних груп із учнів різних класів.

Факультативні заняття проводяться за спеціальними програмами. Частина з них затверджена Міністерством освіти і представлена у збірниках програм. Водночас учитель має право працювати за власною програмою, за умови її затвердження адміністрацією закладу освіти.

У межах факультативних занять застосовуються різноманітні форми організації навчального процесу:

Теоретичні заняття: лекції, семінари, конференції;

Практичні заняття: розв'язування задач, фронтальні заняття, практикуми, екскурсії.

Практика свідчить, що найбільшій ефективності факультативи досягають при поєднанні різних форм навчання. Лекції доцільно використовувати у старших класах (IX–XI), причому їхня частка не повинна бути надмірною. У VII–VIII класах лекційна форма є малоефективною через вікові особливості учнів.

Факультативні заняття передбачають використання різноманітних форм навчання, кожна з яких має свої особливості та дидактичну цінність.

Лекції можуть бути присвячені практичному застосуванню теоретичних положень, узагальненню та систематизації знань. Доцільно використовувати проблемний виклад матеріалу, що сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів. На початку лекції створюється мотивація, формулюється основне пізнавальне завдання.

Шкільна лекція має специфіку: вона включає елементи бесіди та практичної роботи, що відповідає віковим особливостям учнів, які не здатні тривалий час сприймати суто теоретичну інформацію. Зміна видів діяльності є необхідною умовою ефективного засвоєння матеріалу.

Семінарські заняття спрямовані на глибше опрацювання теоретичних питань. Тематика семінарів може бути різноманітною, наприклад: «Плоскі графи»; «Графи з кольоровими ребрами»; «Графи в іграх та головоломках»; «Графи та їхня роль у шкільних підручниках».

«У математиці граfi використовуються для моделювання парних (бінарних) відношень між об'єктами. У цьому контексті об'єкти зображуються точками – вершинами графа, а відношення між ними – лініями, що їх з'єднують, і називаються ребрами графа» [2].

Учні заздалегідь отримують план семінару з обов'язковими питаннями для всіх та індивідуальними завданнями. До кожного питання вказується рекомендована література – основна та додаткова.

На семінарі учні виступають із короткими повідомленнями, які стають основою для дискусії. Підготовка до семінару формує навички роботи з джерелами, планування виступу, лаконічного викладення думок. У процесі обговорення учні вчаться аргументовано висловлюватися, відповідати на запитання, критично оцінювати думки інших та власну діяльність. Бажано, щоб виступи супроводжувалися наочними матеріалами.

*Практикум із розв'язування задач.* Ця форма факультативних занять, що зазвичай починається з IX класу, передбачає серію занять, присвячених

розв'язанню задач з великої теми. Вона дозволяє працювати з комбінованими завданнями, що відрізняє практикум від традиційних уроків.

«Практика вивчення елементів теорії графів у школі має успіх. Успішний досвід гурткових занять і факультативів у системі додаткової математичної освіти показує, що використання теорії графів зміцнює принцип візуалізації та наближає школярів до сучасного стану науки» [1].

Практикум сприяє розвитку самостійності, творчих здібностей, пізнавальної активності учнів. Завдання можуть бути нетривіальними, дослідницькими, підвищеної складності, з надмірними або неповними даними, а також парадоксальними. Учні знайомляться зі специфічними методами розв'язання задач, зокрема методом розмірностей та методом графів.

*Індивідуальна та творча робота.* Факультативні заняття не обмежуються жорсткими часовими рамками. Якщо учень виявляє інтерес до певного розділу, йому може бути запропонована експериментальна робота у сфері власних інтересів. Деякі курси включають творчі та конструкторські завдання, що дозволяє здійснити диференціацію навчання та розкрити індивідуальні здібності учнів.

*Оцінювання результатів.* Робота учнів на факультативних заняттях має оцінюватися. Основними критеріями успішності є: зацікавленість; прояв допитливості, кмітливості, інтуїції; активність у виконанні завдань.

Учитель фіксує індивідуальні результати протягом курсу та підсумовує їх після завершення навчання.

Стійка зацікавленість учнів певним предметом або його прикладними аспектами є основою вибору факультативного курсу. Це дозволяє розглядати окремі розділи на високому рівні, поглиблюючи зміст обов'язкового курсу. Учитель, який веде факультатив, має володіти методами поглибленого навчання, що відрізняються від традиційної методики.

Розвиток інтересу слухачів факультативних груп дає змогу: розширити та завершити курс шкільного предмета; показати його зв'язок із великою наукою; окреслити перспективи та напрями розвитку змісту навчання.

Особливо це стосується факультативів із теорії графів, де зацікавленість математикою поєднується з вивченням тем, що мають загальнокультурне та прикладне значення. Це вимагає глибокого, а не поверхового опрацювання матеріалу.

### Список використаних джерел

1. Данильчук О. І., Грод І. М. Про доцільність вивчення теорії графів у загальноосвітній школі. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : матеріали XV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Тернопіль, 10 квітня, 2025 р.). Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2025. С. 42–44.
2. Кузьменко І. М. Теорія графів: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерний моніторинг та геометричне моделювання процесів і систем» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 71 с.

## ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ОСВІТНІХ ЗАСТОСУНКІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ УЯВЛЕНЬ ПРО УКРАЇНСЬКИХ ГЕРОЇВ МИНУЛОГО І СУЧАСНОСТІ

**Карпенко Ольга Анатоліївна**

здобувач освіти першого рівня вищої освіти, спеціальність Початкова освіта  
Український державний університет імені Михайла Драгоманова  
22pf.o.karpenko@std.npu.edu.ua

**Васютіна Тетяна Миколаївна**

доктор педагогічних наук, професор кафедри початкової освіти та інноваційної педагогіки  
Український державний університет імені Михайла Драгоманова  
t.m.vasyutina@npu.edu.ua

Сучасна освіта в Україні покликана формувати не лише знання, але й систему цінностей, що сприяє становленню свідомого громадянина та патріота. Виклики сьогодення надають особливої уваги питанню формування у молодших школярів уявлень про українських героїв минулого і сучасності. Саме в молодшому шкільному віці закладаються базові моральні орієнтири, розуміння добра і справедливості, відчуття причетності до історії та культури свого народу. Концепція Нової української школи визначає виховання патріота з активною життєвою позицією, який діє згідно морально-етичних принципів, як один з трьох ключових результатів освітнього процесу [5].

У процесі формування в учнів четвертого класу уявлень про українських героїв минулого і сучасності важливо враховувати психологічні особливості молодших школярів, їхню емоційність, схильність до наслідування, потребу у визнанні та позитивному прикладі. У добу інформаційних технологій для досягнення максимального результату доцільно використати цифрові застосунки та платформи. Це є сучасним засобом реалізації вимог державних освітніх документів і принципів Нової української школи, орієнтованих на дитиноцентризм, діяльнісний підхід та педагогіку партнерства [5]. Саме цифрові технології дозволяють створювати простір для спільного дослідження теми українських героїв та візуалізації отриманих знань. Їх практичне застосування дозволяє створити навчальне середовище, у якому дитина є активним дослідником, а не пасивним слухачем.

Діти молодшого шкільного віку особливо сприйнятливі до казкових сюжетів, тому що через казку вони пізнають світ, вчать розрізняти добро і зло, співпереживати героям та оцінювати їх вчинки. Тому на початковому етапі формування уявлень про українських героїв доцільно використовувати ресурс «Дерево казок» [2; 1, с. 12–13], який містить велику збірку українських народних і літературних казок. Розглянемо цей сервіс на прикладі української казки «Котигорошко». На цьому сервісі доступна сама казка, яка може стати темою уроку «Українська мова та літературне читання». А для закріплення знань, на цьому ж сайті доступна гра «Допоможи знайти персонажів казки «Котигорошко»». На екрані подано таблицю з літерами, заповнену різними літерами. Серед них «сховалися» імена героїв казки. Завдання дітей – уважно придивитися до таблиці, знайти всі слова, які утворюють імена персонажів, перелічених у списку збоку, та

виділити їх. Імені можуть бути розташовані по-горизонталі або по-вертикалі. Крім того, що це завдання допоможе пригадати героїв казки, воно ще й розвиває уважність, зорову пам'ять та логічне мислення.

Одним із ефективних інструментів для реалізації принципів Нової української школи [5] є інтерактивна освітня платформа MozaBook [4], що поєднує можливості мультимедійної енциклопедії, електронного підручника й інструментів для створення власних інтерактивних уроків. Ця платформа містить велику бібліотеку 3D-моделей, інтерактивних карт, відео, ігор та навчальних додатків, які забезпечують глибоке занурення учнів у певну тему, активізують мислення, розвивають уяву та підтримують інтерес до навчання. MozaBook надає вчителю широкі можливості презентувати новий матеріал учням, організовувати інтерактивне пояснення, спільне обговорення та візуалізацію понять.

Для формування в учнів початкових класів уявлень про українських героїв минулого і сучасності можна розробити вправу «Мандрівка Україною слідами великих українців». Суть вправи в тому, що на політичній карті України розміщено портрети видатних діячів різних епох, відповідно до місця їхнього народження. Під час натискання на зображення відкривається коротка біографічна довідка, що дозволяє учням самостійно досліджувати інформацію про відомих українців – таких як Я. Мудрий, Л. Українка, І. Франко, Д. Коцюбайло, О. Усик та ін. Таке розміщення сприяє візуальному та асоціативному запам'ятовуванню географії видатних особистостей України, також виконує важливо соціально-пізнавальну функцію. Воно дозволяє учня простежити регіональні особливості формування історичних постатей, замислитися над тим, як територіальне походження могло впливати на світогляд, діяльність чи творчість конкретної особи. Крім цього, такий підхід розвиває критичне мислення, оскільки спокунає дітей порівнювати, аналізувати та встановлювати зв'язки між біографічними фактами, історичними подіями та культурним контекстом. У результаті учні не лише запам'ятовують імена героїв, а й формують цілісне уявлення про культурно-історичний простір України.

Для закріплення знань учнів про українських героїв минулого й сучасності можна використати сервіси LearningApps [3]. З його допомогою учитель може знайти вже готове завдання за темою, або легко створити його самостійно, щоб максимально адаптувати під рівень учнів конкретного класу. Пропонуємо завдання, створене нами за допомогою цього сервісу, «Українські герої минулого й сучасності» (<https://learningapps.org/42760482>), суть якого полягає в тому, що на екрані учням по черзі пропонують фото відомих постатей минулого та сучасності. Учням необхідно розподілити їх на дві категорії – герої минулого та герої сучасності. Біля кожного фото є підказки з іменами героїв, що допомагає учням легше зорієнтуватися, але водночас спонукає до самостійного мислення й аналізу. Так учні будуть не тільки заучувати імена, але й зорозуміти героїв. Серед героїв минулого представлені: Кн. Ольга, Т. Шевченко, Л. Українка, І. Мазепа та ін. А серед героїв сучасності – В. Залужний, Я. Зінкевич, Герої Небесної Сотні та ін. Завдання такого типу формують цілісне розуміння зв'язку між минулим й сучасним, показують, що героїзм – це вічна цінність українського народу, яка має різні прояви у різні епохи.



Ще одним цікавим ресурсом є Wordwall – платформа – яка дозволяє створювати інтерактивні ігри, вікторини, тести та вправи різного типу. Існує досить велика бібліотека вже готових завдань, а також зручний інтерфейс для створення власних матеріалів. У межах вивчення українських героїв минулого і сучасності ми використали шаблон «Крути колесо» для організації творчої рефлексії під назвою «Що для мене означає бути героєм?» (<https://wordwall.net/resource/100753258>). Ця активність допомагає учням осмислити матеріал на особистому рівні. Під час виконання завдання дітям пропонується по черзі крутити колесо та відповідати на запитання, яке їм випаде. Серед запитань: «Хто з українських героїв тебе надихає?», «Яку рису героя ти хотів би мати?», «Чи може звичайна людина стати героєм?» та інші. Завдяки таким завданням діти повторюють матеріал, вчать висловлювати власну думку, аналізувати моральні якості героїв, співвідносити їх з особистим досвідом. Інтерактивна форма сприяє відкритому, щирому обговоренню та створює позитивний емоційний завершальний акцент уроку.

Використання цифрових освітніх платформ таких як «Дерево казок», MozaBook, LearningApps і Wordwall доводить, що сучасні технології є ефективним засобом активізації пізнавальної діяльності учнів, розвитку критичного мислення та емоційно-ціннісного сприйняття навчального матеріалу, що є дуже важливим у формування уявлень про українських героїв минулого і сучасності. Інтерактивні ресурси створюють умови для залучення дітей у навчальний процес через гру, діалог і рефлексію, що відповідає принципам НУШ [5]. Формування в учнів початкової школи уявлень про українських героїв минулого і сучасності за допомогою цифрових освітніх застосунків забезпечує комплексний розвиток школяра та робить процес здобуття знань цікавим, доступним і змістовним, перетворюючи знання про героїв на власне ціннісне переконання дитини.

### Список використаних джерел

1. Васютіна Т., Борисьонко М., Лідіч А. Цифрові освітні технології у роботі вчителя початкової школи. Навчально-методичний посібник для студентів спеціальності 013 «Початкова освіта». Київ : УДУ імені Михайла Драгоманова, 2023. 68 с.
2. Дерево казок. URL: <https://derevo-kazok.org/> (дата звернення: 03.11.2025).
3. LearningApps – інтерактивний сервіс для створення навчальних вправ. URL: <https://learningapps.org> (дата звернення: 03.11.2025).
4. MozaBook – інтерактивна освітня платформа для створення цифрових уроків і мультимедійних матеріалів. URL: <https://www.mozaweb.com/uk/mozaBook.php> (дата звернення: 04.11.2025).
5. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування загальної освіти. 2016. URL: <https://bit.ly/4dYSDT0> (дата звернення: 03.11.2025).

## ВПРОВАДЖЕННЯ ОСВІТНЬОЇ РОБОТОТЕХНІКИ В ШКОЛАХ: АНАЛІЗ ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДЛЯ УКРАЇНИ

**Кіндяк Марія Богданівна**

здобувач другого рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,  
kindyak\_mb@fizmat.tnpu.edu.ua

**Барна Ольга Василівна**

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

З 2024 року в Україні відповідно до чинних процедур затверджено модельну навчальну програму міжгалузевого інтегрованого курсу «Робототехніка», яка є ключовим документом для вчителів, що розробляють навчальні курси, створюють навчально-методичне забезпечення та реалізують заняття, спрямовані на досягнення очікуваних результатів навчання.

Попри наявність нормативної бази, упродовж двох років, протягом яких у школах України впроваджується концепція «Нова українська школа» (НУШ), лише невеликий відсоток закладів освіти ввели курс робототехніки у свої навчальні плани. Основними перешкодами стали: недостатнє матеріальне забезпечення, брак кваліфікованих фахівців та фахівчинь, а також недостатня поінформованість педагогів про потенціал навчання робототехніці.

Метою даного дослідження є аналіз зарубіжного досвіду навчання робототехніці на основі наукових публікацій і досліджень останніх років, що дозволяє визначити ключові тенденції та ефективні педагогічні стратегії для українського освітнього контексту.

Як показують дослідження (Erol та ін.) освітня робототехніка (ОР) є інструментом, що активно залучає та мотивує, і має помітний позитивний вплив на ставлення учнів до STEM-дисциплін. Зокрема цей курс допомагає створювати синергетичне навчальне середовище, що стимулює мотивацію учнів, співпрацю, самостійність та креативність. ОР визнана ефективним інструментом, що може змінити навчальне середовище, трансформувати навчальні процеси та створювати нову освітню екологію. Окрім того, навчання робототехніці має помірно-великий позитивний вплив на навчальні досягнення (Hedges'  $g = 0.665$ ) та помірний позитивний вплив на навчальне ставлення (Hedges'  $g = 0.497$ ). Навчальне ставлення включає мотивацію, інтерес та сприйняття учнями STEM-навчання. Діяльність з ОР значно підвищує інтерес та мотивацію учнів до STEM-напрямів. Автори на основі аналізу публікацій, починаючи з 2014 року, зазначають, що учні, які займалися конструюванням роботів (наприклад, з Arduino), продемонстрували значне зростання позитивного ставлення до інженерії та технологій у контексті STEM-освіти. Учасники експериментальних груп, що використовували робототехніку, мали значно вищі позитивні показники ставлення до ІКТ-курсів, які раніше вважалися нудними або повторюваними [3].

За висновками Vapo та ін. робототехніка є ефективним інструментом для формування ключових когнітивних навичок, необхідних у XXI столітті, проте її

прямий вплив на обчислювальне мислення (ОМ) вимагає уваги до контексту та педагогічних стратегій. Основними компонентами обчислювального мислення, що розвиваються через ОР, є: алгоритмічне мислення; здатність до програмування; навички поділу проблеми на менші частини (декомпозиція), абстракція та розпізнавання патернів, лгічна організація та аналіз даних. Навчання програмуванню через ОР допомагає учням зрозуміти концепції програмування. ОР створює умови для розвитку творчого мислення, критичного мислення та логічних навичок. Розробка програм та створення абстрактних моделей роботів сприяє розвитку логічного та творчого мислення. Програмування роботів (наприклад, за допомогою текстових команд Arduino IDE або візуальних інструментів, як-от Scratch) вимагає використання знань мов програмування та математичних навичок [2].

Як показують результати досліджень, ОР сприяє розвитку загальних когнітивних функцій, таких як вирішення проблем, планування, послідовне мислення, покращення просторового та візуалізаційного мислення, а також культивує робочу пам'ять. ОР розвиває навички XXI століття, включаючи співпрацю (командну роботу), креативність, критичне мислення та вирішення проблем. Спільне навчання допомагає розвивати міжособистісні навички, такі як спільне вирішення проблем та комунікація [1].

Робототехніка є ресурсом для розвитку цифрових технологій, умінь та навичок. Включення ОР у навчальний процес сприяє розвитку навичок просторової орієнтації, читання, логічного міркування. Навіть робота з конструкторами та їх елементами розвиває дрібну моторику рук, що позитивно впливає на розумовий розвиток дітей [4].

Аналіз зарубіжних досліджень засвідчує, що освітня робототехніка — це інтегрований міждисциплінарний засіб розвитку ключових компетентностей учнів, який поєднує технічну творчість, програмування, інженерне мислення й практичну діяльність у межах STEM-освіти. Її впровадження в українських школах сприятиме:

- розвитку обчислювального, критичного та творчого мислення;
- формуванню мотивації до STEM-навчання;
- удосконаленню навичок командної роботи й комунікації;
- підвищенню пізнавальної активності та зацікавленості учнів;
- готовності використовувати цифрові технології у життєвих ситуаціях.

#### **Список використаних джерел:**

1. Aslanoglou, K., Zygoris, N. C., Tsermentseli, S., Beazidou, E., & Xenakis, A. Utilizing educational robotics in elementary school to foster problem-solving skills and enhance the teaching of history. *Pedagogical Research*, 2025. 10(1), P.231.
2. Bano, S., Atif, K. & Mehdi, S.A. Systematic review: Potential effectiveness of educational robotics for 21<sup>st</sup> century skills development in young learners. *Educ Inf Technol* 2024. 29, P. 11135–11153.
3. Erol, O., Sevim-Cirak, N., & Başer Gülsoy, Y. G. The effects of educational robotics activities on students' attitudes towards STEM and ICT courses. *International Journal of Technology in Education (IJTE)*, 2023. 6(2), P.203-223.
4. Ouyang, F., Xu, W. The effects of educational robotics in STEM education: a multilevel meta-analysis. *IJ STEM Ed.* 2024. 11. P.7.

## ВИКОРИСТАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА РОЗВИТОК ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

**Кісів Наталія Степанівна**

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Фізика та астрономія)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
kisiv\_ns@fizmat.tnpu.edu.ua

**Федчишин Ольга Михайлівна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
olga.fedchishin.77@gmail.com

У контексті шкільної програми, фізика виступає не просто як набір законів і формул, а як інструмент для розвитку критичного мислення, математичного аналізу та дослідницької діяльності.

Особлива увага на уроках фізики повинна приділятися формуванню дослідницької компетентності. Це досягається через виконання саме експериментальних задач, які впливають на теоретичні та практичні навички учнів, їхнє засвоєння матеріалу та зацікавлення учнів у вивченні предмета.

Процес навчання фізики в школах спрямований на розвиток особистості учня, розширення наукового світогляду, формування таких компетентностей, як предметна, науково-природнича та ключова [3].

Експериментальні завдання є засобом формування у учнів дослідницької компетентності. Під час виконання експериментальних задач учні вчаться планувати експеримент, обирати обладнання, підбирати потрібні формули і вимірювати їх фізичні величини, аналізувати результати і робити висновки [2, с. 247–248].

Однією з ключових переваг експериментальних задач є те, що вони дають змогу учням самостійно працювати з різним лабораторним обладнанням. Це не лише розвиває навички роботи з приладами, але й стимулює творчу активність [1, с. 3–4].

*Експериментальна задача № 1.* Експериментальне визначення густини речовини.

Мета: визначити густину пластиліну, використовуючи ваги та мірний циліндр.

Обладнання: пластилін, мірний циліндр з водою, ваги з набором тягарців.

Теоретична частина. Густина речовини – це фізична величина, що дорівнює відношенню маси однорідного тіла, виготовленого із цієї речовини, до об'єму тіла. Формула для розрахунку густини речовини:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

де – густина тіла, – маса тіла, – об'єм тіла. Одиницями вимірювання густини в системі СІ є, але на практиці також використовують.

Для виконання даної експериментальної задачі важливо, щоб тіло було однорідним і без порожнин. Якщо взяти суцільне тіло певної маси і об'єму і яке виготовлене з однієї речовини, то таке тіло буде однорідним. Проте, якщо розширити тіло так, щоб всередині утворилась порожнина з повітря, то маса тіла

залишиться сталою, а об'єм збільшиться і буде складатись з об'єму повітря і об'єму матеріалу, виготовленого з даної речовини. Числове значення густини речовини стане меншим. В такому випадку, тіло не можна буде вважати однорідним і формула визначення густини речовини не буде справедливою!

Практична частина. Хід роботи:

1) Ретельно ущільнити пластилін, щоб в ньому не було повітряних порожнин. Це забезпечить однорідність тіла;

2) Визначити масу пластиліну за допомогою ваг:  $m = 35,17$  г.

3) Налити в мірний циліндр певний об'єм води:  $V_B = 56$  см<sup>3</sup>.

4) Занурити пластилін у воду і зафіксувати об'єм:  $V_{B+П} = 82$  см<sup>3</sup>.

5) Визначити об'єм пластиліну за формулою:  $V = V_{B+П} - V_B$ .

$$V = 82 - 56 = 26 \text{ (см}^3\text{)}$$

б) Визначити густину пластиліну за формулою:

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad \rho = \frac{35,17}{56} \approx 1,35 \left( \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \right)$$

Висновок. Проведені розрахунки показують, що для визначення густини однорідного тіла необхідно знати його масу і об'єм. Об'єм тіла можна визначити, фізичним експериментом або за допомогою математичної формули.

Актуальність. Дана задача дозволяє учням засвоїти теоретичну формулу густини, сформувати практичні навички роботи з обладнанням, а саме вагами та мірним циліндром. Розвиває у учнів навички математичного аналізу.

*Експериментальна задача № 2.* Експериментальне визначення показника заломлення матеріалу плоско-паралельної пластинки.

Мета: визначити показник заломлення матеріалу плоско-паралельної пластинки за допомогою графічного методу.

Обладнання: плоско-паралельна пластинка, папір, лінійка, циркуль.

Теоретична частина. При проходженні світла через плоско-паралельну пластинку промінь, що виходить з неї, залишається паралельним вхідному променю, але зміщується на певну відстань.

Для визначення показника заломлення прозорого середовища використовують другий закон заломлення світла (закон Снеліуса):

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21},$$

де  $\alpha$  – кут падіння,  $\beta$  – кут заломлення,  $n_{21}$  – відносний показник заломлення -го середовища відносно -го, що є безрозмірною величиною.

За допомогою геометричних побудов можна виразити синуси кутів і через радіуси і побудовані сторони трикутників. Для цього потрібно:

1) взяти лист паперу та провести на ньому дві паралельні лінії, що показуватимуть плоско-паралельну пластинку;

2) покласти плоско-паралельну пластинку на папір вздовж однієї лінії і обвести ручкою заломлені поверхні пластинки;

3) за допомогою лінійки провести падаючий промінь, заломлений промінь та заломлений промінь на вихідній поверхні;

- 4) забрати плоско-паралельну пластинку з аркуша;
- 5) за допомогою лінійки побудувати перпендикуляр (нормаль) до заломлюючої поверхні у точці падіння, за допомогою циркуля провести коло з радіусом з центром в точці падіння променя;
- 6) побудувати прямокутний трикутник, в якому падаючий промінь є одночасно радіусом кола і гіпотенузою даного трикутника;
- 7) позначити кут падіння, сторону трикутника, що перпендикулярна до нормалі. З даного трикутника  $\sin \alpha = \frac{d_1}{r}$ ;
- 8) побудувати прямокутний трикутник, в якому заломлений промінь є одночасно радіусом кола і гіпотенузою даного трикутника;
- 9) позначити кут заломлення, сторону трикутника, що перпендикулярна до нормалі.  $\sin \beta = \frac{d_2}{r}$ . З даного трикутника (рис. 1);

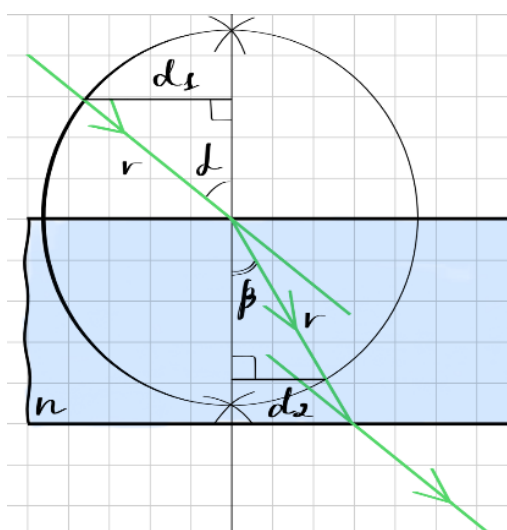


Рис. 1. Плоско-паралельна пластинка

Виведемо основну формулу для визначення відносного показника заломлення плоско-паралельної пластинки:

$$n_{21} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{d_1}{r} : \frac{d_2}{r} = \frac{d_1}{d_2}.$$

Отримуємо формулу визначення відносного показника заломлення плоско-паралельної пластинки:

$$n_{21} = \frac{d_1}{d_2}.$$

Практична частина. Хід роботи;

1) виміряти лінійкою сторони трикутників  $d_1 = 32,0$  мм,  $d_2 = 20,5$  мм.;

1) 2) визначити абсолютний відносний показник заломлення плоско-паралельної

пластинки за формулою  $n_{21} = \frac{d_1}{d_2}$ .

$$n_{21} = \frac{32,0 \cdot 10^{-3}}{20,5 \cdot 10^{-3}} \approx 1,56.$$

Отриманий результат підтверджує, що графічний метод, заснований на законі заломлення світла та вимірюванні геометричних параметрів, є ефективним для визначення оптичних параметрів матеріалів.

Актуальність. Дана експериментальна задача дозволяє запам'ятати закон Снеліуса. Розвиває у учнів вміння виконувати геометричні побудови і проводити прямі і непрямі вимірювання, покращує навички роботи з різним лабораторним обладнанням і розвиває аналітичне мислення.

Використання експериментальних задач у шкільному курсі фізики дозволяє не лише покращити знання учнів, а й проявити свої вміння і можливості у дослідницькій і творчій діяльності.

### Список використаних джерел

1. Іваненко О. Ф., Махлай В. П., Богатирьов О. І. Експериментальні та якісні задачі з фізики: посібник для вчителів. Київ : Рад. шк., 1987. С. 171–172.
2. Кулик Л. О. Експериментальні задачі в лабораторному практикумі з механіки: методичні рекомендації для викладачів та вчителів фізики. Черкаси : Черкаський національний університет, 2007. С. 35–37.
3. Мадар Л. А., Федчишин О. М. Експериментальні завдання як засіб формування дослідницької компетентності. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи* : матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції (м. Тернопіль, 18–19 травня, 2023 р). Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2023. С. 156–158.
4. Сиротюк В. Д. Фізика: підручник для 7-го класу загальноосвітніх навч. закл. Київ : Генеза, 2015. С. 232–236.

## МЕТАВСЕСВІТ ЯК СЕРЕДОВИЩЕ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ПРАВОВІЙ ОСВІТІ

### Ковальчук Ольга Ярославівна

доктор юридичних наук, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри теорії права та конституціоналізму  
Західноукраїнський національний університет  
olhakov@gmail.com

### Іваницький Роман Іванович

кандидат технічних наук, асистент кафедри інформатики і методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
romik\_iv@ukr.net

Сучасна правова освіта перебуває на етапі трансформації, зумовленої необхідністю адаптації до викликів цифрової епохи. Традиційні методи навчання, зосереджені переважно на теоретичному викладі матеріалу та пасивному сприйнятті інформації, дедалі менше відповідають потребам формування практичних компетентностей майбутніх юристів. Розрив між академічними знаннями та реальною практикою залишається однією з ключових проблем юридичної освіти, що підтверджується численними дослідженнями у сфері Legal Tech та освітніх інновацій. Водночас стрімкий розвиток цифрових технологій відкриває нові можливості для реалізації інтерактивних освітніх моделей. Метавсесвіт – конвергентне віртуальне середовище, що інтегрує технології



віртуальної (VR) та доповненої реальності (AR), блокчейн, штучний інтелект та просторові обчислення. Це середовище створює унікальні умови для моделювання складних правових ситуацій та відпрацювання навичок прийняття рішень в умовах, максимально наближених до реальності.

Проблематика інтеграції метавсесвіту в правову освіту охоплює кілька взаємопов'язаних аспектів: методологічні виклики адаптації традиційних педагогічних підходів до віртуального середовища, технологічні передумови для реалізації повноцінних освітніх симуляцій, етико-правові питання щодо забезпечення конфіденційності та безпеки даних, а також необхідність підготовки викладацького складу до роботи з інноваційними технологіями.

Метавсесвіт для правової освіти є не просто технологічним інструментом; це комплексна екосистема для інтерактивного навчання. Він може надати можливість реалізувати принципи експериментальної педагогіки (підходу до навчання, який фокусується на навчанні через досвід) [1]. Він базується на поєднанні кількох ключових технологічних компонентів:

- імерсивні середовища віртуальної реальності (цифрові простори, у яких користувачі повністю занурюються в комп'ютерно змодельовану реальність) для створення ефекту присутності;
- блокчейн-платформ для забезпечення прозорості та незмінності процедурних дій;
- смарт-контракти для автоматизації деяких аспектів правових процесів;
- систем штучного інтелекту (ШІ) для створення динамічних сценаріїв та адаптивних навчальних траєкторій.

Основні напрями застосування метавсесвіту в правовій освіті включають декілька взаємодоповнюючих підходів.

1. Створення віртуальних судових засідань, де студенти можуть відпрацьовувати різні процесуальні ролі – суддів, адвокатів, прокурорів, свідків та експертів. На відміну від традиційних рольових ігор, метавсесвіт забезпечує повну імерсію: учасники взаємодіють через цифрові аватари у просторі, що відтворює реальну судову залу з усіма процедурними атрибутами [2]. Така практика дозволяє студентам не лише засвоїти правові норми, а й розвинути комунікативні навички, вміння аргументувати позицію під тиском часу та опонентів, аналізувати невербальні сигнали та контролювати власну поведінку в стресових ситуаціях.

2. Метавсесвіт відкриває можливості для реалізації складних кейс-стаді, що моделюють багатоаспектні правові проблеми. Наприклад, студенти можуть аналізувати справи, пов'язані з дорожньо-транспортними пригодами, маючи змогу «відвідати» віртуально відтворене місце події, оглянути його з різних ракурсів, провести власні вимірювання та порівняти отримані дані з показаннями свідків. Такий підхід вже знаходить практичне втілення. Зокрема, у Колумбії перша суддя метавсесвіту використовує інструменти VR та AR для полегшення дистанційних свідчень та допитів свідків, а також для реконструкції місць злочинів за допомогою 3D-моделювання та просторового картографування [3].

3. Концепція смартсудочинства інтегрує елементи автоматизації правових процесів через блокчейн-технології [4]. У навчальному процесі це може реалізовуватися через створення ситуацій, де певні процедурні дії (наприклад, перевірка дотримання строків, автоматична фіксація процесуальних рішень, верифікація повноважень учасників) здійснюються через смарт-контракти. Студентам необхідно не лише розуміти логіку таких систем, а й вміти знаходити межі автоматизації, виявляти ситуації, що потребують людського втручання, та приймати рішення в умовах, коли технологічні рішення конфліктують з правовими принципами чи етичними нормами.



4. Міждисциплінарна співпраця у віртуальному просторі. Метавсесвіт може забезпечити можливість організувати спільні проекти студентів-юристів з майбутніми інженерами, фізиками, математиками, ІТ-фахівцями, що відображає реальну практику, де вирішення складних правових питань потребує міждисциплінарної експертизи.

Методологія інтерактивного навчання у метавсесвіті ґрунтується на принципах конструктивізму та ситуативного навчання: студенти набувають знання через власну діяльність, експерименти та участь у змодельованих реалістичних ситуаціях. Студенти не просто отримують готові знання, а конструюють їх через власний досвід прийняття рішень, аналіз наслідків цих рішень та рефлексію над помилками. Важливою особливістю є можливість багаторазового повторення складних ситуацій з різними варіантами рішень, що дозволяє формувати глибоке розуміння причинно-наслідкових зв'язків у правовій сфері.

Переваги використання метавсесвіту в правовій освіті є багатоаспектними. Підвищення мотивації студентів досягається через ігрофікацію та імерсивність досвіду, оскільки віртуальне середовище сприймається як більш цікаве та захоплююче порівняно з традиційними лекціями. Безпека експериментування надає можливість студентам приймати ризиковані рішення без реальних негативних наслідків. Це стимулює креативність та інноваційне мислення. Розвиток критичного мислення відбувається через необхідність аналізувати складні ситуації з недостатньою або суперечливою інформацією, що відповідає реальній юридичній практиці. Важливим аспектом є формування «м'яких навичок»: комунікації, командної роботи, флюїдного інтелекту, емоційного інтелекту, стресостійкості [5]. Метавсесвіт також вирішує проблему географічної віддаленості та обмежених ресурсів. Студенти з різних країн можуть брати участь у спільних судових симуляціях, обмінюватися досвідом та практиками, що формує глобальну правову культуру та розуміння різних правових систем. Університети з обмеженими фінансовими можливостями отримують доступ до якісних освітніх інструментів без необхідності створювати фізичну інфраструктуру.

Водночас впровадження метавсесвіту супроводжується значними викликами. Технологічний бар'єр включає необхідність придбання дорогого обладнання (VR-шоломів, потужних комп'ютерів), створення або адаптації освітніх платформ, забезпечення стабільного високошвидкісного інтернет-з'єднання. Це може поглибити цифровий розрив між студентами з різних соціально-економічних груп. Педагогічний виклик полягає у необхідності перекваліфікації викладачів, які мають не лише опанувати технічні аспекти роботи з метавсесвітом, а й переосмислити методологію викладання, адаптувати навчальні програми та розробити нові критерії оцінювання компетентностей. Це потребує значних часових та фінансових інвестицій в систему підвищення кваліфікації. Правові та етичні питання включають проблеми захисту персональних даних у віртуальному середовищі, інтелектуальної власності на створені в метавсесвіті матеріали, відповідальності за можливі психологічні травми від занадто реалістичних симуляцій. Необхідна розробка чітких протоколів використання таких технологій, етичних кодексів та механізмів захисту прав учасників. Методологічний виклик пов'язаний з ризиком надмірної технологізації освіти на шкоду фундаментальній юридичній підготовці. Важливо забезпечити баланс між віртуальними симуляціями та традиційним вивченням доктрини, теорії права, філософсько-правових концепцій, що формують професійну правову свідомість.

Потенціал використання метавсесвіту в правовій освіті є перспективним напрямом розвитку педагогічних технологій, що може відповісти на виклики

цифрової трансформації юридичної професії. Метавесвіт створює унікальні можливості для практико-орієнтованого навчання, що поєднує теоретичні знання з розвитком компетентностей прийняття ефективних правових рішень. Ключовими перевагами є формування комплексних компетентностей – від предметних правових знань до трансверсальних навичок критичного мислення, комунікації та технологічної грамотності. Імерсивний характер навчання підвищує мотивацію студентів та забезпечує глибше засвоєння матеріалу через особистий досвід.

Метавесвіт не має на меті замінити традиційні форми навчання, а є потужним доповнювальним інструментом, що в поєднанні з класичними методами може значно підвищити якість правової освіти. Успішна інтеграція вимагає виваженого підходу, що забезпечує баланс між інноваційністю та збереженням фундаментальних цінностей юридичної освіти.

### Список використаних джерел

1. Ковальчук О., Іваницький І. Розвиток флюїдного інтелекту при вивченні дисципліни «Логіка». X Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи», 10–11 листопада, 2022 р.. URL: <http://conf.fizmat.tnpu.edu.ua> (дата звернення: 22.10.2025).
2. Mystakidis S. Metaverse. *Encyclopedia*. 2022. Vol. 2. P. 486–497.
3. Maldonado J. Singapore considers the Metaverse for judicial proceedings. *Bit2me*, 2022. URL: : <https://news.bit2me.com/> (дата звернення: 13.10.2025).
4. Quinones V. Exploring the Impact of Virtual and Augmented Reality in Courts. *Unesco*. 2023. <https://www.unesco.org/> (дата звернення: 29.09.2025).
5. Kovalchuk O. Smart Judiciary and Blockchain: Legal Regulation of Cryptocurrencies. *Legal Economic Science and Praxis*. 2023. Vol. 8. P. 4–8.

## МЕТОДИ ТА ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ ГОТОВНОСТІ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ДО ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

### Конончук Олександр Олександрович

здобувач третього рівня вищої освіти, спеціальність Освітні, педагогічні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[o.konon@tnpu.edu.ua](mailto:o.konon@tnpu.edu.ua)

Вчитель інформатики – це, в першу чергу, педагог, який навчає учнів основам комп'ютерних наук та допомагає зрозуміти, як працюють комп'ютери, створювати програми та безпечно і ефективно користуватись електронними інструментами. Його роль надзвичайно важлива у набутті учнями відповідних компетентностей в швидко розвиваючому цифровому світі незалежно від того яку професію вони оберуть в майбутньому.

Завдання з оцінки майбутніх вчителів інформатики до проєктної діяльності, насправді, є багатогранним завданням, оскільки сама «готовність» – це інтеграційно-складне поняття [2].

Опираючись на наукові дослідження готовність майбутнього вчителя інформатики до професійної діяльності визначається як утворення внутрішнього потенціалу, що є результатом здобуття кваліфікації. «Здатність до дії» – так проявляється вміння адаптуватись до умов праці та експертно розв'язувати складні практичні проблеми в освітньому процесі. То ж для того аби оцінити цю готовність, для початку її необхідно розділити на вимірювані складові (рис. 1).

**Оцінювані ключові компоненти моделі  
підготовки вчителів**



*Рис. 1. Ключові компоненти готовності вчителя до професійної діяльності*

Модель підготовки вчителя до професійної діяльності включає кілька ключових компонентів, які підлягають оцінці, а саме:

- компонент мотивації: наявність розуміння потреби, мотивів та інтересу до організації проєктної діяльності;
- когнітивний компонент: сукупність теоретичних знань про форми, методи та засоби організації проєктної діяльності, а також розуміння інформаційно-комунікаційних технологій;
- операційний компонент: комплекс вмінь перевести теоретичні знання в практичні дії, що включають в себе діагностику рівня учнів та обирання найефективніших методів керування проєктом;
- рефлексивний компонент: самоконтроль, самооцінка та здатність до аналізу особистих педагогічних дій для подальшого їх вдосконалення.

Беручи в увагу дану структуру компонентів для моніторингу та оцінки готовності вчителів інформатики використовуються конкретні методи та підходи [1].

Метод портфоліо – це один з основних методів оцінки оскільки він дозволяє комплексно виміряти не лише знання, а також і практичні навички, що становить основу когнітивного та операційного компонентів. Чудовим прикладом є підхід, який використовувався у програмі «Intel® Навчання для майбутнього», в якому результатом навчання була розробка портфоліо навчального проєкту [3]. Оцінювання даного портфоліо дає можливість перевірити готовність вчителя інформатики на практиці, адже воно вимагає наявності плану, який демонструє розуміння будови та етапів проєкту. Вчитель мав сам створити приклади робіт (презентації, публікації тощо), що становили основу створення продуктів учнями. Ключовим елементом є розроблення форм та критеріїв оцінювання, який показує чи здатен вчитель коректно провести проєкт, а також об’єктивно оцінити його результати в учнів.

Технологія кейс-методу – це ефективний інструмент для оцінки рефлексивного та операційного компонентів, що також згадується як «рефлексивно-оцінювальний компонент» у підготовчих моделях. Майбутньому вчителю інформатики пропонують проаналізувати певний «кейс» – повний опис реальної проблемної ситуації, що з’явилася під час організації проєкту в школі. В даному випадку оцінюється здатність студента проаналізувати ситуацію, діагностувати проблему, запропонувати педагогічні варіанти рішень та обрати оптимальний шлях вирішення.

Метод тестування, зазвичай, використовується для оцінки когнітивного компоненту готовності та дозволяє перевірити ефективність засвоєння теоретичних знань.

Методи роздумів та самооцінювання спрямовані на огляд рефлексивного та мотиваційного компонентів. Майбутній вчитель має продемонструвати вміння здійснювати керування власної діяльності для самовдосконалення. Це може здійснюватися у вигляді щоденника думок під час педагогічної практики або внаслідок опитування, де вони самі визначають власний рівень готовності до професійної діяльності та розкривають недоліки, над якими варто працювати.

Отже, для об'єктивної оцінки готовності вчителя інформатики до проектної діяльності необхідним є поєднання методів тестування для перевірки теоретичних знань, кейс-методу для оцінки здатності вирішувати практичні проблеми та метод профілю для демонстрації вміння розробити, впровадити та оцінити навчальний проєкт.

### Список використаних джерел

1. Вербівський Д. Проектування змісту методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до застосування інноваційних технологій у професійній діяльності. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2025. Вип. 7, т. 13. С. 34–41.
2. Генсерук Г. Р. Цифрова компетентність як одна із професійно значущих компетентностей майбутніх учителів. *Open educational e-environment of modern University*, 2019. № 6. С. 8–16.
3. Про запровадження освітньої програми «Intel® Навчання для майбутнього» щодо навчання педагогічних працівників професійно-технічних навчальних закладів. *Освіта.уа*. URL: <https://osvita.ua/legislation/proftech/3329/> (дата звернення: 04.10.2025).

## МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ В УМОВАХ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

### Кравченко Ростислав Іванович

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Фізика та астрономія)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
rost.kravchencko2011@gmail.com

### Федчишин Ольга Михайлівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
olga.fedchishin.77@gmail.com

Сучасна освіта в Україні орієнтується на підготовку особистості, здатної до критичного мислення, творчої діяльності та самостійного прийняття рішень. У Концепції Нової української школи зазначено, що ключовим завданням є формування у здобувачів освіти компетентностей, зокрема природничо-наукової, яка забезпечує розуміння природних явищ, законів, взаємозв'язків у природі та застосування наукових знань у повсякденному житті.

Фізика, як базова природнича дисципліна, має особливий потенціал у розвитку цієї компетентності. Вона поєднує теоретичні знання, практичні вміння, дослідницьку діяльність та елементи технічної творчості, що робить її ключовим інструментом для формування наукового світогляду учнів.

Аналіз науково-педагогічних та методичних джерел дозволяє стверджувати, що природничо-наукова компетентність розглядається як інтегрована якість особистості та передбачає здатність використовувати знання про природу, розуміння методів наукового пізнання, аналіз результатів дослідження, формулювання висновків та прийняття рішень на основі наукових доказів [3].

До основних компонент природничо-наукової компетентності належать:

- когнітивний – знання природничих законів, понять, принципів;
- діяльнісний – уміння застосовувати знання для розв’язання практичних і навчальних завдань, проводити експерименти;
- ціннісно-мотиваційний – усвідомлення значення науки у житті людини та суспільства;
- рефлексивний – здатність до самооцінки, аналізу результатів власної діяльності).

Реалізація компетентнісного підходу в НУШ передбачає переорієнтацію процесу навчання фізики з передавання готових знань на організацію активної пізнавальної діяльності учнів. Найбільш ефективними вважаються такі методичні підходи:

1. Діяльнісний підхід, який акцентує увагу на практичних діях здобувачів освіти (дослідження, спостереження, експеримент, моделювання).

2. Інтегрований підхід, який для формування цілісного уявлення про природу передбачає поєднання фізики з іншими природничими дисциплінами (біологія, хімія, географія).

3. Проектно-дослідницький підхід – передбачає створення умов для самостійного пізнання через проекти, міні-дослідження прикладного спрямування.

4. STEM-орієнтований підхід – це інтеграція знань із науки, технологій, інженерії та математики, що відповідає вимогам сучасного суспільства.

Для формування природничо-наукової компетентності вчителю доцільно використовувати інноваційні педагогічні технології: дослідницьке навчання (Inquiry-Based Learning), коли здобувачі освіти самостійно формулюють запитання, висувають гіпотези, проводять експерименти та роблять висновки; метод проектів – реалізація групових чи індивідуальних проектів на теми, пов’язані з реальними проблемами («Енергозбереження у школі»); проблемне навчання, а саме створення ситуацій, що передбачають пошук нових знань; використання цифрових засобів навчання (симуляцій, віртуальних лабораторій, інтерактивних платформ).

Загалом, в освітній діяльності для ефективної організації формування природничо-наукової компетентності спостерігається зміщення центру навчання на самостійну роботу учнів і використання часу уроку для аналізу, практики та обговорення.

Під час навчання доцільно створювати навчальні ситуації, що вимагають від учнів: не лише глибокого розуміння фізичних законів та концепцій, а й уміння їх інтерпретувати, аналізувати та використовувати для розв’язання проблем [2].

Ключова роль відводиться вчителю. Для формування природничо-наукової компетентності вчитель пропонує учням завдання дослідницького характеру (наприклад, досліди «Визначити залежність сили тертя від виду поверхні»; Дослідіть зміну температури рідини під час кипіння»); завдання, що передбачають

створення проєкту («Дослідження атмосферного тиску у природі та побуті»); проблемні завдання («Поясніть, чому автомобіль темного кольору нагрівається швидше за автомобіль світлого кольору»; «Як зменшити втрати електроенергії під час передавання на великі відстані»); інтегровані завдання, практико-орієнтовані завдання («Проаналізуйте інфографіку щодо споживання електроенергії в Україні»).

Вчитель НУШ є не лише джерелом знань, а й організатором пізнавальної діяльності, фасилітатором освітнього процесу, завданням якого є створення середовища, у якому учні мають можливість експериментувати, ставити запитання, дискутувати, досліджувати та аргументувати свої висновки.

Формування природничо-наукової компетентності на уроках фізики є одним із провідних завдань сучасної школи. Реалізація цього завдання можлива за умови використання компетентнісного, діяльнісного, інтегрованого та проєктно-дослідницького підходів. Ефективність процесу забезпечується впровадженням сучасних методів навчання, цифрових технологій та організацією навчання, орієнтованого на учня. Фізика у системі НУШ виступає не лише навчальним предметом, а потужним засобом формування наукового світогляду, екологічної свідомості та критичного мислення учнів.

### Список використаних джерел

1. Концепція «Нова українська школа». МОН України, 2020.
2. Лящук Д., Федчишин О. Реальний фізичний експеримент у шкільному курсі фізики: дидактичний потенціал та виклики. *Collection of Scientific Papers «SCIENTIA»*. June 13, 2025; Dresden, Germany. С. 249–255.
3. Непорожня Л. В. Методичні особливості формування природничо-наукової компетентності старшокласників на уроках фізики. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. Серія педагогічна. Кам'янець-Подільський, 2016. Вип. 22. С. 96–99.

## ПЛАТФОРМИ ДЛЯ РОЗРОБКИ ТА ОЦІНКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ

### Кубік Михайло Анатолійович

здобувач третього рівня вищої освіти, спеціальність Освітні, педагогічні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
kub@tntpu.edu.ua

### Мартинюк Сергій Володимирович

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
sergmart65@tntpu.edu.ua

Сучасна система вищої освіти перебуває в процесі активної цифрової трансформації, що зумовлює потребу у впровадженні інноваційних засобів навчання, здатних розвивати не лише професійні, а й когнітивні компетентності студентів, такі як критичне мислення. У контексті підготовки майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій розвиток критичного мислення має особливе

значення, адже процес створення програмного забезпечення вимагає постійного аналізу, тестування гіпотез і рефлексії щодо отриманих результатів [2].

Водночас традиційні форми організації навчання не завжди створюють умови для формування цих умінь. Викладачі стикаються з проблемою низької залученості студентів до аналітичної діяльності та обмеженими можливостями оперативного оцінювання практичних результатів. У цьому контексті перспективним напрямом стає використання платформ для розробки та оцінки програмного забезпечення (зокрема GitHub Classroom, CodeGrade, Replit, Codewars тощо), які поєднують середовище створення коду та систему зворотного зв'язку [4].

Такі платформи дозволяють студентам не лише працювати над власними проектами, але й аналізувати альтернативні рішення, здійснювати взаємооцінювання, що стимулює розвиток рефлексії та критичного мислення [5]. Проблема полягає в тому, як ефективно інтегрувати платформи для розробки й оцінювання програмного забезпечення у навчальний процес, щоб вони виступали не лише технічним інструментом, а й педагогічним засобом розвитку критичного мислення студентів.

Платформи для розробки та оцінювання програмного забезпечення поєднують створення коду, його тестування й отримання зворотного зв'язку в єдиному середовищі, що робить їх ефективним інструментом для організації практичних занять зі студентами ІТ-спеціальностей. Вони забезпечують однакові умови виконання завдань і контроль прогресу кожного студента, створюючи навчальне середовище, наближене до реальних умов професійної діяльності [3].

У навчанні можуть використовуватись платформи GitHub Classroom, Replit, CodeGrade, HackerRank, а також інші системи з автоматизованою перевіркою коду. Вони підтримують різні мови програмування, дозволяють додавати інструкції, тести, шаблони та одразу фіксують результат виконання завдання. Це дає змогу студентам зосередитися на аналізі задачі та обґрунтуванні вибраного способу розв'язання, а не на технічному налаштуванні середовища. До основних переваг використання таких платформ у формуванні критичного мислення належать:

- уніфіковане середовище. Усі студенти працюють в однакових умовах, що полегшує порівняння різних рішень і дає можливість обговорювати їх на занятті.
- оперативний зворотний зв'язок. Система миттєво повідомляє про помилки або невідповідність вимогам, що стимулює студента самостійно шукати причину та коригувати код.
- можливість аналізу альтернатив. Доступ до прикладів розв'язань і командної роботи створює ситуації, коли студент має оцінити доцільність того чи іншого підходу, аргументувати вибір алгоритму чи структури даних [5].
- фіксація процесу виконання. Платформи з історією комітів і версій дозволяють простежити логіку мислення студента, етапи виправлення та вдосконалення рішення, що важливо для розвитку рефлексії.

Використання таких платформ доцільно поєднувати з проблемними або практикоорієнтованими завданнями. Наприклад, студентам пропонується реалізувати програмний модуль з визначеними вимогами, після чого система автоматично перевіряє коректність вхідних та вихідних даних, а викладач – якість структури програми. Це створює ситуацію, коли технічне рішення ще потрібно

обґрунтувати, порівняти з іншими та удосконалити, що прямо вимагає критичного осмислення власного продукту [1].

Ефективність використання платформ для розробки та оцінки програмного забезпечення у навчанні значною мірою залежить від умов їх впровадження та педагогічного проектування завдань. Дослідження показують, що цифрові інструменти стають засобом розвитку критичного мислення лише тоді, коли вони інтегровані у навчальний процес не як допоміжна технологія, а як елемент активного пізнання.

Виділимо кілька ключових педагогічних умов, за яких платформи сприяють розвитку критичного мислення студентів ІТ-спеціальностей:

- проблемно орієнтоване навчання. Завдання, що мають відкритий характер і допускають кілька можливих рішень, стимулюють студентів до порівняння альтернативних підходів і вибору оптимального алгоритму.
- рефлексивний компонент. Платформи з інтегрованим зворотним зв'язком (як-от CodeGrade чи GitHub Classroom) створюють умови для самоаналізу, самоперевірки та виправлення помилок, що формує навички рефлексії [4].
- колаборативне середовище. Робота в командах або через спільні репозиторії сприяє розвитку комунікації, аргументації власної думки та критичного оцінювання внеску інших учасників проекту [3].

Важливо також зазначити, що інтеграція таких платформ у навчання відкриває широкі можливості для персоналізації освітнього процесу. Системи автоматизованого оцінювання дозволяють адаптувати рівень складності завдань під рівень підготовки кожного студента, формуючи індивідуальні траєкторії навчання. Це створює умови для розвитку самостійності, відповідальності та усвідомленого підходу до прийняття рішень – базових складових критичного мислення [1].

З методичного погляду, поєднання платформ для розробки програмного забезпечення з традиційними формами навчання (лекціями, семінарами, захистами проектів) забезпечує:

- активну участь студентів у процесі створення навчального контенту;
- зменшення розриву між теоретичними знаннями та практичними навичками;
- формування досвіду аргументованого обговорення результатів власної роботи;
- розвиток критичного ставлення до інформації, отриманої від інших користувачів або автоматизованих систем.

Використання платформ для розробки та оцінки програмного забезпечення у підготовці майбутніх фахівців ІТ-галузі є ефективним засобом розвитку критичного мислення студентів. Вони забезпечують не лише технічну підтримку навчального процесу, а й створюють середовище для аналізу, рефлексії та обґрунтованого прийняття рішень. Застосування таких інструментів, як GitHub Classroom, Replit, CodeGrade, сприяє підвищенню якості практичної підготовки, розвитку навичок командної роботи, вмінню аргументувати власну позицію та оцінювати ефективність різних підходів до розв'язання задач. Ефективна інтеграція цих платформ у навчальний процес можлива за умови продуманого педагогічного проектування, що передбачає створення відкритих, дослідницьких і колаборативних завдань. У такому випадку цифрові платформи виступають не



лише інструментом контролю, а потужним засобом формування критичного мислення майбутніх фахівців інформаційних технологій.

### Список використаних джерел

1. Давидович С. С. Стимулювання критичного мислення студентів засобами інтерактивних методів навчання. *Інноваційна педагогіка*, 2025. Вип. 20. С. 45–49.
2. Інноваційні технології як інструмент розвитку критичного мислення у здобувачів вищої освіти. *Педагогічний журнал*, 2025. № 3(87). С. 112–116.
3. Проскура С. Л., Литвинова С. Г. Формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук. *Фізико-математична освіта*, 2019. № 2 (20). С. 137–146.
4. Messer M. Automated Grading and Feedback Tools for Programming Courses in Higher Education. arXiv preprint. 2024. URL: <https://arxiv.org/abs/2306.11722> (дата звернення: 07.10.2025).
5. Sembey R., El Zant R., Haque A. Emerging Technologies in Higher Education Assessment for Computing Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2024. 100216. URL: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100216> (дата звернення: 07.10.2025).

## АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ ТА ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ АСТРОНОМІЇ

### Кульчицький Роман Володимирович

здобувач третього рівня вищої освіти, спеціальність Освітні, педагогічні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
romakulya@ukr.net

### Мохун Сергій Володимирович

кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
mohun\_sergey@ukr.net

Традиційно, навчання астрономії у закладах вищої освіти значною мірою базується на пояснювально-ілюстративному підході. В рамках цього підходу основна роль відводиться викладачеві як джерелу інформації, а студенти виступають у ролі пасивних слухачів. Лекції, які часто супроводжуються демонстрацією слайдів, плакатів або відеоматеріалів, є основною формою передачі знань. Практичні роботи, як правило, мають репродуктивний характер і спрямовані на ілюстрацію теоретичного матеріалу та закріплення базових навичок роботи з простими астрономічними інструментами. Контроль знань здійснюється переважно за допомогою письмових опитувань, контрольних робіт та іспитів, які орієнтовані на відтворення фактичного матеріалу та розв'язання стандартних задач.

Перевагою пояснювально-ілюстративного підходу є його економічність з точки зору часу та можливість охоплення великого обсягу інформації. Однак, він має суттєві недоліки, серед яких низький рівень залученості здобувачів вищої освіти до активної пізнавальної діяльності, слабе формування критичного мислення та недостатнє розуміння практичного застосування астрономічних знань.

На противагу традиційному підходу, все більшої популярності набувають активні та інтерактивні методи навчання. До них належать проблемне навчання, кейс-методи, дискусії, рольові ігри, проєктна діяльність, робота в малих групах, мозковий штурм тощо. Застосування цих методів в астрономічній освіті дозволяє підвищити мотивацію студентів, розвинути їхні комунікативні та кооперативні навички, навчити самостійно здобувати та аналізувати інформацію, формувати власну думку та аргументовано її відстоювати.

Важливу роль у сучасному навчанні астрономії відіграють інформаційно-комунікаційні технології. До них належать: астрономічні симулятори та планетарії – Stellarium, Celestia, WorldWide Telescope, онлайн-курси та освітні платформи – Coursera, edX, Prometheus, інтернет-ресурси та бази даних – веб-сайти обсерваторій, наукових установ, освітніх організацій, системи дистанційного навчання – платформи Moodle, Canvas, Blackboard.

Застосування інформаційно-комунікаційних технологій в астрономічній освіті розширює можливості для візуалізації складних явищ, індивідуалізації навчання, організації дистанційної роботи та забезпечення доступу до найновіших наукових даних.

Окремо слід відзначити зростаючу роль практико-орієнтованих підходів у навчанні астрономії. Це включає організацію спостережень за реальними небесними об'єктами за допомогою телескопів (як навчальних, так і аматорських), участь у наукових проєктах (наприклад, з обробки астрономічних даних), моделювання астрономічних явищ за допомогою підручних матеріалів або спеціалізованого обладнання. Такі підходи сприяють формуванню практичних навичок, розвитку дослідницької компетентності та розумінню зв'язку між теоретичними знаннями та реальними астрономічними процесами.

Дослідження сучасних методичних підходів та засобів навчання астрономії у вищій освіті є важливим етапом для розробки ефективних компетентнісно-орієнтованих завдань. Аналіз наявних практик дозволяє виявити як сильні сторони, які можна інтегрувати в нову систему, так і недоліки, що потребують удосконалення. Сучасні наукові праці як зарубіжних, так і українських авторів приділяють значну увагу модернізації навчання астрономії з урахуванням новітніх досягнень науки та технологій, а також вимог до підготовки майбутніх фахівців.

За кордоном спостерігається зростаючий інтерес до активізації навчання астрономії через залучення здобувачів вищої освіти до дослідницької діяльності, використання симуляцій, віртуальних обсерваторій та інших інтерактивних засобів. Окремий напрямок досліджень стосується міждисциплінарних підходів у навчанні астрономії, де наголошується на важливості інтеграції астрономії з іншими науковими дисциплінами, такими як фізика, математика, інформатика та навіть мистецтво, для формування цілісного наукового світогляду студентів.

В Україні питання методики навчання астрономії також знаходяться в центрі уваги педагогів та методистів. У своїх працях вони розглядають питання активізації пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти під час вивчення астрономії шляхом використання проблемних ситуацій, евристичних методів та інтерактивних технологій, досліджують можливості використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні астрономії, зокрема мультимедійних

презентацій, інтерактивних плакатів, віртуальних екскурсій до обсерваторій та онлайн-тестів для контролю знань.

Питання практичної спрямованості навчання астрономії розглядаються у роботах [1–4]. Вони акцентують увагу на необхідності включення в освітній процес практичних робіт, астрономічних спостережень (як реальних, так і модельних), розв'язування задач, що мають прикладний характер, та аналізу реальних астрономічних даних.

Проте, незважаючи на наявність різноманітних методичних підходів та засобів навчання астрономії, існують певні проблеми та обмеження:

Нерівномірне впровадження сучасних методів – активні та інтерактивні методи, а також ІКТ, не завжди використовуються в достатній мірі в освітньому процесі.

Недостатня розробленість компетентісно-орієнтованих завдань – більшість існуючих завдань спрямовані на перевірку репродуктивних знань та умінь, а не на формування здатності застосовувати знання в реальних контекстах.

Обмеженість доступу до сучасного обладнання – не всі заклади вищої освіти мають достатньо сучасних телескопів, планетаріїв або комп'ютерних лабораторій з необхідним програмним забезпеченням.

Недостатня методична підготовка викладачів – не всі викладачі володіють сучасними методиками навчання та навичками використання ІКТ в освітньому процесі.

Розрив між теоретичною підготовкою та практичними потребами – здобувачі вищої освіти часто не бачать чіткого зв'язку між теоретичними знаннями та їхнім майбутнім професійним застосуванням.

У контексті компетентісного підходу, аналіз існуючих методичних підходів та засобів навчання астрономії показує необхідність їхньої модернізації та переорієнтації. Виникає потреба у розробці та впровадженні таких методів і засобів, які б сприяли активному залученню студентів до пізнавальної діяльності, формуванню в них ключових компетентностей, розвитку критичного мислення, здатності розв'язувати складні проблеми та застосовувати астрономічні знання в різних контекстах.

### Список використаних джерел

1. Казанцев О. П. Практична складова у навчанні астрономії студентів фізико-математичних спеціальностей. *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Педагогічні науки*, 2018. Вип. 1. С. 125–131.

2. Кульчицький Р. В., Мохун С. В. Формування цифрової компетентності здобувачів освіти під час вивчення астрономії. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : матеріали XI міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 6 квітня 2023 р. С. 118–121.

3. Мохун С. В., Борсук Ю. В. Використання новітніх інформаційних технологій (НІТ) при проведенні астрономічних спостережень. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : матеріали I міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. з міжн. участю, м. Тернопіль, 9–10 лист. 2017 р. С. 197–201.

4. Цимбалюк Я. М. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні астрономії студентів педагогічних спеціальностей. *Інформаційні технології в освіті*, 2015. Вип. 23. С. 155–161.

## ФОРМУВАННЯ АЛГОРИТМІЧНОГО МИСЛЕННЯ ЧЕРЕЗ СТВОРЕННЯ РЕЛЯЦІЙНИХ БАЗ ДАНИХ

**Кучерявий Ігор Володимирович**

здобувач вищої освіти, спеціальність Середні освіта (Інформатика)  
Вінницький державний педагогічний університет ім. Михайла Коцюбинського  
kucherjavuj228@gmail.com

**Крупський Ярослав Володимирович**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики та інформатики  
Вінницький державний педагогічний університет ім. Михайла Коцюбинського  
krupskiy.ya@vspu.edu.ua

У сучасному інформаційному суспільстві критично важливо не лише володіти інструментами обробки даних, а й мислити структуровано, логічно, алгоритмічно. Алгоритмічне мислення – це здатність аналізувати завдання, розбивати його на етапи, планувати й реалізовувати послідовними діями. Одним із ефективних засобів розвитку алгоритмічного мислення у старшокласників є робота з реляційними базами даних: побудова моделей, визначення зв'язків, написання запитів.

Алгоритмічне мислення включає в себе розуміння основної структури задачі, декомпозицію, побудову логічної послідовності, правильне використання умов і циклів, абстрагування. У навчальному контексті, алгоритмічне мислення є ключовою складовою комп'ютерного мислення (computational thinking), яку вивчають у зарубіжних дослідженнях як базовий елемент цифрової грамотності [1].

У дослідженні, що охоплювало 191 учнів початкових класів протягом двох років, було встановлено статистично значуще підвищення алгоритмічного мислення та навичок налагодження програм після впровадження курсу на базі блокового програмування [2].

Проектування бази даних змушує учня чітко визначати сутності, атрибути, зв'язки наприклад: «один-до-багатьох», «багато-до-багатьох», що відповідає навичці абстрагування й структурного мислення.

При написанні SQL-запитів з використанням команд таких як: SELECT, JOIN, WHERE, GROUP BY учень має логічно продумати всі умови і порядок операцій – це вже схоже на алгоритм, реалізований у декларативній формі.

Побудова представлень VIEW, індексів, тригерів чи процедур у PostgreSQL дає змогу використовувати внутрішні алгоритми для обробки даних. Візуалізація зв'язків (ER-діаграми), схематичні моделі допомагають краще «бачити» структуру даних і логіку взаємодій.

Методика навчання з використанням СУБД PostgreSQL [3]:

Етап 1 (моделювання): аналіз предметної області (наприклад, шкільна бібліотека, система обліку учнів, розклад класів), побудова ER-діаграми. Діаграма бази даних спрощує розуміння та уявлення про усі зв'язки та атрибути які присутні в кожній таблиці.

Етап 2 (реалізація): створення схем у PostgreSQL, налаштування таблиць, зв'язків, обмежень цілісності. Приклад побудови ER-діаграми використовуючи сервіс pgAdmin [4] для вже існуючої бази даних продемонстровано на рисунку 1.

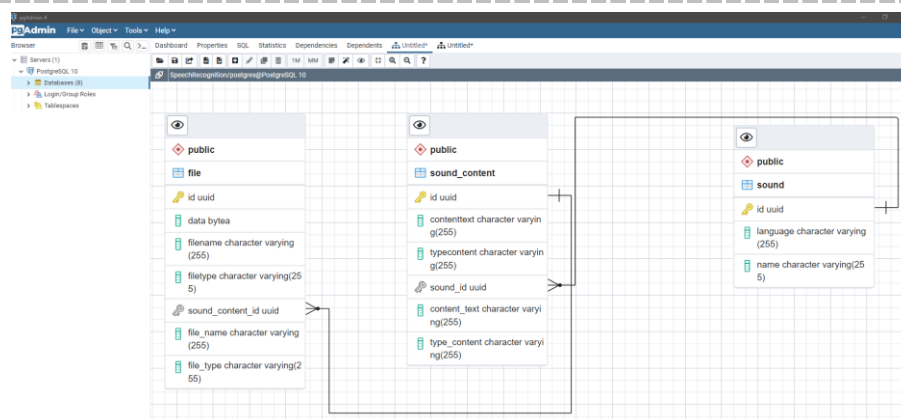


Рис. 1. Побудова діаграми через pgAdmin

На рисунку представлено фрагмент ER-моделі, де між таблицями sound, language та sound\_content встановлено зв'язки типу «один-до-багатьох».

Етап 3 (запити): формування простих і складних SELECT-запитів із фільтрацією, об'єднаннями (JOIN), агрегатними функціями. На практичному етапі дослідження для демонстрації логіки побудови запитів у реляційній базі даних учень має використати СУБД; наведемо приклад вже з побудованою БД PostgreSQL та з використанням середовища pgAdmin.

Для отримання звіту про всі звуки англійською мовою застосовано такий SQL-запит (рис. 2): Виконання цього запиту демонструє послідовне застосування логічних операцій вибору, об'єднання та фільтрації даних, що вимагає від учня чіткої декомпозиції задачі, усвідомлення зв'язків між сутностями та планування алгоритму дій – тобто саме тих процесів, які лежать в основі алгоритмічного мислення.

```

SpeechRecognition/postgres@PostgreSQL 10
Query Editor  Query History
1  SELECT
2    s.name AS sound_name,
3    s.language AS language_name,
4    sc.content_text,
5    f.filename,
6    f.filetype
7  FROM sound s
8  JOIN sound_content sc ON s.id = sc.sound_id
9  JOIN file f ON sc.id = f.sound_content_id
10 WHERE s.language = 'English'
11 ORDER BY s.name;
    
```

Рис. 2. Побудова SQL запиту

Етап 4 (розширений рівень): створення функцій, представлень, тригерів, оптимізація запитів; аналіз виконання (EXPLAIN) – це вже рівень внутрішньої логіки.

Протягом усіх етапів рекомендується давати учням рефлексивні запитання: «Чому ти побудував JOIN таким чином?», «У якому місці можна змінити послідовність?»

Процеси, що відбуваються під час моделювання бази даних (визначення сутностей, атрибутів, зв'язків), створення таблиць із обмеженнями цілісності, побудови SQL-запитів із фільтрами, об'єднаннями, агрегатними функціями – усе це реалізує ті ж принципи: декомпозиція, пошук залежностей, логіка умов і взаємозв'язків.

В українській методичній літературі зазначається, що вивчення баз даних сприяє підвищенню рівня математичної й алгоритмічної культури, логічного й алгоритмічного стилю мислення [5]. Таким чином, можна припустити, що якщо програмування позитивно впливає на алгоритмічне мислення учнів, то й навчання побудові реляційних баз даних може бути не менш дієвим інструментом – особливо коли він супроводжується методичною підтримкою, рефлексією і аналізом процесів учнями.

Робота з PostgreSQL у навчальному процесі дає багато можливостей для формування алгоритмічного мислення через: моделювання, логіку запитів, оптимізацію, внутрішні алгоритми.

Методика має бути структурованою, поетапною, з обов'язковою рефлексією й обґрунтуваннями учнями своїх виборів.

Наведені емпіричні дослідження, хоч і не завжди безпосередньо пов'язані з БД, підтверджують, що цифрові та комбіновані підходи до навчання алгоритмічного мислення суттєво підвищують рівні сформованості цього мислення.

### Список використаних джерел

1. Development of algorithmic thinking skills in K-12 education: A comparative study of unplugged and digital assessment instruments. G. Adorni та ін. *Computers in Human Behavior Reports*. 2024. Т. 15. С. 100466. URL: <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2024.100466> (дата звернення: 16.10.2025).
2. Wong G. K. W., Jian S., Cheung H.-Y. Engaging children in developing algorithmic thinking and debugging skills in primary schools : A mixed-methods multiple case study. *Education and Information Technologies*, 2024. URL: <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12448-x> (дата звернення: 16.10.2025).
3. PostgreSQL. *PostgreSQL*. URL: <https://www.postgresql.org/> (дата звернення: 16.10.2025).
4. *pgAdmin – PostgreSQL Tools*. URL: <https://www.pgadmin.org/> (дата звернення: 16.10.2025).
5. Кобильник Т., Жидик В. Методичні аспекти навчання баз даних у старшій школі. *Молодь і ринок*, 2024. № 1/221. С. 152–156. URL: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.297290> (дата звернення: 16.10.2025).

## ВИКОРИСТАННЯ АНГЛОМОВНИХ РЕСУРСІВ І МЕТОДИК У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

### Ліпінський Володимир Олександрович

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Фізика та астрономія)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[vlipinskiy16@ukr.net](mailto:vlipinskiy16@ukr.net)

### Федчишин Ольга Михайлівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[olga.fedchishin.77@gmail.com](mailto:olga.fedchishin.77@gmail.com)

Вітчизняна освіта переживає стрімкий, динамічний процес реформування, орієнтований на інтеграцію до європейського та світового освітнього простору.

Перед майбутніми педагогами, зокрема вчителями фізики постають нові виклики, які вимагають не лише якісних предметних знань, але й формування ключових компетентностей, які відповідають вимогам сьогодення, серед яких є професійно орієнтоване володіння англійською мовою.

У зв'язку із популяризацією англійської мови появляються все більше освітніх програм, у яких предметні дисципліни інтегруються з іноземною мовою, серед яких ОП «Фізика, англійська мова». Проте, станом на сьогодні ще немає україномовних методик для цих освітніх програм, які дозволяють ефективно готувати здобувачів педагогічної освіти, та є актуальними з світовими науково-педагогічними тенденціями. Тому, постає проблема у пошуку та впровадженні англійськомовних методик, засобів навчання у професійній діяльності майбутніх вчителів.

Питання інтеграції предметної дисципліни з вивченням англійської мови піднімалася багатьма дослідниками, серед яких D. Coyle, P. Hood, L. Marsh, Vilkancienė, А. Гусак, А. Ковальчук, С. Лушин та ін.

Як відомо, величезна кількість інтернет джерел, зокрема на освітню тематику щодо новітніх методик викладання, високоякісних засобів навчання, публікуються англійською мовою. Англійська мова виступає інструментом професійного зростання, джерелом вдосконалення знань та вмінь, формування необхідних компетентностей тощо. І саме тому, ідея двомовності сучасних педагогів набуває особливого значення в нашій освіті.

Широковідомою та перспективною методикою інтегрованого навчання є CLIL (Content and Language Integrated Learning). «CLIL отримав пояснення як освітній підхід подвійної спрямованості, в якому для вивчення певного навчального змісту використовується додаткова іноземна мова. Мейєр також називає його підходом, який є ефективним як для вивчення змісту певної навчальної дисципліни, так і для вивчення іноземної мови одночасно» – зазначає І. Сальник [3]. Таким чином, студенти опановують фізичний навчальний матеріал через призму іноземної мови, вивчаючи наукову термінологію, опрацьовуючи автентичні матеріали науково-популярного стилю тощо. CLIL дозволяє використати англійську мову як засіб комунікації та доступу до фахової інформації, тим самим, готуючи студентів до білінгвального навчання учнів фізики у ЗЗСО.

Формування фахових компетентностей у здобувачів освіти зорієнтоване на взаємодію учасників навчального процесу, враховувати їхні психологічні особливості. Крім того, у професійній підготовці в процесі самостійної діяльності є важливим – впроваджувати та використовувати сучасні технології та засоби навчання, застосування викладачами методів творчої діяльності, науково обґрунтованої організації праці, які сприяють самореалізації здобувачів освіти, створення ситуації відкритості та потенційного успіху [4].

Дослідженням білінгвального навчання у процесі вивчення фізики займалися дослідники А. Гусак та А. Ковальчук. Вони виділяють високу ефективність даного підходу, пояснюючи, що це засіб урізноманітнення навчального матеріалу, який підвищує інтерес учнів до вивчення фізики, розвиває творчі навички, формує практичні вміння, зміст яких виходить за межі навчальних програм тощо [2].

Ще однією методикою, на яку слід звернути увагу під впровадження інтегрованого навчання фізики та англійської є – ЕМІ (English as a Medium of Instruction). Проведення занять за цією системою передбачає слідкування декільком напрямом. Серед них – період адаптації до інтегрованих компонентів уроку, використання нової лексики та часте повторення пройденого матеріалу, застосування візуальних предметів для кращого розуміння, ЕМІ повинна супроводжуватися додатковою літературою тощо. Комунікативні вміння розвиваються під час дискусій, роботи в групах та інших формах організації навчальної діяльності [1].

Для ефективної реалізації двомовного навчання слід забезпечити практичне використання відповідних освітніх ресурсів. Серед них можна виділити такі:

- навчальні автентичні матеріали, які дозволяють одночасно подавати навчальний матеріал, розвивати мовну компетентність (навички аудіювання, говоріння, письма, читання);
- предметні словники, які охоплюють важливі терміни та поняття, які суб'єкти навчального процесу можуть використовувати у науково-професійному середовищі;
- завдання комунікативного характеру, які спрямовані на обговорення, пояснення фізичних явищ та процесів, проведення демонстрацій і одночасний їхній супровід іноземною мовою;

Впровадження англійських методик та ресурсів у професійну підготовку майбутнього вчителя фізики є вимогою сьогодення. В умовах відсутності значної кількості вітчизняних та україномовних методик інтегрованих дисциплін, англійська мова є інструментом професійного зростання, джерелом пошуку новизни та ефективних шляхів покращення якості навчання. Поширеною методикою є CLIL, яка дозволяє ефективно інтегрувати зміст фізики з вивченням іноземної мови, на основі білінгвального навчання у ЗЗО. Також необхідно виділити методику ЕМІ, яка дещо відрізняється, проте також акцентується на поєднанні даних предметів.

### Список використаних джерел

1. Канюк О. С., Дідо Н. Д. Виклики та інновації: інтеграція англійської мови з академічними предметами. URL: [http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2024/67/part\\_1/40.pdf](http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2024/67/part_1/40.pdf) (дата звернення: 20.10.2025).
2. Кушніт У. В. Інтеграція змісту навчання як засіб формування іншомовної компетенції майбутнього вчителя фізики. URL: <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2018/11/59.pdf> (дата звернення: 15.09.2025).
3. Сальник І. В. Підготовка англійськомовного вчителя фізики: проблеми інтеграції фахового і мовного навчання. URL: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/611977> (дата звернення: 25.10.2025).
4. Федчишин О. М., Лящук З. Д., Лящук Д. В. Самостійна діяльність як засіб формування фахових компетентностей здобувачів вищої освіти. *The 16th International scientific and practical conference : Methods of solving complex problems in science* (April 25 – 28, 2023.) Prague, Czech Republic. International Science Group, 2023. P. 328–331.



## ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ

**Лесик Тарас Ігорович**

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
ернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
plutonium.active@gmail.com

**Романишина Оксана Ярославівна**

доктор педагогічних наук, професор кафедри інформатики та методики її навчання  
ернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
oksroman@gmail.com

Сучасні підходи до вивчення інформатики підкреслюють необхідність виходу за межі традиційного навчання та впровадження цифрових інструментів, що сприяють активному засвоєнню матеріалу. Інтеграція електронних освітніх систем (ЕОС) дозволяє вчителям організувати диференційоване навчання, надавати миттєвий зворотний зв'язок та підвищувати зацікавленість учнів за допомогою інтерактивних завдань [2]. Серед різних цифрових платформ система «МійКлас» займає вагомe місце в українській освітній сфері, пропонуючи структуроване середовище як для навчання, так і для оцінювання.

Актуальність використання електронної системи «МійКлас» в загальній середній освіті обумовлена потребою інтеграції інноваційних педагогічних рішень, спрямованих на підвищення ефективності освітнього процесу. Ця платформа відкриває нові можливості для вивчення програмування, успішно поєднуючи переваги проєктного підходу, гейміфікації та мікронавчання. Особливе значення цей інструмент набуває у викладанні мови Python, де традиційні методики часто виявляються недостатньо ефективними при формуванні практичних навичок програмування. Застосування «МійКлас» створює динамічне навчальне середовище, що сприяє розвитку алгоритмічного мислення, значно підвищує мотивацію учнів та забезпечує реалізацію принципів особистісно орієнтованого навчання в практиці загальної середньої освіти.

Вибір Python як першої мови програмування виправданий її чітким синтаксисом і універсальністю. Однак сама по собі простота мови не гарантує ефективного навчання – першочергове значення має педагогічна методологія. Сучасні учні потребують інтерактивного, візуально привабливого та релевантного навчального досвіду, який відображає їхнє цифрове середовище. Тож доречніше буде використовувати інтерактивний формат «МійКлас», що надає учням можливість виконувати вправи з кодування, перевіряти свої рішення та отримувати автоматичний зворотний зв'язок – функції, які відповідають педагогічним принципам конструктивізму та компетентнісного навчання [3].

Методологія, запропонована в цьому дослідженні, поєднує декілька сучасних педагогічних стратегій, спрямованих на підвищення ефективності навчання Python:

*Проєктне навчання (PBL):* це загальна концепція. Замість вивчення розрізнених синтаксичних правил, студенти працюють над створенням конкретного програмного продукту (наприклад, простої гри, скрипту для аналізу даних або веб-додатку). PBL зміщує акцент з «що» на «чому», мотивуючи

студентів вивчати синтаксис як інструмент для досягнення своїх творчих цілей [5]. Це сприяє розвитку навичок вирішення проблем, дослідницької роботи та співпраці.

*Гейміфікація:* цей підхід використовує елементи ігрового дизайну в неігровому контексті для підвищення мотивації. У контексті вивчення Python це може включати нагородження балами за виконані завдання (наприклад, «Налагодьте цей код»), значками за досягнення (наприклад, «Майстер циклів», «Гуру функцій») та дружньою таблицею лідерів класу в «МійКлас».

*Смуги прогресу:* візуалізація прогресу учня в проходженні модуля.

*Виклики та квести:* формулювання вправ як «місій», які потрібно виконати, що підвищує зацікавленість і робить практичне завдання менш монотонним.

*Мікронавчання:* ця техніка передбачає розбиття складних тем на невеликі, цілеспрямовані одиниці, які можна засвоїти за короткий проміжок часу (5–10 хвилин). Це ідеально підходить для шкільного розкладу та сучасного рівня уваги.

Інтеграція цих принципів у систему «МійКлас» дозволяє створити комплексну модель навчання, яка підтримує як теоретичне розуміння, так і практичний досвід. Уроки побудовані навколо коротких теоретичних блоків, за якими слідують інтерактивні вправи та невеликі проекти, де учні можуть реалізувати власний код [1]. З урахування цих методів, урок на тему «Цикли for і while» складається з декількох етапів: вступу, практики, спільний проєкт та фінальний етап – презентація розробки та рефлексія.

На першому етапі відбувається мікронавчання та гейміфікація: вчитель розміщує в «МійКлас» коротке відео, в якому пояснює основну концепцію циклу for, використовуючи зрозумілу аналогію (наприклад, «перебір масиву»). Для контролю рівня знань та розуміння теми задається швидкий тест із 5 запитань. За його виконання видається значок «Новачок у циклах». Другий етап – керована практика (мікронавчання та PBL) – полягає у тому, що у ЕОС «МійКлас» учням дається невелике практичне завдання з кодування, наприклад «Напишіть цикл для виведення всіх парних чисел від 1 до 10». Інтегрований редактор коду дозволяє відразу ж приступити до практики. Система надає автоматичний зворотний зв'язок. І після перевірки індивідуального завдання, вчитель розподіляє школярів на групи у ЕОС «МійКлас». Учні отримують завдання, в якому можуть використовувати форум своєї групи, щоб обговорити стратегії, поділитися фрагментами коду та спільно вирішувати проблеми. Цей етап спрямований на розвиток вміння працювати у команді, засвоїти нову тему та закріпити здобуті знання та уміння. На завершальному етапі уроку групи подають свій остаточний код та короткий опис через модуль «Завдання». Вони також можуть презентувати свою робочу гру класу, а вчитель та однокласники можуть надавати зворотний зв'язок через систему коментарів платформи.

Для перевірки ефективності запропонованої методології було проведено педагогічний експеримент у сьомих класах Бродівської спеціалізованої загальноосвітньої школи № 2. У формульованому експерименті учнів було поділено на дві групи: експериментальну групу учнів 7-А (13 учнів), яка вивчала Python за допомогою системи «МійКлас», та контрольну групу з учнів 7-Б (12 учнів), яка навчалася за традиційною моделлю навчання.

Оцінка включала етапи попереднього та підсумкового тестування, під час яких вимірювалися знання, компетенція в програмуванні та мотивація. Порівняльний аналіз результатів експериментальної та контрольної груп виявив суттєві позитивні зрушення в освітніх показниках. Експериментальна група продемонструвала приріст знань на 39 %, досягнувши рівня 87 %, тоді як контрольна група показала лише 14 % приріст з кінцевим результатом 65 %.

Важливим аспектом ефективності запропонованої методики стало формування практичних навичок програмування. Рівень самостійності у вирішенні програмних завдань склав 78 % серед учнів експериментальної групи проти 52 % у контрольній групі. Значне покращення спостерігалось у здатності до ідентифікації та усунення помилок програмування – 73 % у експериментальній групі порівняно з 45 % у контрольній.

Мотивація навчання також зазнала позитивних змін. Рівень зацікавленості навчальним процесом зріс на 1,5 бали в експериментальній групі, досягнувши значення 4,3 бали за п'ятибальною шкалою. Якісний аналіз отриманих даних підтвердив, що інтерактивні елементи системи «МійКлас» сприяли підвищенню пізнавальної активності та формуванню стійкого інтересу до програмування. Отримані результати об'єктивно підтверджують доцільність широкого впровадження запропонованої методики у шкільну освітню практику.

Інтеграція проєктного навчання, гейміфікації та мікронавчання в електронну систему «МійКлас» представляє собою комплексне та сучасне рішення проблем викладання Python у школах. Ця методологія виходить за межі пасивного засвоєння знань і спрямована на активне формування практичних компетенцій та алгоритмічного мислення. Використовуючи технологічні можливості «МійКлас», освітяни можуть створити динамічне, цікаве та високоефективне навчальне середовище, яке готує учнів не тільки до складання іспитів, а й до успішної діяльності в цифровому світі. Подальші дослідження можуть бути зосереджені на емпіричному вимірюванні впливу цієї моделі на успішність та зацікавленість учнів.

### Список використаних джерел

1. Ачкан В., Сіпеева А. Інноваційні аспекти організації змішаного навчання математики в основній школі. *Science. Innovation. Quality: 1st International Scientific-Practical Conference SIQ* (December 17-18th, 2020). 2020. Book of Papers. Berdyansk : BSPU, 2020. P. 574.
2. Василенко Н. В. Компетентнісний підхід в освіті: реалізація теорії та практики. Харків: «Основа», 2017. 128 с.
3. Зегельман, М. М. Платформа для вивчення математики: дипломний проєкт бакалавра : 121 *Інженерія програмного забезпечення*. Київ, 2023. 79 с.
4. Катериніна А., Моторіна В. Досвід застосування ресурсу «Мій клас» у навчанні школярів математики. *Науково-дослідна робота студентів як чинник удосконалення професійної підготовки майбутнього вчителя* / ред. : Л Білоусова. Харків, 2019. Т. 18. С. 78–82
5. Марчук О. Цифрові інструменти сучасного вчителя. *Актуальні питання сучасної інформатики: матеріали доповідей VII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні інформаційні технології в освіті та науці»*. Житомир, 2022. Т. 10. С. 108–111.

## МЕТОД ФРІРАЙТИНГУ ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ У БАЗОВІЙ ШКОЛІ

**Лучко Вікторія Сергіївна**

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри алгебри та інформатики  
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича  
viktoria.luchko@chnu.edu.ua

**Житарюк Іван Васильович**

кандидат фізико-математичних наук, доктор історичних наук, професор кафедри алгебри та інформатики  
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича  
i.jitariuk@chnu.edu.ua

Сучасна основна і старша школа потребують методів, які стимулюють креативність, аналітичність і рефлексію учнів. У процесі навчання математики важливо створювати ситуації, що спонукають до пошуку неординарних рішень і розвитку вільного мислення. Одним з таких інструментів є *метод фрірайтингу* (англ. *free writing* – вільне письмо), тобто техніка безперервного запису всіх думок, що виникають при розв'язанні певної проблеми, задачі. Цей метод поєднує елементи мовно-комунікативного й логіко-математичного мислення, знижує страх помилки, активізує творчий потенціал та внутрішню мотивацію учнів [1–4].

Останніми роками прослідковується зменшення кількості випускників ЗЗСО, які захоплювалися математикою, чи масово обирають спеціальності пов'язані з математикою, особливо спеціальність середня освіта (математика). Причинами цього є багато факторів як на державному, так й освітянському рівнях. На нашу думку, одним з них є те, що вчителі математики не завжди вміють та й бажають використовувати потужний потенціал зацікавлення учнів у процесі навчання математики, оскільки це вимагає значної підготовки, та й не завжди можуть переконати учнів у значимості занять математикою для розвитку критичного і творчого мислення. Ми вважаємо, що вчитель повинен брати на себе відповідальність не лише за результати навчання учнів математики, а й за обрану ним технологію розвитку творчого мислення учнів засобами математики. Ми переконані в тому, що вчитель, який має високий рівень математичної компетентності, добре знає сферу застосувань математики, вміє захоплююче організувати процес пошуку розв'язання математичної задачі, введення нового поняття, а особливо доведення теореми, то такий учитель здатен не лише оволодіти сучасними технологіями розвитку критичного та творчого мислення учнів, й сам здатний їх створювати.

Одним із цікавих прийомів, який поєднує мовленнєвий розвиток з логіко-математичним мисленням є метод *фрірайтингу* у математиці. *Фрірайтинг* – методика вільного письма, запозичена з практики розвитку критичного мислення та письмової культури, що успішно інтегрується в освітній процес з різних предметів, зокрема й математики, і яка допомагає знайти неординарні рішення та ідеї, подібна до методу мозкового штурму. Суть *фрірайтингу* полягає в тому, що при пошуку розв'язання певної проблеми у голові учня виникає безліч ідей, то для того щоб не пропустити певну цінну думку, потрібно упродовж певного часу (зазвичай 5–10 хв) без зупинки учневі записувати всі свої думки, припущення,

запитання, не турбуючись про правильність формулювань, орфографію чи послідовність [1–4]. На нашу думку фрірайтинг є чудовим способом навчитися виражати власні думки.

При навчанні математики фрірайтинг дає можливість розвинути мислення вільне від страху помилки, що сприяє формуванню впевненості у власних судженнях, аналітичності та рефлексії. Такий прийом є особливо ефективним на етапах мотивації, актуалізації опорних знань чи усвідомлення нового поняття, доведення теореми.

*Метою фрірайтингу при навчанні математики є:* сприяння глибшому розумінню математичних понять через осмислення особистого досвіду; розвиток вмінь пояснювати власні міркування й аргументувати математичні судження; формування культури математичного мислення та вміння оперувати термінами у зв'язному контексті; стимулювання емоційно-ціннісного ставлення до математики через асоціації, метафори, життєві приклади; підтримка інтеграції математики з мовно-літературною сферою як засобом розвитку критичного творчого мислення. *Фрірайтинг у математиці є цікавим прийомом, який поєднує мовленнєвий розвиток з логіко-математичним мисленням.*

*Алгоритм реалізації методу фрірайтингу на уроках математики полягає в наступних етапах:*

*Постановка запитання або теми для письма:* учитель математики формулює відкриту проблемну фразу, що спонукає до міркувань, *наприклад*, «Що означає поняття рівність?» або «Чому симетрію називають гармонією?».

*Етап вільного письма (5–7 хв):* учні упродовж цього часу записують усі думки, ідеї, приклади, не виправляючи текст. Доцільно при цьому наголосити на те, що оцінювання граматики чи структури не буде проводитися, що головним є зміст.

*Обмін ідеями та узагальнення:* учитель математики пропонує кільком учням поділитися своїми записами, обговорити спільні мотиви чи цікаві думки.

*Перехід до формалізації знань:* на основі записів учнів та проведеного діалогу учитель підводить до точного математичного означення, формулює основні правила або властивості чи доводить теорему, показує зв'язок між інтуїтивними міркуваннями та формальними поняттями.

*Рефлексія:* наприкінці уроку учитель може запропонувати коротке повторне письмо: «Що я зрозумів?» або «Яке відкриття зробив для себе?».

*Наприклад.* При вивченні теми «Квадратні рівняння» учням можна запропонувати фразу: «Які життєві ситуації можна описати рівнянням?» У процесі письма з'являються асоціації: швидкість, площа, відстань, рух, пропорція. Після обговорення вчитель узагальнює, що рівняння – це спосіб опису співвідношень між величинами, і формулює означення. Таким чином, відбувається природний перехід від життєвого контексту до формальної математичної мови.

*На нашу думку, при застосуванні методу фрірайтингу вчителю доцільно:*

Обирати теми, що мають образний або життєвий підтекст, де учень зможе знайти особистісний сенс, *наприклад*, «симетрія».

Починати з коротких часових інтервалів (3–5 хв), поступово збільшуючи тривалість письма.

Підкреслювати цінність думки, а не правильність формулювань, при цьому створювати атмосферу довіри та відкритості.

Використовувати фрірайтинг на різних етапах уроку: для мотивації, актуалізації знань, підведення підсумків, рефлексії.

Заохочувати учнів до використання метафор і прикладів, що допомагатимуть усвідомити абстрактні поняття.

Після письма завжди проводити коротке обговорення, у якому ідеї учнів узагальнювати і спрямовувати в науково-методичне русло.

Отже, *метод фрірайтингу* є ефективною інтерактивною технологією, що формує культуру математичного мовлення, розвиває здатність аргументувати судження й сприяє інтеграції математики з гуманітарними дисциплінами. Такий підхід відповідає сучасним засадам НУШ і реалізує STEAM-орієнтований підхід до навчання, формуючи цілісне бачення світу через поєднання логічного та обраного мислення.

### Список використаних літературних джерел

1. Олійник Г. В. Технології розвитку критичного мислення в навчанні учнів основної школи. Київ : Освіта України, 2018. 144 с.
2. Леви М. Випадковий геній: використання письма для генерування найкращих ідей, розуміння та контенту. Окленд : Берретт-Келер, 2023. 206 с.
3. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Сучасний урок : інтерактивні технології навчання. Київ : А.С.К., 2004. 192 с.
4. Savova L. Writing-to-Learn in Mathematics : A Tool for Critical Thinking. Journal of Mathematics Education, 2015. Vol. 8. № 2. P. 45–53.

## ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ТА МАТЕМАТИКИ

**Лучко Володимир Миколайович**

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри диференціальних рівнянь  
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича  
v.luchko@chnu.edu.ua

Сучасні трансформаційні процеси в освіті, пов'язані з цифровізацією суспільства, глобалізаційними викликами та розвитком компетентнісного підходу, висувають нові вимоги до підготовки педагогічних кадрів. В умовах інформаційного суспільства від учителя очікують не лише ґрунтовних знань із предметної галузі, а й здатності до інтеграції інноваційних технологій у навчальний процес. Особливе місце серед таких технологій посідає штучний інтелект (ШІ), який стає інструментом персоналізації навчання, аналітики освітніх даних, автоматизації педагогічних завдань і розробки адаптивних навчальних систем. Для майбутніх учителів інформатики та математики володіння інструментами ШІ є не лише професійною компетенцією, а й передумовою успішної професійної діяльності у цифровій школі.

Цифровізація освіти змінює традиційну модель підготовки вчителя, акцентуючи увагу на інтеграції технологій у всі етапи навчального процесу – від

планування занять до оцінювання результатів. ШІ в освіті реалізується у таких напрямках:

*Інтелектуальні навчальні системи (Intelligent Tutoring Systems)* – створюють індивідуальні траєкторії навчання для студентів залежно від їхнього темпу, стилю засвоєння матеріалу та результатів поточної роботи.

*Аналіз освітніх даних (Learning Analytics)* – застосовується для моніторингу успішності студентів, прогнозування навчальних результатів, визначення труднощів у засвоєнні навчального матеріалу.

*Автоматизовані системи оцінювання* – дозволяють формувати об'єктивну картину рівня сформованості компетентностей і готовності до професійної діяльності.

*Генеративний ШІ (Generative AI)* – використовується для створення навчальних матеріалів, тестових завдань, інтерактивних сценаріїв, візуалізацій, інфографіки тощо.

Використання ШІ в освітньому процесі підвищує рівень індивідуалізації навчання, розвиває навички цифрової грамотності, аналітичного мислення, комунікації з інформаційними системами, що є ключовими для вчителя інформатики й математики.

Згідно з сучасними тенденціями, підготовка педагогічних кадрів має бути спрямована на формування готовності застосовувати знання у реальних педагогічних ситуаціях. Саме практико-орієнтований підхід забезпечує зв'язок між теоретичною і практичною підготовкою, сприяючи формуванню ключових компетентностей.

ШІ може стати інструментом реалізації практико-орієнтованого підходу через:

*Моделювання педагогічних ситуацій* за допомогою генеративних систем (наприклад, ChatGPT, Claude, Gemini), що дозволяють створювати кейси, симуляції, дидактичні завдання;

*Автоматизоване формування дидактичних матеріалів* (завдань, інструкцій, тестів, візуалізацій);

*Створення цифрових тренажерів* для розвитку педагогічних і комунікативних умінь студентів;

*Використання інтелектуальних помічників* у процесі самооцінювання та рефлексії педагогічної діяльності.

Завдяки ШІ підготовка майбутнього вчителя набуває гнучкості, а процес навчання – адаптивності. Це дозволяє формувати індивідуальні освітні траєкторії, що враховують рівень готовності, мотивацію, темп і стиль навчання студента.

На основі аналізу сучасних психолого-педагогічних досліджень [1–4] можна виокремити основні структурні компоненти готовності майбутнього вчителя інформатики і математики до застосування технологій ШІ:

*Професійно-мотиваційний компонент* – усвідомлення значущості технологій ШІ у майбутній педагогічній діяльності, позитивна мотивація до їх вивчення та впровадження.

*Інформаційно-змістовий компонент* – знання про принципи роботи систем ШІ, алгоритми машинного навчання, можливості їх застосування в освіті.

*Діяльнісно-технологічний компонент* – уміння використовувати інструменти ШІ (чат-боти, генератори контенту, аналітичні платформи) для розв’язання навчально-методичних завдань.

*Емоційний компонент* – готовність до взаємодії з інтелектуальними системами, розвиток емпатії й відповідальності при використанні ШІ у роботі з учнями.

*Рефлексивний компонент* – здатність до самооцінювання, критичного аналізу власних дій і результатів застосування ШІ, усвідомлення етичних аспектів його використання.

Усі ці компоненти перебувають у взаємозв’язку, формуючи цілісну систему професійної готовності майбутнього вчителя до діяльності в умовах цифрової освіти.

Переваги: підвищення якості освітнього процесу, розвиток цифрових компетентностей, автоматизація рутинних процесів, стимулювання творчості. Виклики: етичні та правові аспекти, ризик зниження критичного мислення, недостатня підготовка викладачів і нормативна невизначеність. Необхідно створити методичні рекомендації для етичного та ефективного використання ШІ.

Пропонується чотириетапна модель: ознайомчо-теоретичний, аналітико-практичний, проєктно-дослідницький, рефлексивно-оцінювальний. Реалізація цієї моделі сприятиме формуванню професійно-педагогічної компетентності нового типу, що поєднує технологічну грамотність, інноваційність і педагогічну етику.

Використання ШІ у підготовці майбутніх учителів інформатики та математики є чинником модернізації педагогічної освіти. ШІ виступає не лише засобом автоматизації, а й інструментом розвитку критичного, творчого та дослідницького мислення. Формування готовності до його ефективного використання потребує системного підходу. Подальші дослідження мають бути спрямовані на розробку методичних рекомендацій щодо інтеграції інструментів ШІ у навчальні дисципліни педагогічного циклу.

### Список використаних джерел

1. Друшляк М. Г. Формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики: комунікативний аспект. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки.* 2020. Вип. 8. С. 172–176.
2. Курач М., Пасевич М. Стан і перспективи інтеграції штучного інтелекту в освітньо-професійні програми підготовки вчителів інформатики. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки,* 2025. Вип. 220. С. 454–459.
3. Лучко В. М. Науково-термінологічне підґрунтя формування професійної компетентності майбутніх учителів інформатики і математики. *Наука і техніка сьогодні. Серія «Педагогіка», Серія «Право», Серія «Економіка», Серія «Фізико-математичні науки», Серія «Техніка»,* 2025. № 7(48). С. 802–817.
4. Шакоцько В. В. Soft skills і штучний інтелект у професійній підготовці майбутніх учителів. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. Серія: Педагогічні науки,* 2025. Вип. 1(57). С. 77–84.



## **ФОРМУВАННЯ ПРОСТОРОВОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ УЧНІВ ЗАСОБАМИ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ І ДРОНОТЕХНІКИ**

**Мандруляк Людмила Євгенівна**

здобувач третього рівня вищої освіти, спеціальність Освітні, педагогічні науки  
КЗВО «Одеська академія неперервної освіти Одеської обласної ради»  
ludmylamandrulyak@gmail.com

Актуальність дослідження зумовлена потребою формування в учнівської молоді ключових компетентностей, серед яких провідне місце посідає просторове мислення. Воно є основою для засвоєння природничих наук, технологій, інженерії та математики і забезпечує перехід від конкретного сприйняття до абстрактно-аналітичного мислення, необхідного для вирішення складних завдань. Сучасний етап розвитку української освіти характеризується пошуком інноваційних методів, що поєднують пізнавальну мотивацію, наочність та практичну спрямованість. У цьому контексті гострою є потреба у впровадженні таких інструментів, які б не лише розвивали просторове мислення, але й готували учнів до роботи з передовими технологіями. Використання геоінформаційних систем та безпілотних апаратів відкриває для цього значні можливості, однак, їхній потенціал у системі базової та позашкільної освіти ще не використаний повною мірою.

Просторове мислення слід розуміти як розумову діяльність, спрямовану на створення, оперування та аналіз просторових образів та моделей. Його розвиток на рівні базової школи забезпечує розуміння просторових взаємозв'язків і закономірностей, формує вміння «читати» та створювати карти, схеми, креслення, а також здатність до тривимірного уявлення об'єктів і процесів. STEM-освіта, будучи інтегрованою та практично-орієнтованою, створює ідеальний контекст для цієї роботи.

Геоінформаційні системи, такі як ArcGIS Online, QGIS чи Google Earth, надають унікальні можливості для роботи з просторовими даними. В процесі вони виступають як засіб візуалізації, де карта слугує моделлю реального світу, що дозволяє учням сприймати просторові об'єкти та явища в їх взаємозв'язку. Ці технології забезпечують можливість глибокого просторового аналізу, наприклад, шляхом побудови цифрових моделей рельєфу, а також дозволяють візуалізувати результати спостережень та власних досліджень. У позашкільній роботі застосування геоінформаційних систем (ГІС) відкриває широке поле для реалізації міжпредметних проєктів, починаючи від екологічного моніторингу та закінчуючи історико-культурним картографуванням. Важливу роль у цьому процесі відіграє Мала академія наук України, зокрема її секція ГІС та дистанційного зондування Землі (ДЗЗ). У межах цієї секції систематично проводиться навчання та підвищення кваліфікації викладачів, а також ініціюються конкурси учнівських проєктів, що базуються на комплексному вивченні екосистем за допомогою супутникових даних та геоінформаційного аналізу. Ще одним прикладом успішної інтеграції є гурток військово-патріотичного спрямування «Кіберджура», ініційований Міжнародною академією геоінформатики, секцією «Геоінформаційні та аерокосмічні технології». Цей проєкт, що пілотується силами ентузіастів і стрімко розвивається як розширення програми «Сокіл» («Джура»), поєднує

патріотичне виховання з практичним освоєнням сучасних технологій. Учасники «Кіберджури» отримують навички роботи з БПЛА, GIS-аналізу та інших аерокосмічних технологій, що розвивають не лише просторову культуру, але й формує ціннісні орієнтації та готовність до захисту країни. Важливо зазначити, що знання та практичні навички, отримані учнями в позашкільних об'єднаннях, в короткостроковій перспективі гармонійно вливаються в загальний освітній процес. Вони активно використовуються для реалізації проектної діяльності в межах шкільного навчання, що значно підвищує ефективність впровадження STEM-освіти та створює єдиний освітній простір для розвитку просторового мислення.

Важливим доповненням до ГІС-технологій виступає дронотехніка, яка забезпечує безпосередній зв'язок між теоретичними знаннями та практичною діяльністю. Робота з безпілотниками формує в учнів цілий комплекс навичок, включаючи планування польотів, орієнтування на місцевості, збір та подальшу обробку геопросторових даних, а також побудову тривимірних моделей об'єктів. За даними досліджень використання дронів у цивільній освіті сприяє не лише технічній грамотності, але й розвитку командної взаємодії, критичного мислення та системного бачення поставлених завдань [1, с. 263].

Український контекст використання цих технологій зазнає значної трансформації. Відбувається поступовий перехід від військово-прикладного значення безпілотників до освітньо-інноваційного, де акцент зміщується на розвиток мислення, здатного до моделювання, аналізу та прогнозування [3, с. 854]. Відповідно до оновленої програми предмета «Захист України», передбачено навчання учнів основам безпілотної авіації. Цей цикл підготовки охоплює теорію, моделювання польотів, керування навчальними дронами та вивчення правил безпеки, а державна субвенція забезпечує школи необхідним обладнанням [2]. Паралельно впроваджуються курси позашкільного спрямування, як-от «Програма опанування дронотехніки для обдарованої учнівської молоді», яка поєднує знання з фізики, електроніки, програмування й геоінформатики [3, с. 854].

Інтеграція ГІС і дронів у єдиний навчальний комплекс відкриває нові горизонти для STEM-освіти. Така синергія дозволяє учням самостійно реалізовувати повний цикл дослідницької та проектної діяльності: від планування місії для дрона та збору даних до їх аналізу в ГІС, побудови 3D-моделей та створення власних картографічних сервісів. Цей підхід формує цілісне усвідомлення просторових закономірностей, що має безпосереднє значення для подальшої інженерної підготовки.

Проведений аналіз дозволяє констатувати, що застосування ГІС-технологій та дронів у закладах базової та позашкільної освіти створює потужний фундамент для цілеспрямованого формування просторового мислення. Поєднання візуалізації, аналітики та практичної діяльності ефективно розвиває в учнів здатність до дослідження, проектування та прийняття обґрунтованих рішень у цифровому середовищі. Слід зазначити, що отриманий у позашкільній освіті досвід швидко впроваджується у загальноосвітній процес через проектну діяльність, що значно посилює ефективність STEM-освіти.

Український досвід засвідчує успішну трансформацію безпілотних систем із оборонного сектору у ефективний педагогічний ресурс, що забезпечує тісний взаємозв'язок між шкільною та позашкільною освітою. Ініціативи на кшталт секції

ГІС та ДЗЗ в МАН та гуртка «Кіберджур» демонструють ефективність інтегрованого підходу для поглибленого розвитку просторово-аналітичних компетенцій. Перспективним напрямом подальших досліджень визначається розроблення конкретних методичних моделей та навчально-методичних комплексів для системної інтеграції ГІС і дронів у STEM-освітні програми, що створить підґрунтя для підготовки нового покоління технічних фахівців.

### Список використаних джерел

1. Ковальчук Б., Корабльов В. А. Цивільне застосування дронів у сфері освіти: міжнародний досвід та українські реалії. *Інформатика, інформаційні системи та технології: тези доповідей XXII Всеукр. конф.*, 25 квіт. 2025 р. Одеса : ПНПУ ім. К. Д. Ушинського, ОНУ ім. І. І. Мечнікова, 2025. С. 262–264.

2. Лиховид І., Пасько І. Дрони в школі: як навчити учнів літати на безпілотниках і що для цього може зробити заклад освіти. Нова українська школа. 19 березня 2024 р. URL: <https://nus.org.ua/2024/03/19/drony-v-shkoli-yak-navchyty-uchniv-litaty-na-bezpylotnykah-i-shho-dlya-tsogo-mozhe-zrobyty-zaklad-osvity/> (дата звернення: 22.10.2025).

3. Ткачук Р. З. Програма опанування дронотехніки для обдарованої учнівської молоді. *Обдарованість: методи діагностики та шляхи розвитку* : матеріали наук.-практ. онлайн-семінару. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2025. С. 854–862.

## ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ДЛЯ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ

### Мартинюк Андрій Сергійович

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[andrmart002@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:andrmart002@fizmat.tnpu.edu.ua)

### Мартинюк Олеся МIRONІВНА

кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри прикладної математики  
Західноукраїнський національний університет  
[allmur67@ukr.net](mailto:allmur67@ukr.net)

Одним з перспективних напрямів удосконалення освітнього процесу є гейміфікація – застосування ігрових елементів у неігрових контекстах для підвищення мотивації, залученості й ефективності навчання. У контексті вивчення інформатики в старших класах гейміфікація набуває особливого значення, оскільки це вимагає не лише засвоєння теоретичних знань, але й розвитку практичних навичок, критичного мислення та творчого підходу до розв’язування задач.

Гейміфікація базується на принципах мотиваційної психології, зокрема на теорії самодетермінації, яка підкреслює важливість внутрішньої мотивації, відчуття компетентності й автономії. Ігрові елементи (додаткові бали, рівні, нагороди, рейтинги, квести та змагання) сприяють активізації учнів, створюючи умови для їхньої залученості та зацікавленості. У старших класах, де учні вже мають певний рівень самостійності та мотивації, гейміфікація може стати потужним інструментом для поглиблення інтересу до вивчення складних тем інформатики.

Інформатика як навчальний предмет має унікальні особливості, які роблять її ідеальним полем для застосування гейміфікації. По-перше, вона тісно пов'язана з технологіями, які самі по собі є частиною ігрової культури. По-друге, навчальна дисципліна вимагає практичного застосування знань, що дозволяє інтегрувати ігрові елементи в реальні задачі. По-третє, інформатика розвиває логічне мислення, яке природно корелює з ігровими механіками, такими як розв'язання головоломок чи проходження рівнів [1].

Одним із ключових аспектів гейміфікації є створення мотиваційного середовища. На уроках інформатики в старших класах учителі можуть використовувати ігрові квести для вивчення складних тем, таких як програмування чи бази даних. Замість традиційного завдання з написання коду для сортування масиву учням можна запропонувати квест, де вони виступають у ролі «хакерів», які мають оптимізувати алгоритм для «злому» віртуальної системи. Кожен етап квесту може відповідати певному рівню складності: від простого псевдокоду до реалізації алгоритму на мові програмування (Python чи Java). Такий підхід дозволить учням відчувати прогрес у навчанні, оскільки кожен успішно виконаний етап приносить відчуття досягнення. Це не лише підвищить мотивацію, але й допоможе учням побачити практичне застосування інформатики в реальному світі [2].

Гейміфікація також сприяє розвитку навичок командної роботи, що є важливим у старших класах, де учні готуються до майбутньої професійної діяльності. На уроках інформатики можна організувати командні змагання – хакатони чи турніри з програмування. Учні можуть об'єднуватися в групи, щоб розробити власний програмний продукт, як-от мобільний додаток, гру чи вебсайт. Кожна команда отримує бали за швидкість, якість коду, креативність і функціональність продукту. Такий формат роботи не лише мотивує учнів, але й розвиває soft skills, такі як комунікація, лідерство й управління часом. Учитель може створити віртуальну «біржу проєктів», де кожна команда презентує свій продукт, а інші учні оцінюють його за певними критеріями. Це додає елемент змагальності, але водночас заохочує конструктивну критику та взаємодію.

Гейміфікація дозволяє адаптувати навчальний процес до індивідуальних потреб учнів. Сучасні платформи, такі як CodeCombat, Codecademy чи Khan Academy, пропонують інтерактивні завдання з програмування, які побудовані на ігрових принципах. Учні можуть проходити рівні, отримувати бейджі за досягнення та розблоковувати нові теми після виконання певних завдань. На уроках інформатики вчитель може інтегрувати такі платформи, дозволяючи учням працювати в індивідуальному темпі. Для учнів, які швидко засвоюють матеріал, можна запропонувати складніші завдання, такі як створення власної гри чи розв'язання олімпіадних задач, а для учнів, яким потрібна додаткова підтримка, можна використовувати простіші ігрові завдання, які поступово підвищують рівень складності. Такий підхід дозволяє диференціювати навчання, зберігаючи мотивацію всіх учнів [4].

Одним із найефективніших способів застосування гейміфікації є залучення учнів до створення власних проєктів. На уроках інформатики в старших класах учні можуть використовувати платформи, такі як Scratch, Unity чи Godot для розробки власних ігор. Цей процес не лише поглиблює знання з програмування,

але й розвиває творчість, проєктне мислення й уміння працювати з мультимедійними інструментами. Учитель може запропонувати учням створити гру на тему кібербезпеки, де гравець має захищати віртуальну систему від атак. Такий проєкт дозволяє учням застосувати знання з програмування, дизайну інтерфейсів та аналізу даних, а також сприяє формуванню цифрової компетентності, яка є критично важливою в сучасному світі.

Незважаючи на численні переваги, гейміфікація має певні обмеження. По-перше, створення якісних ігрових завдань вимагає значних часових і технічних ресурсів. Учителі можуть зіткнутися з браком інструментів чи підготовки для інтеграції гейміфікації в навчальний процес. По-друге, надмірна зосередженість на ігрових елементах може відволікати учнів від засвоєння фундаментальних знань, якщо завдання не будуть належним чином структуровані. По-третє, не всі учні однаково реагують на ігрові механіки: для деяких змагальність може викликати стрес, а не мотивацію [3].

Для подолання цих викликів учителям варто ретельно планувати уроки, використовуючи гейміфікацію як інструмент, а не як самоціль. Важливо також забезпечити баланс між ігровими та традиційними методами навчання, а також враховувати індивідуальні особливості учнів.

Гейміфікація відкриває широкі можливості для вдосконалення уроків інформатики в старших класах, сприяючи підвищенню мотивації, розвитку співпраці, індивідуалізації навчання, критичного мислення та цифрової компетентності. Практичне використання ігрових елементів, таких як квести, командні змагання, адаптивні системи, симуляції та створення ігор, дозволяє зробити навчальний процес більш динамічним і цікавим.

Водночас успішна інтеграція гейміфікації вимагає ретельного планування, адаптації до потреб учнів і балансу між ігровими й академічними цілями. У контексті інформатики, яка є динамічною та практико-орієнтованою дисципліною, гейміфікація може стати ключем до підготовки учнів до викликів цифрової епохи, формуючи не лише знання, але й навички, необхідні для майбутньої професійної діяльності.

### Списки використаних джерел

1. Кравченко С. О. Узагальнення сутності дефініції «дослідницька компетентність». *Young Scientist*, 2018. № 2(54). С. 265–268.
2. Мартинюк А. С., Генсерук Г. Р. Активізація пізнавальної діяльності учнів у процесі гурткової роботи. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали XV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, м. Тернопіль, 10 квітня, 2025 р. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2025. С. 85–88.
3. Явтушенко О. В. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках математики шляхом впровадження інноваційних технологій. URL: <https://naurok.com.ua/aktivizaciya-piznavalno-diyalnosti-uchniv-na-urokah-matematiki-shlyahom-vprovadzhennya-innovaciynih-tehnologiy-z-dosvidu-roboti-79695.html> (дата звернення: 03.04.2025).
4. Semenikhina O., Yurchenko K., Shamonina V., Khvorostina Y., Yurchenko A. STEM-Education and Features of its Implementation in Ukraine and the World. *Paper presented at the 2022 45th Jubilee International Convention on Information, Communication and Electronic Technology, MIPRO 2022. Proceedings*, 2022. P. 690–695.

## РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ КУРСУ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОМЕРЕЖ У ГУРТКОВІЙ ТА ПОЗАКЛАСНІЙ РОБОТІ

**Мартинюк Андрій Сергійович**

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
andrmart002@fizmat.tnpu.edu.ua

**Генсерук Галина Романівна**

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

Використання нейромереж наразі постає глобальним трендом, що інтегрує природничі науки, технології, інженерію та математику для розвитку критичного мислення, вирішення практичних задач і підготовки до професій майбутнього. Використання нейромереж у гуртковій та позакласній роботі дозволяє відійти від традиційного теоретичного викладання, зосереджуючись на практичних експериментах, проєктній діяльності та міждисциплінарних зв'язках. Гурткова робота з використанням нейромереж сприяє розвитку комунікаційних навичок, роботи в команді, креативності та лідерських якостей. Учні, працюючи з нейромережами, вчаться співпрацювати, презентувати ідеї й адаптуватися до нових умов, що є важливим для їхньої майбутньої кар'єри. Знання основ нейромереж дозволить учням старших класів не лише зрозуміти принципи роботи сучасних технологій, а й підготуватися до професійного майбутнього в епоху цифрової трансформації [1]. Курс «Вступ до використання нейромереж» розроблено для гурткової роботи з інформатики в старших класах (10–11 класи) з метою ознайомлення учнів з базовими концепціями нейромереж, їхньою будовою, принципами роботи та практичним застосуванням. Курс розрахований на 10 занять і має на меті сформуванню в учнів початкові навички створення та використання нейромереж, а також розуміння їхнього потенціалу.

Розробка курсу зумовлена сучасними тенденціями в освіті та потребами ринку праці. Нейронні мережі є основою багатьох інноваційних технологій, таких як розпізнавання зображень, обробка природної мови, автономні системи тощо. Ознайомлення з цими технологіями в шкільному віці сприяє ранній профілізації учнів, підвищує їхню конкурентоспроможність і формує інтерес до STEM-дисциплін (наука, технології, інженерія, математика). Крім того, курс відповідає вимогам сучасних освітніх стандартів, які акцентують увагу на розвитку цифрових компетентностей і навичок програмування [2].

Курс адаптовано до рівня підготовки старшокласників, які вже мають базові знання з інформатики, зокрема, основи програмування (бажано на Python), базові знання з математики (лінійна алгебра, основи статистики) та алгоритмічне мислення. Гурткова форма навчання дозволяє гнучко поєднувати теоретичні заняття з практичними, що сприяє глибшому засвоєнню матеріалу та розвитку творчого потенціалу учнів.

Об'єктом вивчення курсу є нейронні мережі як інструмент штучного інтелекту, який використовують для опрацювання даних, моделювання складних систем і розв'язання прикладних задач. Він охоплює як теоретичні основи, так і

практичні аспекти створення й використання нейромереж. Прикладами є комп'ютерний зір: розпізнавання обличчя, медична діагностика за зображеннями; обробка природної мови: чат-боти, переклад тексту, класифікація книг за жанрами (модель «bag-of-words»); інші: рекомендаційні системи, ігри, автономні автомобілі, розпізнавання мови птахів.



Рис. 1. Сфери застосування нейромереж

Предметом курсу є принципи функціонування, створення та застосування нейромереж у реальних задачах, адаптованих до рівня підготовки учнів старших класів. Він включає базові поняття, такі як архітектура нейромереж, алгоритми навчання, а також програмні інструменти для їх реалізації.

Мета вивчення курсу полягає в тому, щоб сформувані в учнів початкове розуміння принципів роботи нейромереж, розвинути практичні навички створення простих нейромереж за допомогою сучасних програмних бібліотек, а також сприяти розвитку алгоритмічного мислення та інтересу до вивчення штучного інтелекту.

Для реалізації курсу було реалізовано такі завдання:

- ознайомити учнів з базовими концепціями нейромереж, їхньою структурою та принципами роботи;
- навчити учнів використовувати програмні інструменти (наприклад, Python, TensorFlow, Keras) для створення простих нейромереж;
- розвинути навички аналізу даних і підготовки їх до використання в нейромережах;
- сформувані вміння застосовувати нейромережі для розв'язування практичних задач, таких як класифікація чи регресія;
- сприяти розвитку критичного мислення через аналіз можливостей і обмежень нейромереж;
- заохотити учнів до самостійного дослідження та творчого підходу до використання нейромереж.

Курс використовує різноманітні форми роботи: лекції, лабораторні заняття, лабораторні роботи, проєктну діяльність, групові дискусії та кейс-аналіз. Лекції забезпечують теоретичну базу, лабораторні розвивають навички програмування, а проєктна діяльність сприяє творчому підходу. Групові дискусії та кейс-аналіз розвивають критичне мислення й уміння працювати в команді. Під час викладання курсу можуть бути використані такі методи навчання: пояснювально-ілюстративні (лекції, презентації, демонстрація прикладів); практичні (лабораторні роботи, створення нейромереж, аналіз даних); дослідницькі (експерименти з параметрами мереж, проєктна робота); інтерактивні (групові дискусії, кейс-аналіз, рефлексія). Використання комп'ютерів з бібліотеками Python (TensorFlow, Keras) є обов'язковими для занять. Для теоретичних занять рекомендуємо інтерактивні

дошки, проектори та презентації. Курс складається з 10 занять, кожне тривалістю дві академічні години, що дозволяє поєднувати теоретичну підготовку, практичні справи й обговорення. Заняття структуровано так, щоб поступово вводити учнів у тему, починаючи з основ і завершуючи створенням власних проєктів [3].

Курс «Вступ до використання нейромереж» є актуальним і доцільним для гурткової роботи з інформатики в старших класах, оскільки він поєднує теоретичні знання, практичні навички та розвиток критичного мислення. Заняття курсу дозволять поступово ознайомити учнів із нейромережами, від основ до створення власних проєктів. Використання різноманітних форм і методів навчання забезпечить зацікавлення учнів, сприятиме глибшому засвоєнню матеріалу та формуватиме інтерес до подальшого вивчення штучного інтелекту. Курс може бути адаптований до різних рівнів підготовки учнів шляхом зміни складності завдань і глибини теоретичного матеріалу.

### Списки використаних джерел

1. Гільберг Т. Г., Тагіна О. В. Методика навчання інформатики в основній школі. К. : Генеза, 2021. 224 с.
2. Мартинюк А. С., Генсерук Г. Р. Використання нейромереж у позакласній і гуртковій роботі. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : матеріали XIV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, м. Тернопіль, 7–8 листопада, 2024 р. Тернопіль : ТНПУ ім. Володимира Гнатюка 2024. С. 262–264.
3. Мороз О. М. Інноваційні підходи до організації гурткової роботи з інформатики. *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах*, 2021. № 2. С. 42–47.

## ЦИФРОВІ ДИДАКТИЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ (НА ПРИКЛАДІ ПОНЯТТЯ ЧАСУ)

### Мисліцька Наталія Анатоліївна

доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри науково-природничих та математичних дисциплін

Комунальний заклад вищої освіти «Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж»  
mislitskay@gmail.com

### Романків Марія Михайлівна

здобувач першого рівня вищої освіти, спеціальність «Початкова освіта»

Комунальний заклад вищої освіти «Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж»  
romankivmaria14@gmail.com

Важливим поняттям, яке формується в особистості впродовж дошкільного періоду та під час навчання в базовій школі є поняття часу. Слід відзначити, що зміст цього поняття наповнюється інформацією досить суттєво в початковій школі на уроках математики та «Я досліджую світ», далі це поняття розвивається в курсі «Природничі науки» (5–6 класи), а потім на предметах природничої освітньої галузі в базовій школі. Провідні науковці і методисти систематично досліджують питання формування даного поняття на різних етапах навчання та розвитку



дитини. Серед праць виокремимо роботи О. Жигайло, Г. Кожан-Шелепило, Н. Листопад [1; 2].

У відповідності до модельної і навчальної програми з математичної освітньої галузі для НУШ вивчення теми «Час та одиниці часу» розподілено на всі чотири роки – з першого по четвертий класи. В першому класі вивчаються такі поняття, пов'язані з часом як година, доба, тиждень. Поняття про календар, хвилину, місяць, рік формуються у другому класі. Поняття секунда уточняється в 3-му класі. Такі інтервали часу як століття, тисячоліття вивчаються в 4-му класі. У 1-му класі знання учнів про час та його вимірювання формуються, насамперед в процесі їх практичної діяльності та виконання вправ та завдань. Учнів досліджують годинник як засіб вимірювання часу, навчаються орієнтуватися за ним. Відповідно до програми у 1-му класі формуються знання про годину як одиницю вимірювання часу і учні навчаються визначати час у цілих годинах. Як вид творчої діяльності, учням пропонується виготовити моделі годинників з картону і за ними тренуватись та набувати відповідних умінь.

Для кращого засвоєння знань про визначення часу за годинником пропонуємо в якості домашнього завдання переглянути учням міні-урок «Годинник. Час» (<https://www.youtube.com/watch?v=E2KKdVyV0s>) або «Це просто: як визначити час» ([https://www.youtube.com/watch?v=4mK5Zx\\_-jbE9](https://www.youtube.com/watch?v=4mK5Zx_-jbE9)). Варто зосередити увагу знову ж таки на термінологічному апараті під час вивчення годинника, а саме, що годинник має шкалу, яку називаємо циферблатом, і відповідно на шкалі є позначки і поділки. Біля найдовших позначок є цифри, яким відповідають години. Для реалізації принципу історизму та формування естетичних поглядів пропонуємо перегляд учнями презентації, в якій ілюструються різні типи годинників від давніх часів до сучасності: сонячні, піскові, квіткові, механічні, електронні тощо.

В першому класі для розвитку світогляду рекомендуємо використати прийом візуалізації, а саме, під час розширення обсягу поняття про годинники, пропонуємо використання статичних демонстраційних комп'ютерних моделей, наприклад, пояснюючи спрощено принцип дії сонячного годинника, пропонуємо фото сонячних годинників.

Нами розроблено та апробовано дидактичні завдання в он-лайн форматі на основі веб-додатку LearningApps. Виконувати запропоновані завдання учні можуть на комп'ютері, ноутбучі, планшеті чи смартфоні. Для розробки даних засобів використовуємо шаблони «знайти пару», «числова пара», «просте упорядкування», «вільна текстова відповідь». Далі наводимо приклади розроблених завдань:

- дидактичне завдання, розроблене на основі шаблону «знайти пару»;
- дидактичне завдання, розроблене на основі шаблону «просте упорядкування»;
- дидактичне завдання, розроблене на основі шаблону «вільна текстова відповідь».

Наприклад, наводиться скрін з гри «Доміно часу», в якій учень повинен поставити у відповідність механічні і електронні годинника, які вказують однаковий час.

На наш погляд, такі засоби і прийоми їх використання сприятимуть підвищенню інтересу учнів до вивчення даного поняття і сприятимуть кращому розумінню.

Для поглиблення знань учнів про добу та рік пропонуємо використовувати елементи технології перевернутого навчання. Суть технології полягає у тому, що учні переглядають цифровий контент за допомогою онлайн-ресурсів (відео, тексти, інтерактивні вправи) з даних тем дома, а на уроці разом з учителем обговорюють та виконують різні завдання. Вчитель може використовувати різні платформи для розміщення навчальних матеріалів (YouTube, Moodle, Google Classroom тощо). На нашу думку, оскільки даний матеріал учням вже знайомий, цікавіше буде його повторити з використанням візуального та аудіо контенту самостійно.

Знання учнів про добу включають поглиблення знань про частини доби – ранок, день, вечір, ніч, а також розширення уявлення про часову послідовність – вчора, сьогодні, завтра. Для цього ми пропонуємо як домашнє завдання перед уроком з теми «Доба» перегляд відеороликів. У мережі є колекція роликів з цього питання. Серед них пропонуємо використати відеоматеріал «Частини доби українською та англійською», (<https://www.youtube.com/watch?v=Zj7X31Sz17E&list=TLPQMjAwMjIwMjSe30VgC5UsOw&index=4>), «Час доби» (<https://www.youtube.com/watch?v=J6Q-OW4Lbag&list=TLPQMjAwMjIwMjSe30VgC5UsOw&index=6>).

Переглядаючи запропонований відеоконтент, школярі мають можливість повторити суттєві ознаки кожної частини доби, а також вивчають або повторюють назви частин доби англійською мовою. В ході уроку вчитель актуалізує дану інформацію з учнями, переглядаючи відео. У 1-му класі учні мають знати назви днів тижня та їх послідовність. Нами розроблено хмари слів, де наведено назви днів тижня українською та англійською мовою. Це сприятиме формуванню компетентності з англійської мови (рис. 1).



Рис. 1. Хмара слів «Дні тижня»

Під час вивчення одиниць вимірювання часу варто: доповнювати зміст навчальних занять завданнями на зразок: «Яка зараз половина доби?», «Визнач час, який годинники показують до полудня і після полудня»; використовувати дидактичну гру «Частина доби», «Визначаємо частину доби» тощо; збагачувати словниковий запас учнів такими словами, як полуденок, полудень, після полудня, пополудні, пообіді, після полудня, північ, опівночі тощо; у навчально-пізнавальній діяльності молодших школярів застосовувати такі загальноприйняті вирази, як «20

хв на першу», «за 10 хв одинадцята», «чверть на шосту», «за чверть третя», «пів на сьому або 6 год 30 хв» тощо. Завдання можна супроводжувати візуалізацією, окремі слайди наведено на рис. 2.

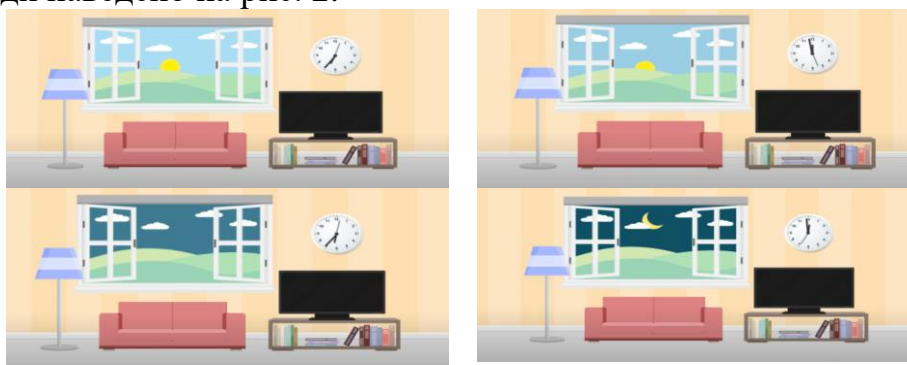


Рис. 2. Слайди до дидактичної гри «Частина доби»

Аналогічний підхід з використанням технології перевернутого навчання пропонуємо використати під час опрацювання понять рік, місяць, тиждень учні. Можна використати відеоконтент:

- «Місяці для дітей. Вчимо назви місяців українською». [https://www.youtube.com/watch?v=YsXia522h\\_s](https://www.youtube.com/watch?v=YsXia522h_s)
- «Місяці англійською мовою. Вивчити місяці року» легко! (<https://www.youtube.com/watch?v=fWCpHZZePCA>);
- «Пори року. Українська для дітей» ([https://www.youtube.com/watch?v=R-SNu\\_15h4](https://www.youtube.com/watch?v=R-SNu_15h4));
- «Пори року англійською. Англійська для дітей» (<https://www.youtube.com/watch?v=xCFGTrGbXDQ>).

Пропонуємо поступово залучати іншомовні терміни під час вивчення понять даної теми, зокрема днів тижня, пір року, місяців тощо для реалізації формування компетентності спілкуватись іноземною мовою.

Як свідчить практика, робота по формуванню уявлень та понять про час не повинна обмежуватися кількома уроками. Систематичне повторення одиниць вимірювання часу, співвідношень між ними, розв'язування компетентісно орієнтованих задач сприятиме свідомому засвоєнню величини час, навчатиме дітей берегти і цінувати час.

### Список використаних джерел

1. Листопад Н. П. Вивчення величин на уроках математики в початковій школі на засадах компетентісного підходу: методичні рекомендації. Київ: Педагогічна думка, 2020. 72 с.
2. Мислицька Н. А., Кирилюк В. В., Цифровий контент для супроводу вивчення поняття довжини в початковій школі. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали XIV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, м. Тернопіль, 7–8 листопада, 2024 р. Тернопіль: ТНПУ ім. Володимира Гнатюка 2024. С. 126–128.

## ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ РОЗВИТКУ БАЗОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ З ОСНОВ КІБЕРБЕЗПЕКИ

**Мінський Владислав Олександрович**

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Середня освіта (Інформатика, математика, основи STEM-навчання)

Тернопільський національний університет імені Володимира Гнатюка

minskyj\_vo@fizmat.tnpu.edu.ua

**Карабін Оксана Йосифівна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

karabin@tnpu.edu.ua

Сучасний розвиток інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) спричинив суттєві зміни в усіх сферах людської діяльності, включаючи освіту. «Війна в Україні зумовила значну дестабілізацію багатьох сфер людської діяльності, зокрема й освіти. Заклади освіти різних рівнів були вимушені адаптуватися до обмежень і загроз воєнного стану, змінюючи традиційну форму навчання на дистанційну або змішану. Оскільки ключовою умовою освітнього процесу стало використання різних інформаційно-комунікаційних технологій, питання розвитку цифрових навичок та цифрової грамотності серед здобувачів освіти набуло актуальності» [4, с. 1]. Усвідомлене та відповідальне використання цифрових технологій і ресурсів є важливою передумовою запобігання кібератакам і забезпечення надійного захисту критично важливих даних, що, у свою чергу, позитивно впливає на рівень інформаційної безпеки та стійкість держави. Інформаційна безпека розглядається як стан захищеності інформації від навмисних або випадкових дій, які можуть спричинити неприпустимі наслідки для суб'єктів інформаційних відносин. Водночас це такий стан, що гарантує охорону життєво важливих інтересів суспільства і держави від внутрішніх та зовнішніх загроз в інформаційному просторі [1]. Однією з ключових вимог до сучасного суспільства є формування цифрових компетентностей, зокрема у сфері кібербезпеки. В умовах постійного зростання кількості кіберзагроз і ризиків ефективна підготовка здобувачів освіти з основ кібербезпеки стає критично важливою. У цьому контексті цифрові інструменти відіграють важливу роль у забезпеченні доступності, інтерактивності та ефективності освітнього процесу.

Кібербезпека є однією з найважливіших складових цифрової грамотності. Вона охоплює знання, навички та поведінкові моделі, які спрямовані на захист інформаційних систем, даних та особистої інформації від несанкціонованого доступу, атак чи втрат. У зв'язку з цим формування базових компетентностей у сфері кібербезпеки є необхідним як для професійної діяльності, так і для повсякденного життя. Особливу увагу слід приділити освітній підготовці молодого покоління, яке активно впроваджує цифрові пристрої у своє повсякдення. Важливо, щоб здобувачі освіти не лише опанували базові принципи та інструменти інформаційних технологій, а й формували здатність виявляти потенційні загрози у цифровому середовищі та своєчасно й адекватно на них реагувати. Адже саме усвідомлене й відповідальне використання цифрових

технологій і ресурсів є запорукою запобігання кібератакам, забезпечення захисту критично важливих даних і, відповідно, підвищення рівня інформаційної безпеки та стійкості держави. Про концептуальні аспекти цифровізації, її сутності та ролі в розвитку освіти наголошено у багатьох науково-методичних дослідженнях, зокрема у навчальному посібнику «Розвиток цифрової компетентності педагогічних працівників закладів професійної (професійно-технічної) освіти засобами інформаційно-комунікаційних технологій: навчальний посібник» [3]. Інформаційна безпека розглядається як стан захищеності інформації від навмисних чи випадкових впливів, здатних спричинити небажані або неприпустимі наслідки для суб'єктів інформаційних відносин. Вона також передбачає забезпечення охорони життєво важливих інтересів особистості, суспільства та держави від внутрішніх і зовнішніх загроз, що виникають у сучасному інформаційному просторі [1]. Саме цифрові інструменти допомагають зробити цей освітній процес більш результативним.

Нині цифрові інструменти охоплюють широкий спектр технологій, які можна використовувати для розвитку компетентностей у сфері кібербезпеки. До них належать освітні платформи, симулятори, інтерактивні курси, мобільні додатки, відеоуроки, ігрові тренажери тощо.

*Освітні платформи.* Платформи, такі як Coursera чи Cisco Networking Academy пропонують спеціалізовані курси з кібербезпеки. Вони дозволяють здобувачам освіти отримати доступ до якісних матеріалів, пройти тестування та отримати сертифікати. Дані платформи забезпечують інтерактивність навчання через відеолекції, практичні завдання та форуми для обговорення.

*Симулятори та віртуальні лабораторії.* Симулятори кіберзагроз дозволяють моделювати реальні ситуації атак на інформаційні системи. Наприклад, такі платформи, як Cyber Range створюють безпечне середовище для відпрацювання навичок реагування на інциденти. Такі лабораторії дозволяють здобувачам освіти отримати практичний досвід у вирішенні проблем без ризику для реальних систем.

*Ігрові тренажери.* Гейміфікація є ефективним методом залучення студентів до навчання. Ігрові тренажери з кібербезпеки, наприклад CyberSec Game або Hack The Box, дозволяють поєднати навчання з елементами гри. Такий підхід сприяє підвищенню мотивації здобувачів освіти та кращому засвоєнню матеріалу.

*Мобільні застосунки* також пропонують інноваційний підхід до навчання, що поєднує інтерактивність, доступність та індивідуалізацію освітнього процесу. Завдяки гейміфікації, візуалізації та практичним завданням, вони сприяють не лише засвоєнню теоретичних знань, а й формуванню практичних навичок у сфері кібербезпеки. На сьогодні існує широкий спектр мобільних застосунків, які спрямовані на розвиток компетентностей у сфері кібербезпеки. Серед них: Cyber Security Quiz пропонує серію тестів і вікторин на тему кібербезпеки, Користувачі можуть перевірити свої знання про загрози в інтернеті, безпечне використання паролів і захист персональних даних; Kaspersky Interactive Protection Simulation (KIPS) орієнтований на симуляцію реальних ситуацій із загрозами кібербезпеки, користувачі мають змогу приймати рішення в умовах кіберінцидентів і оцінювати наслідки своїх дій; CyberSafe створений для дітей і підлітків та допомагає навчитися основам безпечної поведінки в інтернеті. У ньому представлені

інтерактивні уроки про конфіденційність, фішинг та захист від шкідливого програмного забезпечення; Phishing Simulator навчає розпізнавати фішингові атаки шляхом аналізу електронних листів і вебсайтів, користувачі отримують практичний досвід у визначенні ознак шахрайства.

*Відеоуроки та вебінари.* Візуальні матеріали є важливим компонентом навчального процесу. Відеоуроки пояснюють складні концепції у зрозумілій формі, а вебінари забезпечують можливість спілкування з експертами в режимі реального часу.

Ефективне використання цифрових інструментів у навчанні кібербезпеки потребує врахування методологічних аспектів. Зокрема, важливо забезпечити: Системний підхід (навчальний процес має бути структурованим і охоплювати всі ключові аспекти кібербезпеки: від базових понять до складних практичних завдань), індивідуалізацію навчання (цифрові інструменти дозволяють адаптувати навчальні матеріали до рівня знань і потреб кожного здобувача освіти, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу), інтерактивність (залучення студентів до активної участі у навчальному процесі через інтерактивні завдання, симуляції та обговорення підвищує ефективність засвоєння знань), оцінювання результатів (цифрові інструменти забезпечують можливість автоматизованого оцінювання результатів навчання через тести, контрольні завдання та симуляції).

Попри очевидні переваги цифрових інструментів, існують і певні виклики. Серед них можна виокремити недостатню технічну підготовку викладачів, обмежений доступ до сучасних технологій у деяких навчальних закладах та ризики перевантаження студентів інформацією, бо суттєвим фактором є готовність як викладача, так і здобувача освіти до роботи в цифровому середовищі [2, с. 97]. Проте перспективи впровадження цифрових інструментів у навчання кібербезпеки залишаються значними. Подальший розвиток технологій штучного інтелекту та машинного навчання відкриває нові можливості для створення персоналізованих освітніх програм і вдосконалення методів оцінювання знань.

Таким чином, інтеграція цифрових інструментів у систему освіти відкриває нові можливості для підготовки здобувачів освіти до викликів цифрової епохи. У майбутньому варто очікувати розробку більш складних і персоналізованих цифрових баз, які будуть враховувати індивідуальні потреби учнів і забезпечувати більш ефективно навчання. Їх використання у навчанні основ кібербезпеки є важливим кроком на шляху до формування компетентностей сучасного покоління. Інтерактивність, доступність і практична спрямованість цих інструментів сприяють ефективному засвоєнню знань і навичок. Водночас необхідно враховувати методологічні аспекти їх використання та долати існуючі виклики задля забезпечення високої якості освіти у сфері кібербезпеки.

### Список використаних джерел

1. Виздрік В., Мельник О. Інформаційна безпека в Україні: сучасний стан. *Grail of Science*, 2023. № 24. С. 196–202.
2. Драчук М. І., Федорович З. Я. Цифрова компетентність в освітньому контексті. *Collection of scientific papers «ΛΟΓΟΣ»* (March 3, 2023). Bologna, Italy, 2023. С. 97–98.
3. Розвиток цифрової компетентності педагогічних працівників закладів професійної (професійно-технічної) освіти засобами інформаційно-комунікаційних технологій:

навчальний посібник / Івашев Є. В., Сахно О. В., Грядуща В. В., Денисова А. В., Лукіянчук А. М., Удовик С. І. Біла Церква : БІНПО, 2021. 258 с.

4. Шостак Ігор Олександрович, Ніколенко Ксенія Вікторівна, Петровська Катерина Володимирівна. Розвиток цифрової грамотності здобувачів вищої освіти в Україні як відповідь на воєнні виклики. *Вісник науки та освіти*, 2022. № 1(1). С. 1–13.

## **ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ВОЛОНТЕРСЬКИМИ ПРОГРАМАМИ**

### **Неживий Віктор Євгенович**

здобувач третього рівня вищої освіти, спеціальність Освітні, педагогічні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
neghuvujV@gmail.com

Цифрові технології фундаментально трансформували управління волонтерськими програмами, перетворивши його з дрібних, спрямованих на документування процесів у стратегічне, масштабове та залучене управління людськими ресурсами. Організації, які впроваджують комплексні цифрові рішення, спостерігають збільшення кількості волонтерів.

Важливим у цифровому управлінні волонтерськими програмами є спеціалізоване програмне забезпечення для управління волонтерами. Ця платформа пропонує комплексні рішення для всього циклу залучення волонтерів. Bloomerang Volunteer, Better Impact, Volgistics, Rosterfy, POINT та VolunteerMark пропонують унікальний набір можливостей, оптимізованих для різних типів організацій [2].

Bloomerang Volunteer надає свою інтеграцію із системами управління взаємовідносинами з донорами (CRM), що дозволяє мати єдину базу даних для всіх прихильників. Better Impact пропонує рішення на рівні управління, яке обслуговує понад 25 000 організацій і мільйон волонтерів по всьому світу. Rosterfy, яка використовує понад 8 мільйонів волонтерів і персоналу в глобальному масштабі, пропонує гейміфіковану систему визнання та оптимізовані процеси адаптації. POINT забезпечує безкоштовну платформу для неприбуткових осіб з необмеженим числом профілів волонтерів та адміністраторів, підвищуючи доступність для меншої кількості організацій.

Zoom, Skype і WhatsApp забезпечують синхронну та асинхронну комунікацію, яка дозволяє регулярне оновлення, віртуальні зустрічі та командну роботу. Slack, Microsoft Teams і Trello полегшують координацію робочих процесів, спільне використання документів і моніторинг прогресу в реальному часі.

Аналіз даних волонтерів став критичною складовою сучасного управління волонтерськими програмами. Google Sheets, Airtable і Salesforce дозволяють організувати зберігання та аналіз даних про волонтерів. Платформи VMS такі як POINT автоматично формують статистичні звіти з детальної діяльності волонтерів: кількість волонтерів, коефіцієнт утримання, участь та задоволення волонтерів.

Важливими є також платформи онлайн-навчання та підготовки волонтерів. Moodle, Coursera та Khan Academy пропонують масштабовані умови навчання,

інтегровані в системи управління волонтерами. Деякі розширені платформи залучають реальні сценарії віртуальності, керовані штучним інтелектом, які можуть допомогти волонтерам.

У процесі обробки даних волонтерів безпека є першочерговою. Volgistics використовує високий рівень безпеки з безпечним центром обробки даних для волонтерів.

Комунікація залишається критичною для волонтерів. Сучасні платформи передбачають персоналізоване повідомлення електронною поштою та SMS. Деякі системи виконують обробку природної мови. Голосові асистенти на основі штучного інтелекту можуть робити нагадування перед розпланованими змінами, а чат-боти дають миттєві відповіді на запитання волонтерів про перебіг змін, політику організації та деталі проекту. Платформи VMS можуть відстежувати участь волонтерів та перевірку інформації. POINT та подібні платформи автоматично створюють статистичні звіти про вплив волонтерів, які можуть бути експортовані для грантових заявок та звітів.

Штучний інтелект революціонує управління волонтерськими програмами [1]. Він аналізує навички, інтереси, доступність і навіть риси особистості волонтерів. Ці системи навчаються на історичних даних про успішні практики волонтерів.

Успішне впровадження цифрових технологій для управління волонтерськими програмами потребує стратегічного планування (рис. 1):

Організації повинні чітко розробити програму, яка викликає управління волонтерськими програмами, яка технологія могла б отримати впровадження, і встановити конкретні вимірювальні цілі.

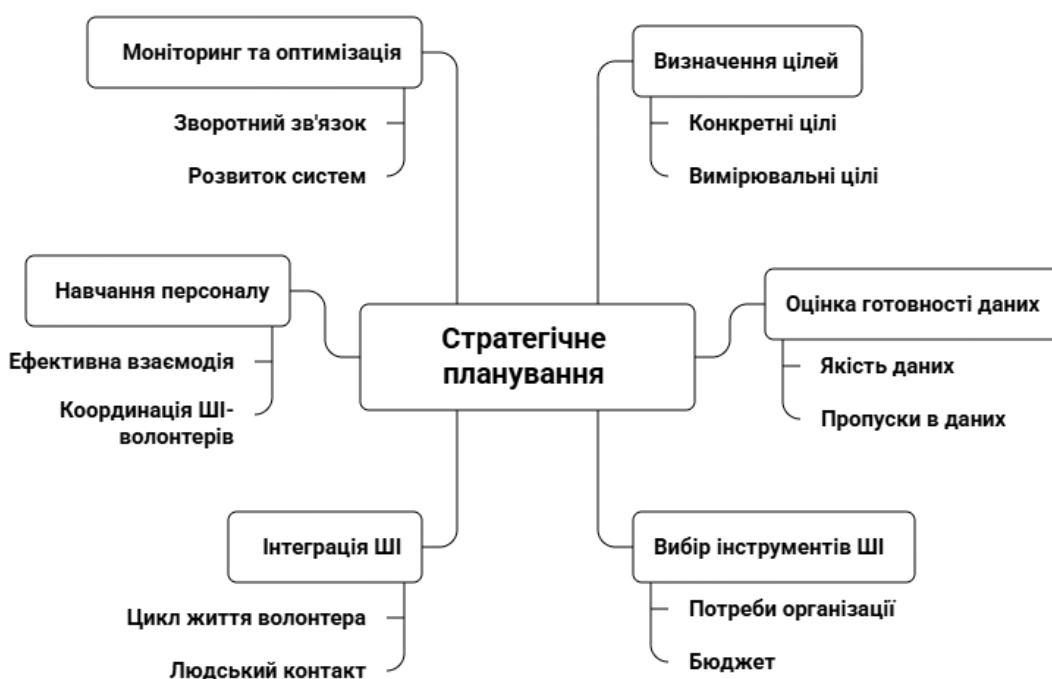


Рис. 1. Стратегічне планування впровадження цифрових технологій у волонтерські програми



Перед початком впровадження системи, організації повинні оцінити якість своїх поточних даних про волонтерів. Вибір правильних інструментів залежить від конкретних потреб організації, волонтерської бази та наявного бюджету.

Технології штучного інтелекту повинні бути вбудовані в весь цикл життя волонтера, але зі збереженням людських ресурсів, які посилюють культуру і цінності організації. Організації не потрібно автоматизувати все – людський контакт залишається суттєвим для успішних волонтерських програм.

### **Список використаних джерел**

1. Генсерук, Г. Р., Василенко, О. А., & Генсерук, В. А. (2024). Технології штучного інтелекту у професійному розвитку фахівців. Перспективи та інновації науки, (12), 201-211.

2. 18 Volunteer Management Software Tools to Boost Engagement. URL: <https://kindful.com/nonprofit-glossary/volunteer-management-software-for-nonprofits/>. (дата звернення: 26.10.2025).

## **РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ІГОР, СТВОРЕНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ ШІ В CANVA, НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ**

### **Перун Галина Михайлівна**

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри диференціальних рівнянь  
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича  
g.perun@chnu.edu.ua

### **Равнишин Евеліна Андріївна**

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича  
ravnyshyn.evelina@chnu.edu.ua

Сучасні діти звикли до швидкого темпу сприйняття інформації, скролінгу соціальних мереж, частих змін зображень та видів діяльності. Їм складно тривалий час концентрувати увагу під час традиційних форм подачі навчального матеріалу. У такій ситуації, для підвищення мотивації учнів можна впроваджувати ігрові технології у навчальний процес. Проте, більшість учителів не є компетентними в самостійному створенні навчальних ігор, або навіть не пробують їх створювати, бо вважають, що це складно і займає багато часу. За таких умов, використання інструментів штучного інтелекту, зокрема в онлайн-сервісі Canva, відкриває нові можливості для створення інтерактивних навчальних ігор. Такі ігри можуть зробити уроки цікавішими та динамічнішими.

Для розв'язання поставленої проблеми розглянемо теоретичні аспекти ігрових технологій. Ігрові технології – сукупність методів та прийомів, які передбачають засвоєння навчального матеріалу, взаємодію учителя та учня за допомогою гри, спрямованої на досягнення запланованого освітнього результату. Ігрова технологія реалізується через різні види ігрової діяльності, зокрема дидактичну гру. Вона є провідним методом, а її метою є подати новий матеріал та закріпити знання у формі гри. Наведемо класифікацію дидактичних ігор за групами:

1. За характером включення учня в освітній процес: навчальні, контрольні, узагальнювальні, тренувальні тощо.
2. За методикою проведення: сюжетні, предметні, ділові, рольові, імітаційні.
3. За предметною галуззю: ігри з різних навчальних предметів.
4. За специфікою ігрового середовища: комп'ютерні, кімнатні, настільні, вуличні тощо [1, с. 248].

Метою застосування дидактичних ігор є стимулювання навчально-пізнавальної діяльності учнів, розвиток умінь практичного використання знань, формування самостійності та навичок роботи в колективі, а також вдосконалення мислення, уваги, пам'яті, творчих здібностей і пізнавальної мотивації.

Для ефективного використання ігрових технологій варто дотримуватись певної структури. Виокремлено чотири послідовні етапи навчальної гри. На етапі підготовки вчителю слід визначити мету, обрати форму гри та підготувати необхідні засоби. Наступний – етап введення в гру, включає ознайомлення учнів із правилами, головними цілями та завданнями гри. Етап проведення – процес гри. Варто зазначити, що вчитель може втручатись в ігровий процес тільки в тому випадку, якщо учні порушують правила гри. Останній – етап аналізу, включає рефлексію, обговорення результатів гри та оцінювання результатів [1, с. 251].

Ігрові технології мають низку переваг: підвищують мотивацію до навчання, згуртовують колектив, формують навички критичного мислення та співпраці. Проте, зазначимо і недоліки використання ігор на уроках. По-перше – потребують ретельної підготовки вчителем, по-друге – необхідно правильно розпланувати урок, оскільки гра може закінчитись швидше, або ж, навпаки, затягнутись.

Одним із способів реалізації ігрових технологій у школі є використання інформаційних засобів, які дозволяють вчителям розробляти ігри, або ж використовувати вже створені. Розглянемо декілька онлайн-сервісів для створення ігор: WordWall, Kahoot!, LearningApps. Кожен з цих сервісів дає змогу створювати ігри на основі шаблонів.

Перевагою WordWall є багато готових шаблонів. Завдання вчителя – наповнити їх своїми завданнями. Проте, безкоштовна версія має обмеження – вчитель може створити тільки 3 власні вправи та доступ до більшості функцій надається лише за оплату. За допомогою ШІ можна генерувати вправи для обраного шаблону, тобто він генерує тільки питання для готових шаблонів.

Kahoot! – це вікторина, створює ефект змагання та підходить для фронтального опитування всього класу. З недоліків – як і у WordWall, безкоштовна версія має обмеження у функціоналі.

LearningApps – безкоштовний онлайн-сервіс, має велику кількість шаблонів. Проте, дизайн – застарілий та немає підрахунку балів.

Крім вище перелічених спеціалізованих платформ, вчителі можуть використовувати онлайн-сервіс Canva для створення навчальних ігор. ШІ в Canva дозволяє генерувати зображення, документи, та писати код для ігор. Великою перевагою Canva над іншими сервісами є можливість створювати ігри з нуля, а не лише редагувати шаблони. На перший погляд може здатися, що це складно, проте, використовуючи вбудований штучний інтелект Canva, вчителю не потрібно писати код чи створювати дизайн. У такому випадку розробляти ігри можуть не лише вчителі інформатики, а й інші вчителі-предметники. Canva для вчителів є

повністю безкоштовним сервісом, надає доступ до всіх основних інструментів для створення навчальних матеріалів та ігор. Для пересічних зареєстрованих користувачів існують певні обмеження функціоналу. Наприклад, можна згенерувати лише 80 зображень за місяць. Проте цього цілком достатньо для створення інтерактивних завдань та ігор для власних уроків.

Як уже було зазначено, процес створення навчальної гри за допомогою штучного інтелекту є простим та не потребує спеціальних знань з програмування. Насамперед вчителю потрібно перейти на офіційний сайт Canva та зареєструватись, або увійти до свого облікового запису. Далі – перейти на вкладку «ШІ Canva» та натиснути кнопку «Написати код». У спеціально відведеному місці, слід описати, яку саме гру потрібно створити. Наприклад, гру на вибір правильної відповіді, співставлення, сортування чи вікторину. Важливо якомога точніше описати завдання гри та її дизайн, можна навіть вписати самі запитання чи завдання, оскільки від цього залежить якість згенерованої гри. Після введення опису штучний інтелект автоматично згенерує код, на основі якого працюватиме гра. Вчителю потрібно лише розмістити її в одному з доступних дизайнів: презентації, інтерактивній дошці, вебсайті чи документі.

Наведемо приклад використання штучного інтелекту в Canva для створення гри. Це – інтерактивна гра «Хто я?» з теми «Цифрові пристрої» для учнів 5 класу. Опис, на основі якого генерувалась гра: «Створи інтерактивну гру під назвою «Хто я?» для учнів 5 класу за темою «Цифрові пристрої». Метою гри є – навчити розпізнавати цифрові пристрої за їх описом. Перший слайд – «Хто я? Вгадай цифровий пристрій!». Кожен наступний слайд – загадка про пристрій та три варіанти відповіді. Правильна відповідь веде до слайду «Молодець!», хибна – до «Спробуй ще раз!». Додай кнопку «Почати гру» на обкладинці та кнопки для вибору відповідей на кожному слайді. Кольори: блакитний, сірий, білий.». Гру можна використати на уроці інформатики на етапі актуалізації опорних знань, рефлексії, підсумку уроку (рис. 1).

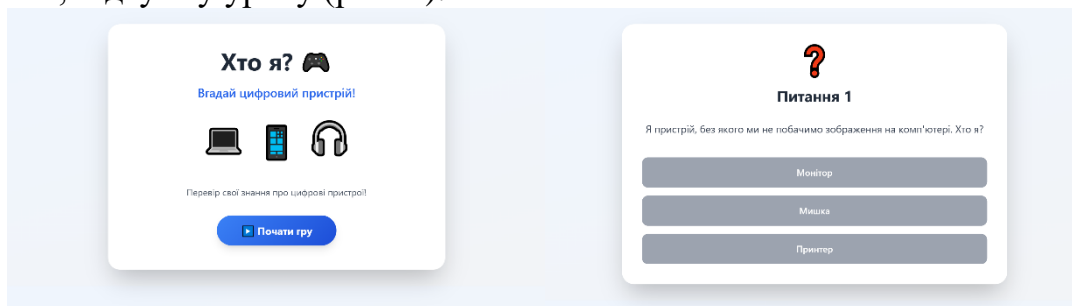


Рис. 1. «Хто я? Цифрові пристрої»

Розглянемо ще один приклад гри, створеної за допомогою ШІ. Гра «Збери алгоритм» для 5 класу. Завдання учнів – розташувати елементи алгоритму у правильному порядку шляхом перетягування елементів. Гру можна використати на етапі закріплення, систематизації та узагальнення знань (рис. 2).

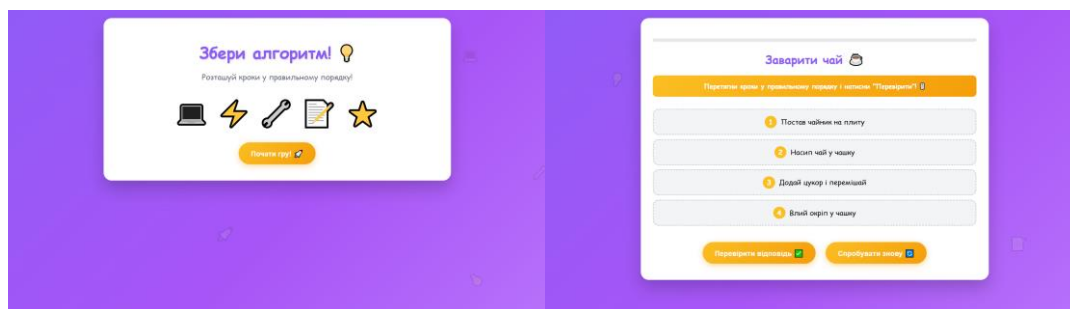


Рис. 2. «Збери алгоритм»

Незважаючи на те, що ігри, згенеровані за допомогою ШІ, значно спрощують процес створення ігор для учнів, вони можуть містити неточності або помилки. Тому, вчителю варто перевіряти правильність.

Отже, для підвищення мотивації учнів на уроках можна використовувати ігрові технології. Одним із способів їх впровадження є створення ігор за допомогою інформаційних засобів. Для розробки гри за допомогою штучного інтелекту в Canva не потрібно вміти програмувати, тому це завдання може виконати будь-який вчитель. Такі ігри роблять навчальний процес інтерактивним. Проте, варто пам'ятати, що згенерований матеріал може містити помилки, тому, його потрібно перевіряти та корегувати.

### Список використаних джерел

1. Пономарьова Г. Ф., Беляев С. Б., Бабакіна О. О., Литвин В. А. Освітні технології. : навч.-метод. посібник для здобувачів освіти освітнього ступеня «бакалавр», «магістр» Комунальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради. Харків, 2023. С. 242 – 253.
2. Сударик О. С. Сутність поняття «ігрові технології» та їх класифікація. *Формування сучасної науки : методика та практика: матеріали I Міжнародної студентської наукової конференції*, м. Кам'янець-Подільський. 2021. Т. 2. С. 91–94.

## ТИПИ МОТИВАЦІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ШКОЛЯРІВ ТА ПРИНЦИП УСПІХУ

### Петрашкевич Василь Романович

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Математика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
petrashkevych.v@gmail.com

### Бойко Андрій Романович

кандидат технічних наук, доцент кафедри математики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
boyko.a1@tnpu.edu.ua

Сьогодні перед вчителями стоїть надзвичайно складна задача, знайти ефективні методи навчання, які зможуть мотивувати учнів, підвищити їх зацікавленість в отриманні знань і донести їх необхідність здобувати. Спостереження за учнями відстеження їхньої успішності свідчать, що інтерес до навчання у багатьох з них знижується. Це зумовлено як зовнішніми факторами

(COVID-19, війна, дистанційне навчання), так і внутрішніми (низька самооцінка, страх невдачі).

Задача сучасного вчителя зробити так, щоб навчання не було лише процесом передачі знань, але знайти способи які зможуть мотивувати розвинутися учня як особистості. Ставлення до значущості виховання мотивації учнів до навчання залежить від рівня фахової підготовки педагога, його майстерності і професійної культури.

У зв'язку з цим актуальним є дослідження типів мотивації, що притаманні сучасним школярам, які сприяють підтриманню позитивного ставлення до навчання.

Дослідження вчених-педагогів, спостереження й висновки вчителів-практиків свідчать про загальне зниження мотивації до навчання як серед учнів молодших класів, так і серед старшокласників і навіть серед студентів ВНЗ. Зниження мотивації у школярів частково пов'язане з тим, що ігрова діяльність у молодшому шкільному віці (НУШ) змінюється не ігровою (навіть примусовою) навчальною діяльністю у середній школі [1].

Навчальна мотивація школярів розглядається багатьма українськими науковцями. Зокрема, О. Савченко, Г. Балл, В. Ковальчук, Л. Божович розглядають навчальну мотивацію як багатокомпонентне утворення, що включає пізнавальні, соціальні й особистісні мотиви. Л. Божович – згадує підхід, у якому мотиви учіння визначаються як спонуки особистості школяра, їхня спрямованість, яка формується в конкретному соціальному контексті (сім'я, школа, суспільство). О. Савченко – зазначає, що мотивація навчання школярів є багатокомпонентною, динамічною і залежить як від вікових, так і від індивідуальних особливостей, а також впливу середовища (школа/сім'я).

Найбільш часто виділяють такі види мотивації як зовнішня та внутрішня.

Внутрішня мотивація сприяє одержанню задоволення від роботи, викликає інтерес, радісне збудження, підвищує самоповагу. Це може бути бажання здійснювати дії для задоволення внутрішніх потреб та цінностей [2].

Зокрема, С. Максименко вважає, що внутрішня мотивація – це процес, у якому важливу роль відіграють індивідуальні переконання, прагнення до самореалізації та внутрішнє усвідомлення значущості професійної діяльності

Зовнішня мотивація заснована на заохоченнях, покараннях та інших видах стимуляції, які або спрямовують, або гальмують поведінку. Зовнішні стимули є ефективними лише тоді, коли збігаються з інтересами дитини. Наприклад комп'ютерними іграми [2].

У науковій літературі трапляються й інші підходи до класифікації мотивації. Зокрема, виокремлюють позитивну мотивацію, що ґрунтується на заохоченнях (наприклад: «працюватиму старанно – отримаю винагороду»), та негативну мотивацію, яка базується на покараннях (наприклад: «якщо запізнюся – отримаю догану»).

Отже, узагальнюючи, мотив можна визначити як внутрішнє спонукання людини, зумовлене її потребами. У цьому контексті мотивацію слід розглядати як систему засобів і способів, що викликають або формують ці спонукання (створюють потреби) [2].

На думку М. Кушніра, у навчальному процесі доцільно використовувати таку класифікацію мотивації:

- негативна – спрямована на уникнення неприємностей;
- змагальна – орієнтована на отримання певної нагороди чи призу;
- позитивна – пов'язана із задоволенням від самого результату діяльності, коли досягнення мети є винагородою за докладені зусилля.

Згідно з українськими психологами, такими як Л. Орбан-Лембрик, мотивація досягнення успіху є фундаментом для розвитку конкурентоспроможної людини. І навпаки, мотивація уникнення невдачі часто призводить до бездіяльності, пасивності та уникнення труднощів.

Таким чином, навчальна діяльність школярів визначається взаємодією різних типів мотивації, і завдання педагога полягає в тому, щоб сприяти переходу від зовнішньої мотивації до внутрішньої.

Один з найкращих способів підвищити мотивацію будь-якого процесу – гейміфікувати його. Ідеться про використання ігрової механіки в неігровому контексті, зокрема ігрових форматів у навчальному процесі.

Діти надзвичайно сприйнятливі до ігрових механізмів, які викликають у них цікавість і бажання діяти, адже гейміфікація стимулює вироблення дофаміну – гормону радості та мотивації. Отримане задоволення від досягнень у грі надає енергії, зміцнює інтерес до пізнання нового, сприяє підвищенню активності під час виконання завдань і допомагає долати страх перед труднощами. Передчуття винагороди за перемогу викликає у дітей піднесення та азарт, завдяки чому навчання перестає здаватися їм нудним чи обтяжливим. Радість від участі в ігровій діяльності сприяє позитивному ставленню до навчання загалом [3].

Водночас гейміфікація впливає не лише на емоційний стан. Вона підсилює концентрацію, залученість і комунікацію між учнями. Ігровий формат, який утримує увагу, допомагає краще запам'ятовувати інформацію, звертати увагу на деталі й мислити зосереджено. Крім того, гра дозволяє дитині відчувати себе не пасивним спостерігачем, а активним учасником процесу, що проявляє ініціативу та взаємодіє з іншими [4].

Інтегруйте гейміфікацію в навчальні та рутинні процеси, щоб навчити дітей дивитися на світ із цікавістю та підходити з азартом до власного розвитку. Адже дитинство – це час, коли головні життєві уроки можна засвоїти у грі.

Підсумовуючи вище подане, можна сказати, що мотивація навчальної діяльності школярів має багаторівневий характер і може проявлятися у формі внутрішніх та зовнішніх стимулів, позитивних і негативних орієнтирів, соціальних і пізнавальних потреб. Важливим завданням школи є розвиток саме внутрішньої та пізнавальної мотивації, які забезпечують сталість навчальної активності.

Особливе значення у формуванні мотивації має принцип успіху, що дає змогу кожному учневі відчувати власну значимість, подолати страх невдачі та розвинути впевненість у власних силах. Його цілеспрямоване застосування в навчальному процесі сприяє гармонійному розвитку особистості школяра та підвищенню ефективності освітнього процесу загалом.

### Список використаних джерел

1. Бех І. Д. Особистісно орієнтоване виховання. Науково методичний посібник. Київ : Либідь, 2003. 204 с.
2. Психологічна діагностика мотивації особистості до навчання в умовах інформаційного суспільства. Н. В. Пророк, Л. О. Кондратенко, Л. М. Манилова та ін. Київ : Видавничий Дім «Слово», 2020. 131 с.
3. Springer Nature: URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11159-024-10111-8> (дата звернення: 11.10.25).
4. Kim S., Song K., Lockee B., Burton J. Gamification in Learning and Education: Enjoy Learning Like Gaming. Cham, Switzerland : Springer International Publishing AG, 2018.

## РОЗВИТОК ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК РОБОТИ З ОФІСНИМИ, ГРАФІЧНИМИ ТА ХМАРНИМИ СЕРВІСАМИ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ДО ОЛІМПІАДИ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

### Порохняк Давид Романович

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
porohnyak33@gmail.com

### Романишина Оксана Ярославівна

доктор педагогічних наук, професор кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
oksroman@tnpu.edu.ua

У сучасних умовах цифрової трансформації освіти особливої актуальності набуває підготовка учнів до участі в олімпіадах з інформаційних технологій (ІТ), які сприяють розвитку критичного мислення, інформаційної культури, творчого потенціалу та практичних умінь використання сучасних цифрових засобів. Олімпіадні завдання з ІТ відображають комплексність і прикладний характер інформаційних технологій, що потребує від учнів не лише теоретичних знань, а й глибоких практичних навичок роботи з офісними, графічними та хмарними сервісами.

Метою підготовки учнів до олімпіади з інформаційних технологій є формування в них умінь ефективно застосовувати програмні засоби для розв'язання реальних завдань, що відповідають сучасним вимогам цифрового суспільства. Основними завданнями визначено:

- розвиток навичок роботи з офісними програмами (текстові редактори, електронні таблиці, системи керування презентаціями);
- формування вмінь використовувати графічні редактори та інструменти дизайну;
- опанування хмарних технологій для організації, збереження та спільної роботи з даними;
- виховання в учнів системного та алгоритмічного мислення, відповідальності й самостійності в роботі з інформацією [2].

Офісні програми є базовим інструментарієм для виконання більшості завдань олімпіади з інформаційних технологій. Зокрема, Microsoft Office або

LibreOffice використовуються для створення та форматування текстових документів із використанням стилів, колонтитулів, змісту, посилань, обробки великих обсягів даних у MS Excel чи Google Sheets з використанням формул, логічних функцій, сортування, фільтрування та візуалізації, розробки інформаційних презентацій із анімаційними ефектами та мультимедійними елементами в PowerPoint або Canva [3].

Розвиток практичних навичок у цій сфері базується на виконанні тренувальних завдань, що моделюють олімпіадні ситуації. Наприклад, створення аналітичного звіту з використанням формул, побудови діаграм чи розрахунків витрат у табличному процесорі сприяє розвитку логічного мислення та аналітичних умінь.

Графічні навички є важливою складовою підготовки, адже в сучасних олімпіадних завданнях часто передбачено створення схем, діаграм, інфографіки або елементів дизайну. Доцільним є використання як растрових (Paint.NET, GIMP), так і векторних графічних редакторів (Inkscape, Adobe Illustrator, CorelDraw) [2].

Навчання учнів роботі з графічними редакторами доцільно здійснювати через виконання творчих завдань (створення логотипу, макету афіші, інформаційного плаката), застосування завдань на трансформацію об'єктів, роботу з шарами, прозорістю, кольоровими моделями, створення інфографіки для візуалізації статистичних даних [1].

Такі завдання не лише розвивають технічні навички, а й формують естетичний смак, почуття композиції, здатність до креативного мислення – необхідні складові сучасного IT-фахівця.

Хмарні технології відіграють провідну роль у підготовці до олімпіади, забезпечуючи зручність збереження, обміну й колективної роботи над матеріалами. Під час підготовки активно застосовуються Google Workspace (Docs, Sheets, Slides, Forms, Drive) – для створення, редагування та зберігання документів онлайн, Microsoft OneDrive та Office 365 – для синхронізації файлів та групових проєктів, Canva, Figma, Miro – для створення інтерактивних проєктів, макетів і колективної візуалізації [5].

Використання хмарних технологій сприяє розвитку навичок дистанційної співпраці, управління проєктами, організації робочого середовища, що є надзвичайно важливими для сучасних IT-фахівців.

Відмітимо, що ефективна підготовка учнів до олімпіад передбачає застосування практико-орієнтованого, компетентнісного та проєктного підходів. Серед дієвих форм роботи можна виділити проведення тренінгів і майстер-класів з виконання типових олімпіадних завдань, організація мініпроєктів, у межах яких учні створюють цифровий продукт, використання онлайн-платформ для самоперевірки (Google Classroom, Moodle, Kahoot, Testportal), застосування технологій гейміфікації (змагання, рейтинги, челенджі) для підвищення мотивації [4].

Такі підходи забезпечують розвиток самостійності, креативності, навичок критичного мислення та інформаційної грамотності.

Розвиток практичних навичок роботи з офісними, графічними та хмарними сервісами є необхідною складовою якісної підготовки учнів до олімпіади з



інформаційних технологій. Системне поєднання традиційних і інноваційних методів навчання, впровадження сучасних цифрових засобів сприяють формуванню конкурентоспроможних, творчих і технологічно грамотних учнів, здатних ефективно застосовувати ІТ у різних сферах діяльності.

### Список використаних джерел

1. Биков В. Ю., Спірін О. М., Литвинова С. Г. Цифрова трансформація освіти в Україні : теоретико-методологічні засади. Київ : ПТЗН НАПН України, 2021. 248 с.
2. Морзе Н. В., Барна О. В. Інформаційно-комунікаційні технології навчання : теорія і практика використання. Київ : Педагогічна думка, 2020. 152 с.
3. Коваль Т. І. Формування цифрової компетентності учнів у процесі вивчення інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2022. № 3.
4. Литвинова С. Г. Хмаро орієнтоване навчальне середовище сучасного закладу освіти. Київ : Педагогічна думка, 2019. 258 с.
5. Семеріков С. О., Теплицький І. О. Хмарні технології у підготовці фахівців з інформаційних технологій. *Інформаційні технології в освіті*, 2020. № 45. С. 7–17.

## МОЖЛИВОСТІ СКРИПТОВИХ МЕХАНІЗМІВ У ПРОГРАМНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ДЛЯ СТВОРЕННЯ 2D-АНІМАЦІЙ

### Пузич Артур Сергійович

здобувач першого рівня вищої освіти, спеціальність Комп'ютерні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
puzych\_as@fizmat.tnpu.edu.ua

### Лещук Світлана Олексіївна

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

Використання програмного забезпечення для створення двовимірної комп'ютерної анімації є важливим напрямом розвитку сучасної мультимедійної та освітньої діяльності, оскільки анімований контент активно застосовується у вебдизайні, рекламі, ігрових інтерфейсах, інтерактивних презентаціях та навчальних ресурсах [2]. Особливе значення у цьому контексті мають скриптові механізми, що дають змогу не лише відтворювати рух, але й надавати анімації динамічності, керованості й інтерактивності. Програмне середовище Adobe Animate представляє один із найпоширеніших інструментів для створення 2D-анімацій із підтримкою сценарного керування анімаційними об'єктами. На відміну від інших редакторів, зокрема Spine, який не має вбудованого скриптингу й покладається на зовнішні бібліотеки для керування анімацією, Adobe Animate містить інтегровані механізми ActionScript та JavaScript, що забезпечують гнучкий контроль структури сцени, взаємодію з подіями та можливість програмної генерації руху. Це відкриває широкі можливості як для професійних розробників, так і для освітнього середовища, де важливо навчати учнів не лише художнього, а й алгоритмічного мислення.

Середовище Adobe Animate поєднує інструменти художньої розробки та алгоритмічного керування, що дає змогу розробнику працювати як із візуальними

елементами, так і з логікою їхньої взаємодії [1]. Основою побудови анімаційного проєкту є поняття символу – самостійного об’єкта, що може бути графічним елементом, анімованим кліпом або кнопкою, а також може містити власний таймлайн. Саме символи забезпечують модульність та повторюваність анімацій, а їхні властивості можуть бути змінені через скрипти, що відкриває можливість створення адаптивних, динамічних і масштабованих анімаційних сцен.

Інструментарій скриптингу в Adobe Animate складається з двох основних мов: ActionScript 3.0 (для формату Animate Classic) і JavaScript (для формату HTML 5 Canvas). Обидві мови підтримують об’єктно-орієнтований підхід, надаючи доступ до структури сцени, властивостей об’єктів, таймлайну та подій. У проєктах Flash/Animate Classic ActionScript виконується в середовищі Adobe AIR або Flash Player, тоді як у Canvas-проєктах JavaScript інтерпретується браузером, використовуючи бібліотеку CreateJS. Це робить анімацію не лише відтворюваною, але і інтерактивною, коли рух чи стан об’єктів залежать від дій користувача або внутрішніх умов програми.

Наприклад, у навчальному або презентаційному контенті скрипти можуть змінювати параметри об’єктів відповідно до зовнішніх подій, таких як натискання кнопки чи наведення курсора. Розробник отримує можливість створювати анімації, які не просто відтворюються за таймлайном, а реагують на поведінку користувача. Приклад керування станом анімованого персонажа може мати вигляд, поданий на рисунку 1.

```

Current frame
Layer_1.2 Add using wizard
1 this.stop();
2 this.btn_walk.on("click", function() {
3     this.character.gotoAndPlay("walk");
4     }.bind(this));
5
6 this.btn_idle.on("click", function() {
7     this.character.gotoAndPlay("idle");
8     }.bind(this));

```

Рис. 1. Фрагмент коду керування стану персонажа

Цей підхід дає змогу реалізовувати системи станів персонажа – складні поведінкові схеми, аналогічні до ігрових.

Крім того, скриптові механізми забезпечують можливість процедурної анімації, коли рух формується не вручну, а на основі розрахованих параметрів. Наприклад, можна створити рух об’єкта за синусоїдальною траєкторією, що складно або трудомістко виконати вручну (рис. 2).

```

Current frame
Layer_1.2 Add using wizard
1 createjs.Ticker.on(this"tick", function() {
2     this.ball.y = 200 + Math.sin(createjs.Ticker.getTime()/200)*30;
3     }.bind(this));

```

Рис. 2. Запис руху об’єкта по вибраній траєкторії

Такі можливості є надзвичайно важливими при створенні наукових симуляцій, навчальних моделей, візуалізації фізичних явищ, а також інтерактивних елементів у web-графіці.

Окремо слід зазначити, що завдяки наявності скриптових механізмів в Adobe Animate є змога забезпечувати принципи взаємодії між об’єктами, що робить можливим створення повноцінних міні-додатків, навчальних

інтерактивних модулів, мікроігор та тренажерів. Скрипти дають змогу керувати зіткненнями, перевіряти умови, організовувати переходи між сценами, створювати системи підказок та анімованих реакцій.

У професійній анімаційній практиці це особливо важливо, адже значна частина проєктів, наразі, орієнтована на веб-платформи, де необхідна не просто анімація, а інтерфейсна взаємодія – а це завжди програмована логіка. Саме тому, Adobe Animate залишається актуальним інструментом навіть за умов розвитку сучасних рушіїв, оскільки зберігає перевагу внутрішнього скриптового контролю.

Зазначимо для порівняння, що у програмі Spine, яка широко застосовується в ігровій індустрії, відсутній вбудований механізм скриптингу. Поведінка анімацій у Spine повністю залежить від зовнішнього коду, що виконується в ігровому рушії. Тобто Spine – це редактор анімацій, тоді як Adobe Animate – інструмент анімації + середовище керування логікою її відтворення.

Узагальнюючи результати роботи над авторськими анімаційними проєктами, можна стверджувати, що використання скриптових механізмів у Adobe Animate значно підсилює можливості створення 2D-анімацій, роблячи їх динамічними, інтерактивними та адаптивними до різних умов використання. Скрипти дають змогу керувати об'єктами сцени, реалізовувати подійну взаємодію, автоматизувати повторювані рухи та сценарії, що сприяє підвищенню ефективності роботи розробника. На відміну від програмних середовищ без внутрішнього механізму скриптингу, таких як Spine, Adobe Animate виступає повноцінною платформою, у якій поєднано графічні інструменти та програмовану логіку. Це робить його корисним як у професійній анімаційній індустрії, так і в освітній практиці, де важливо поєднувати художню творчість із формуванням цифрових та алгоритмічних компетентностей.

### Список використаних джерел

1. How to use ActionScript with Animate. *Adobe Support*. URL: <https://helpx.adobe.com/animate/using/actionscript.html> (дата звернення: 02.11.2025р.).
2. Vegh L., Udvaros J. Possibilities of creating interactive 2D animations for education using html5 canvas javascript libraries. *eLSE 2020*, Bucharest, RO, 30 April – 1 May 2020. 2020. URL: <https://doi.org/10.12753/2066-026x-20-119> (дата звернення: 02.11.2025р.).

## ТЕХНОЛОГІЇ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ДЛЯ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

### Садовник Владислав Олегович

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
vladsadovnyk1@gmail.com

### Карабін Оксана Йосифівна

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

У сучасному суспільстві, де цифрові технології стають невід'ємною частиною повсякденного життя, змінюються й підходи до сприйняття інформації,

комунікації та навчання. Учні формуються в середовищі швидкої зміни подій, інтерактивних форм контенту та геймерської культури. У цих умовах традиційні методи навчання, що ґрунтуються на пасивному засвоєнні знань, не завжди забезпечують очікуваний рівень залученості та ефективності [1]. Особливо актуально це проявляється у вивченні математики – дисципліни, що вимагає абстрактного мислення, послідовності й логічного аналізу. Учні нерідко сприймають її як складну, «нежиттєву» чи відірвану від реальності. Тому постає потреба у використанні підходів, які поєднують навчання та гру, інтелектуальну діяльність і емоційне задоволення [2]. Одним із таких інноваційних напрямів є технології гейміфікації, що дозволяють переосмислити роль учня як активного учасника навчального процесу. Їх потенціал полягає у створенні навчального середовища, де мотивація формується не зовнішніми вимогами, а внутрішнім бажанням учитися, досягати цілей і змагатися із самим собою. Також базовими елементами гейміфікації є система нагород і досягнень. Вона допомагає учневі відчувати особистий прогрес, навіть якщо рівень складності поступово зростає. Наприклад, у цифрових платформах Kahoot, Quizizz чи Classcraft учасники отримують бали, медалі або значки за правильні відповіді, швидкість реагування чи участь у спільних ігрових завданнях. Такі віртуальні винагороди стимулюють інтерес, створюють атмосферу успіху й формують позитивне ставлення до навчання [4]. Ще одним ефективним механізмом є рівнева система навчання. Завдання розподіляються за рівнями складності – від базових до більш комплексних. Наприклад, під час опрацювання теми «Дії з дробами» учень може спочатку виконувати прості вправи, а далі переходити до задач із відсотками чи пропорціями. Перехід між рівнями подається як «відкриття нової локації» або «проходження етапу», що робить процес схожим на гру-пригоду. Така структура допомагає учням сприймати навчання як шлях, у якому кожен крок наближає їх до мети [2]. Цікавим інструментом гейміфікації є система рейтингів і командної взаємодії. У класі можна створювати «таблицю лідерів», де фіксуються результати математичних квестів, тестів чи групових проєктів. Головне завдання рейтингу – не створити змагання заради перемоги, а розвинути прагнення до самовдосконалення, навчити аналізувати власні результати, порівнюючи їх із попередніми досягненнями. Такий підхід сприяє розвитку саморефлексії, вмінню працювати в команді й відповідально ставитися до навчання [3]. Окремо варто відзначити ігрові математичні формати, які можна реалізувати через цифрові інструменти або авторські розробки.

– «Математичний тетріс» – гра, у якій учень поєднує числа чи вирази за певними правилами, формуючи правильні рівняння;

– «Математичний лабіринт» – завдання, де правильне розв’язання відкриває шлях до наступної точки карти;

– «Квест рівнянь» – послідовність завдань, що ведуть до «розкриття таємниці» або «порятунку героя» [4].

Такі ігри можна створювати за допомогою платформ LearningApps, Wordwall, або навіть у власних середовищах, наприклад Scratch чи Unity. Це дозволяє адаптувати матеріал до рівня класу та інтегрувати навчальний контент у звичний для дітей формат.

Особливе місце у гейміфікованому навчанні займає система колекцій і винагород, яка підтримує довготривалу мотивацію. Учні можуть отримувати віртуальні монети або очки за успішне виконання завдань, а згодом – витратити їх на відкриття колекційних предметів: математичних символів, відомих учених, геометричних фігур чи фантазійних персонажів. Такий підхід створює додатковий інтерес і формує звичку до регулярного виконання завдань. Колекційна система може бути реалізована у вигляді шкільного вебпорталу чи додатку, де кожен учень бачить свою колекцію, рівень, кількість монет та досягнення. Це поєднує короткострокову мотивацію («отримати нагороду») з довготривалою («зібрати повну колекцію» або «досягти наступного рівня знань») [4].

Використання цифрових ресурсів робить гейміфікацію простою для впровадження.

– Classcraft – пропонує систему рівнів, досвіду, командної гри та розвитку навичок;

– Kahoot – забезпечує миттєвий зворотний зв'язок під час змагань;

– Quizizz – підтримує індивідуальні тренування та накопичення балів;

– LearningApps – дозволяє створювати власні міні-ігри з конкретних тем;

– GeoGebra Games – допомагає візуалізувати геометричні поняття через інтерактивні моделі.

Технології гейміфікації сприяють формуванню математичних компетентностей через створення умов для активної участі, дослідницької діяльності й поступового досягнення результатів. Гра, поєднана з навчанням, допомагає учневі не лише засвоювати знання, а й відчувати задоволення від процесу навчання [3].

Таким чином, гейміфікація у навчанні математики – це не лише спосіб зробити уроки цікавішими, а цілісна педагогічна технологія, спрямована на розвиток мотиваційної, когнітивної та емоційної сфер особистості. Вона дає змогу перетворити навчання на захопливий процес дослідження, де кожна дія має сенс і винагороду. Ігрові механіки – бали, рівні, досягнення, колекції – стають засобами підтримки інтересу, самостійності та відповідальності. Водночас, важливо зберегти баланс між грою та навчанням, щоб освітня мета не губилася серед ігрових елементів. Гейміфікований підхід сприяє формуванню математичної грамотності, розвиває критичне та аналітичне мислення, допомагає долати страх перед помилками. У перспективі доцільним є створення інтегрованих цифрових платформ, які дозволяють адаптувати гейміфікаційні інструменти до змісту навчальних програм і рівня підготовки учнів, що може стати основою для модернізації математичної освіти, орієнтованої на особистість, мотивацію та творчість.

### Список використаних джерел

1. Биков В. Ю. Цифрова трансформація освіти і науки в Україні: концептуальні засади та практичні реалізації. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2021. Т. 84, № 4. С. 1–19.

2. Гуржій А. М., Биков В. Ю., Литвинова С. Г. Гейміфікація навчального процесу як засіб підвищення мотивації учнів. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2019. Т. 72, № 4. С. 98–111.

3. Karabin O. Y., Shul M. V. Formuvannia tsyfrovoykh kompetentnostei zdovuvachiv osvity v konteksti novoi ukrainskoi shkoly. *Innovatsiina pedahohika*. Odessa, 2020. № 29. P. 140–144.

4. Zichermann G., Cunningham C. Gamification by Design : Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. Sebastopol : O'Reilly Media, 2011. 208 p.

## СКЛАДОВІ ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ЗАСТОСУВАННЯ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗВО

**Скасків Ганна Михайлівна**

здобувач третього рівня вищої освіти, спеціальність Освітні, педагогічні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
skaskivg@tnpu.edu.ua

У сучасному освітньому просторі зростає інтерес до використання ігрових технологій як ефективного засобу активізації пізнавальної діяльності, розвитку творчого потенціалу та формування професійних компетентностей майбутніх учителів. Ігрові методи створюють емоційно насичене освітнє середовище, сприяють підвищенню мотивації до навчання та реалізації особистісно орієнтованого підходу. Водночас ефективне впровадження таких технологій потребує науково обґрунтованих педагогічних умов, які забезпечують якість професійної підготовки педагогів.

Аналіз дисертаційних досліджень у галузі професійної освіти свідчить про наявність усталених підходів до визначення педагогічних умов [1]. Зокрема, науковці акцентують увагу на формуванні позитивної мотивації та ціннісного ставлення до професійної діяльності, посиленні когнітивного компонента змісту навчання, поступовому нарощуванні практичної обізнаності з сучасними методиками, а також розвитку рефлексивної компетентності через осмислення й самооцінку професійного досвіду [3].

У цьому контексті особливої значущості набуває досвід Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка де ігрові технології активно інтегруються в освітній процес. Вони сприяють розвитку креативності, комунікативних навичок, критичного мислення та емоційного інтелекту, відповідаючи вимогам діяльнісного, компетентнісного та особистісно орієнтованого підходів. Актуальність дослідження зумовлена також потребою оновлення методик професійної підготовки відповідно до концепції Нової української школи та викликів цифровізації освіти.

Педагогічні умови підготовки майбутніх учителів до використання ігрових технологій розглядаються як сукупність організаційних, методичних, психологічних і технологічних чинників. До їх основних складових (рис. 1) належать: мотиваційне середовище (створення позитивного емоційного фону, заохочення до творчості); методична підтримка (забезпечення навчально-методичними матеріалами, сценаріями ігор); практична орієнтація (включення ігрових методів у заняття, тренінги, проекти); технологічна готовність (доступ до цифрових ресурсів і платформ); рефлексивна складова (формування здатності аналізувати результати застосування ігрових методів).

Реалізація цих умов вимагає комплексного підходу, що охоплює організаційні, змістові та технологічні аспекти освітнього процесу. Для формування мотиваційного середовища доцільно впроваджувати елементи гейміфікації (рейтинги, бали, бейджі, квести), які підвищують залученість студентів. Методична підтримка реалізується через створення навчально-методичних комплексів, проведення майстер-класів, воркшопів, педагогічних студій. Практична орієнтація передбачає використання кейсів, симуляцій, ситуаційних задач, що моделюють реальні педагогічні ситуації. Технологічна готовність забезпечується використанням цифрових платформ, а також розвитком цифрових компетентностей студентів.



*Рис.1. Складові педагогічних умов*

На базі ТНПУ реалізація педагогічних умов здійснюється через інтеграцію ігрових технологій у навчальні дисципліни (педагогіка, методика навчання, інформатика), організацію тренінгів і майстер-класів, створення навчальних проєктів з елементами гейміфікації, а також проведення педагогічної практики з використанням ігрових методів у школах-партнерах [2].

Таким чином, підготовка майбутніх учителів до застосування ігрових технологій є важливим напрямом модернізації педагогічної освіти. Реалізація відповідних педагогічних умов сприяє формуванню готовності до творчого використання гри як інструменту навчання, виховання та розвитку. Подальші дослідження допоможуть розробити модель для інтеграції ігрових технологій у освітні програми, створення цифрових ресурсів та оцінювання їхнього впливу на професійне становлення педагогів.

### Список використаних джерел

1. Марко М. М. Педагогічні умови формування готовності майбутніх учителів початкових класів до використання навчально-ігрових технологій. *Вища школа і ринок праці: інтеграція, модернізація, інтернаціоналізація: збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції* (19 – 21 жовтня 2016 р., м. Мукачево). Мукачево: Вид-во МДУ, 2016. С. 138-140.
2. Скасків Г. М. Впровадження технологій гейміфікації в освітній процес. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова*. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. К.: НПУ імені М.П. Драгоманова. 2021. Вип. 83. С.140–144.
3. Шаповал Ю. Д. Педагогічні умови формування готовності майбутнього вчителя початкових класів до особистісно орієнтованого навчання молодших школярів: дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Харківський національний педагогічний ун-т ім. Г. С. Сковороди. Х., 2007. 274 с.

## КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ У МУЗИЧНІЙ ОСВІТІ: ІННОВАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТА ОСВІТНІ ПЕРСПЕКТИВИ

**Таранов Богдан Юрійович**

здобувач першого рівня вищої освіти, спеціальність Музичне мистецтво  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
btaranov41@gmail.com

**Топорівська Ярослава Володимирівна**

кандидат педагогічних наук, доцент, декан факультету мистецтв  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
toporivochka@gmail.com

Музична освіта ХХІ століття перебуває у стані глибокої модернізації, що зумовлено активним розвитком цифрових технологій. Використання комп'ютерних засобів у процесі викладання музики сприяє не лише оновленню форм і методів навчання, а й створенню нового типу освітнього середовища (інтерактивного, креативного, особистісно орієнтованого). Інтеграція ІКТ у музичну педагогіку забезпечує поєднання аналітичного, емоційного та практичного компонентів навчання, формує здатність студентів до художньої рефлексії, цифрової грамотності та інноваційного мислення [1].

Мета дослідження – теоретичне обґрунтування інноваційного потенціалу комп'ютерних технологій у музичній освіті та визначення шляхів їх ефективного застосування у процесі професійної підготовки майбутніх педагогів-музикантів.

Комп'ютерні технології стали не просто допоміжним засобом навчання, а фундаментом модернізації мистецької освіти. Як зазначає М. Фіцула, їх застосування охоплює чотири ключові напрями, які можна узагальнити в таблиці 1.

Таблиця 1

### Основні напрями застосування комп'ютерних технологій у музичній освіті

Напрямок використання	Характеристика	Приклади реалізації у музичній педагогіці
Комп'ютер як об'єкт	Засвоєння технічних, програмних і алгоритмічних принципів	Вивчення DAW (Digital Audio Workstation), програм Sibelius,



<i>вивчення</i>	роботи з комп'ютером та цифровими інтерфейсами.	MuseScore, Audacity; основ цифрового звукозапису.
<i>Комп'ютер як засіб навчання</i>	Створення та використання електронних і мультимедійних освітніх ресурсів.	Розроблення інтерактивних уроків, відеолекцій, цифрових нотних матеріалів; використання онлайн-курсів і навчальних платформ.
<i>Комп'ютер як інструмент управління освітнім процесом</i>	Організація контролю знань, обліку, комунікації та супроводу навчального процесу.	Використання LMS ( <i>Moodle, Google Classroom</i> ), електронних журналів, створення портфоліо досягнень студентів.
<i>Комп'ютер як інструмент дослідження</i>	Використання програмних засобів для аналізу, обробки й моделювання музичних структур.	Аналіз звукових спектрів, комп'ютерне моделювання тембрів, статистичний аналіз аудіо даних.

О. Пехота [1] трактує комп'ютерні технології як педагогічну систему, що поєднує методи, програмне забезпечення й технічні засоби для досягнення освітніх цілей. Вони забезпечують індивідуалізацію навчання, розвиток аналітичного мислення, формування навичок самонавчання та критичної рефлексії.

У контексті музичної педагогіки такі технології сприяють розвитку слуху, ритмічних здібностей і музичної пам'яті, створюють умови для моделювання творчого процесу та дослідження акустичних явищ у мистецтві звуку.

*Мультимедійні технології в контексті музичної педагогіки.* Мультимедійні технології поєднують текст, звук, відео, графіку, анімацію й інтерактивність, що забезпечує поліканальне сприйняття музичної інформації.

Дослідження, проведене Т. Jldens у межах міжнародного звіту *Digitalization in/and Arts Education: Opinions and Perceptions from European and Latin American Arts Education Experts*, засвідчило, що використання мультимедійних ресурсів у мистецькому навчанні підвищує рівень засвоєння знань на 45–50 % та істотно розширює когнітивно-емоційний спектр навчальної взаємодії [2].

Таблиця 2

### Основні функції мультимедійних технологій у музичній освіті

<b>Функція</b>	<b>Зміст і педагогічна характеристика</b>	<b>Приклади застосування</b>
<i>Візуалізаційна</i>	Забезпечує наочне відтворення складних музичних понять і процесів, сприяє формуванню аналітичного мислення.	Демонстрація гармонічних структур, формотворчих схем, візуалізація звукових хвиль.
<i>Тренувальна</i>	Спрямована на розвиток слуху, інтонаційного мислення та ритмічного чуття через інтерактивні вправи.	Використання LearningApps, EarMaster, Solfeg.io, Chrome Music Lab.
<i>Творча</i>	Забезпечує умови для моделювання композиторського процесу, розвитку імпровізаційних навичок і самовираження.	Робота в цифрових аудіо-робочих станціях (DAW): <i>Sibelius, MuseScore, FL Studio, Logic Pro, Cubase</i> .
<i>Комунікаційна</i>	Створення інтерактивного середовища для ефективного обміну ідеями та організації дистанційної взаємодії між учасниками освітнього процесу.	Проведення онлайн-концертів, майстер-класів

Використання мультимедійних технологій у навчанні музики розвивають у студентів уміння мислити, відчувати красу, аналізувати й поєднувати різні види мистецтва.

Крім того, мультимедійне навчання дозволяє кожному працювати у зручному темпі, підбирати матеріали саме під свій рівень і стиль навчання. Це робить заняття цікавими, індивідуальними та більш ефективними.

*Інтерактивні освітні середовища в музичній освіті.* Інтерактивні сервіси (Jamboard, Padlet, Whiteboard.fi, Conceptboard, Microsoft Whiteboard) створюють багатовимірний простір для колективного музикування, аналізу творів та виконання творчих завдань. Вони сприяють розвитку комунікативних та аналітичних умінь, інтегруючи слухові, візуальні та моторні компоненти навчання [4].

Таблиця 3

**Приклади застосування інтерактивних освітніх середовищ у музичній освіті**

Назва платформи / середовища	Основне призначення	Педагогічна функція в музичній освіті	Приклади практичного використання
<i>Jamboard</i>	Онлайн-дошка для одночасної роботи кількох користувачів	<i>Колабораційна</i> (спільне створення навчального контенту), обговорення інтерпретацій творів	Групова побудова гармонічних схем, колективний аналіз нотного тексту, створення візуальних мап композиції
<i>Padlet</i>	Вебпростір для колективного обміну зображеннями, відео й текстовими матеріалами	<i>Комунікативна</i> (організація інтерактивного обміну творчими ідеями)	Онлайн-галереї музичних епох, віртуальні «музичні щоденники», портфоліо студентських робіт
<i>Whiteboard.fi</i> / <i>Microsoft Whiteboard</i>	Інтерактивні дошки для спільних нотних і теоретичних завдань	<i>Тренувальна</i> (розвиток навичок слухового аналізу, ритмічної точності та нотного читання)	Вправи з розпізнавання акордів, визначення інтервалів, колективне складання ритмічних малюнків
<i>Conceptboard</i>	Простір для створення інтерактивних презентацій і музичних проєктів	<i>Аналітична</i> (розвиток умінь аналізу форми, стилю та образного змісту музики)	Обговорення авторських стилів, підготовка мультимедійних презентацій із порівняльним аналізом
<i>LearningApps.org</i>	Онлайн-платформа для створення інтерактивних ігор і вправ	<i>Формувальна</i> (діагностика знань, закріплення теоретичного матеріалу)	Тести з теорії музики, кросворди з музичної грамоти, тренувальні модулі із сольфеджіо
<i>QR-коди</i>	Технологія швидкого доступу	<i>Інформаційна</i> (інтеграція	Посилання на відео виконання, інтерактивні

	до цифрового контенту через мобільні пристрої	мультимедійного навчального контенту)	ноти, аудіофрагменти або опитування
--	---	---------------------------------------	-------------------------------------

Згідно з документом UNESCO (Framework for Culture and Arts Education) [3], такі інструменти відповідають принципам інклюзивності, колаборативності та компетентнісного підходу, а також розширюють можливості критичного мислення і культурного діалогу.

Формування цифрової компетентності педагога-музиканта. Відповідно до актуалізованої Європейської рамки цифрової компетентності педагога DigCompEdu – професійна зрілість сучасного викладача музики визначається комплексом інтегративних здатностей. До них належить не лише вміння створювати, адаптувати та ефективно інтегрувати цифрові освітні ресурси, а й обов'язок забезпечувати академічну доброчесність при роботі з цифровим контентом [5].

Таблиця 4

### Ключові компоненти цифрової компетентності педагога-музиканта (за моделлю DigCompEdu, 2023)

Компонент компетентності	Зміст	Практична реалізація у музичній освіті
<i>Створення та інтеграція цифрових ресурсів</i>	Розроблення, адаптація й комбінування навчальних матеріалів у цифровому середовищі.	Створення інтерактивних нотних партитур, мультимедійних вправ у <i>LearningApps</i> , відеоуроків або онлайн-концертів.
<i>Організація та управління навчанням</i>	Використання цифрових платформ для комунікації, планування та моніторингу навчального процесу.	Робота з <i>Google Classroom</i> , <i>Moodle</i> , електронними журналами; проведення дистанційних занять і консультацій.
<i>Оцінювання навчальних досягнень</i>	Застосування цифрових інструментів для контролю, зворотного зв'язку та самооцінювання студентів.	Формувальне оцінювання через тести, онлайн-вікторини, аудіоаналіз студентських виконань.
<i>Академічна доброчесність і цифрова етика</i>	Дотримання авторських прав, етичних принципів і безпеки використання цифрових ресурсів.	Роз'яснення правил цитування, створення власних навчальних відео без порушення авторства, перевірка на плагіат.
<i>Розвиток критичного мислення та цифрової культури</i>	Вміння розумно й чесно користуватися технологіями	Аналізувати онлайн-виконання творів, порівнювати інтерпретації та робити власні висновки.

Інтеграція комп'ютерних технологій у музичну освіту формує нову педагогічну парадигму, засновану на творчій взаємодії, дослідницькому підході та індивідуалізації навчання. Цифрове середовище виступає простором співтворчості, професійного саморозвитку та художнього самовираження.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на розроблення моделей інтеграції технологій штучного інтелекту (AI), віртуальної (VR) і доповненої реальності (AR) у музичну педагогіку, що відкриє нові перспективи для створення інноваційних форматів мистецької освіти.

### Список використаних джерел

1. Освітні технології: навчально-методичний посібник / за заг. ред. О. М. Пехоти. Київ : А.С.К., 2001. 256 с. URL: <https://djvu.online/file/FlkGIma6FuN8Z> (дата звернення: 26.10.2025).
2. Jdens T. Digitalization in/and Arts Education: Opinions and Perceptions from European and Latin American Arts Education Experts. April 2021. URL: [https://www.enonet.phil.fau.eu/files/2021/04/ijdens\\_digitalization\\_survey\\_report\\_final\\_30-4-2021.pdf](https://www.enonet.phil.fau.eu/files/2021/04/ijdens_digitalization_survey_report_final_30-4-2021.pdf) (дата звернення: 26.10.2025).
3. UNESCO. UNESCO Framework for Culture and Arts Education. Paris : UNESCO, 2024. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388123> (дата звернення: 26.10.2025).
4. LearningApps.org. Interactive Educational Tools for Music and Arts URL: <https://learningapps.org> (дата звернення: 26.10.2025).
5. European Commission. DigCompEdu: The European Framework for the Digital Competence of Educators. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2023. URL: [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu_en) (дата звернення: 26.10.2025).

## ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ І ЕЛЕМЕНТІВ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІЙ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ У ЗВО

**Ткач Вікторія Юрївна**

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Математика  
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського  
[viktoriatkac11@gmail.com](mailto:viktoriatkac11@gmail.com)

**Ковтонюк Мар'яна Михайлівна**

доктор педагогічних наук, професор кафедри математики та інформатики  
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського  
[kovtonyukmm@vspu.tdu.ua](mailto:kovtonyukmm@vspu.tdu.ua)

У сучасному світі освіта суттєво змінюється під впливом цифрових технологій. Особливо це стосується вищої освіти, де дедалі частіше виникає потреба у впровадженні інноваційних підходів до викладання складних дисциплін, зокрема математичних. Одним з ключових викликів сьогодення є пошук ефективних методів навчання, які не лише сприятимуть глибокому розумінню теорії, але й розвиватимуть навички практичного використання знань [3].

В умовах цифровізації освіти важливим є пошук нових методичних підходів, які забезпечували б інтерактивність, персоналізацію та формування мотивації здобувачів вищої освіти. Одним із перспективних рішень є поєднання комп'ютерного моделювання й елементів гейміфікації як засобів підвищення якості математичної підготовки. Досвід впровадження таких інструментів у навчальні курси свідчить про значне зростання зацікавленості студентів та поліпшення рівня засвоєння матеріалу [4].

Серед успішних практик – використання мобільних застосунків, які поєднують симуляції з елементами гри та самоконтролю [2]. Розробка подібних рішень ґрунтується на сучасних педагогічних концепціях, що передбачають активну участь здобувача освіти в навчальному процесі та розвиток цифрової компетентності [1].

У межах дослідження реалізовано мобільний застосунок MathTalk, призначений для вивчення математичних термінів українською та англійською мовами із використанням елементів гейміфікації. У дослідженні використано словник математичних термінів для функції багатьох змінних з навчального посібника [5] (рис. 1).

**§ 10. Екстремум функції багатьох змінних**

*Термінологічний словник  
ключових понять і тверджень*

Точка максимуму	Maximum point
Точка мінімуму	Minimum point
Точка екстремуму	Extremum
Максимум, мінімум, екстремум	Maximum, minimum, extremum
Локальний екстремум	Local extremum
Стационарні точки	Stationary points
Додатно (від'ємно) визначена квадратична форма	Positive-definite (negative-definite) quadratic form
Критерій Сильвестра	Sylvester's criterion
Симетрична матриця	Symmetric matrix
Головні мінори	Principal minors

Рис. 1. Зразок словника математичних термінів (авторська розробка) [5]

Програму розроблено для платформи Android з використанням мови Kotlin, архітектури MVVM та бібліотеки Hilt. Основною метою є створення інструменту, що поєднує навчання й гру, робить процес засвоєння складних термінів ефективнішим. Інтерфейс застосунку розроблено у середовищі Figma з урахуванням принципів простоти, доступності й зручності. Однією з ключових складових реалізованого мобільного застосунку є модуль авторизації та реєстрації користувача. Для авторизації користувач має ввести адресу електронної пошти та пароль або увійти за допомогою облікового запису Google (рис. 2).

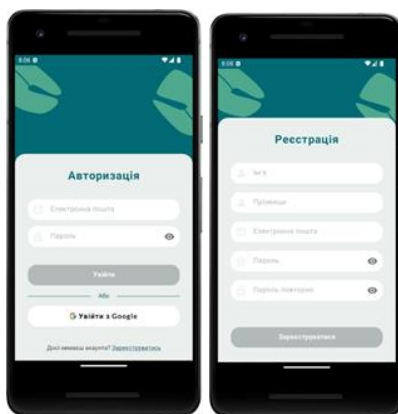


Рис. 2. Екран авторизації і реєстрації (авторська розробка)

Якщо користувач не має облікового запису, то потрібно зареєструватись. Для цього потрібно ввести ім'я, прізвище, адресу електронної пошти та пароль.

Також реалізовано модуль інтерактивного навчання, в якому користувач має змогу працювати з тематичними вправами (рис. 3). Передбачено два основні типи вправ: «Знайди переклад» та «Заповни пропуск», які дозволяють ефективно закріплювати математичну термінологію.

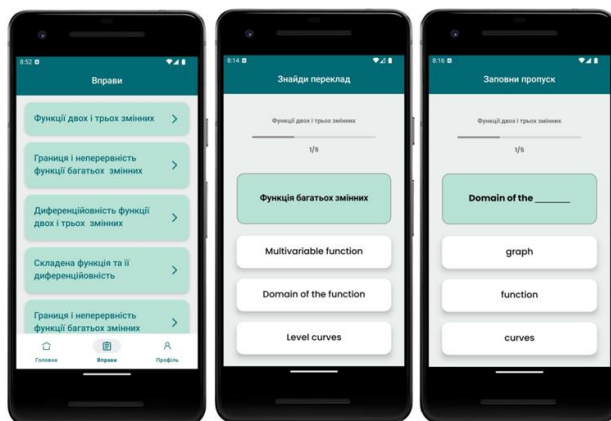


Рис. 3. Відображення списку і типів вправ (авторська розробка)

Додаток використовує візуальне позначення відповідей кольорами (зелений – вірна, червоний – помилкова), що гарантує візуальний відгук. Після завершення вправ виводиться діалогове вікно з результатами (рис. 5). За правильне виконання завдань користувач отримує бали, які накопичуються і показують загальний рівень здобувача вищої освіти щодо освоєння математичних термінів.

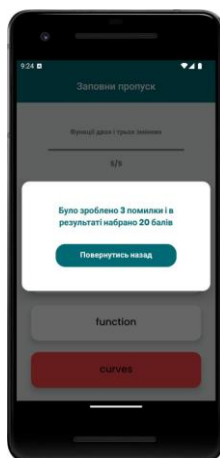


Рис. 4. Діалогове вікно з результатами (авторська розробка)

Функціональність мобільного застосунку була перевірена шляхом тестування різних сценаріїв використання. Перевірено процеси реєстрації, авторизації, вибору тем, проходження вправ і збереження результатів. Результати тестування засвідчили стабільність роботи всіх модулів і підтвердили ефективність застосування гейміфікації у навчанні математичних термінів.

Щоб оцінити ефективність розробленого застосунку було проведено анкетування серед студентів, які користувались ним під час вивчення математичних дисциплін. Більшість респондентів зазначили, що застосунок має простий і зрозумілий інтерфейс, а завдяки елементам гейміфікації навчання стає мотивуючим і приємним.

Студенти відзначили, що інтерактивні вправи з трьома спробами на помилку допомагають краще запам'ятовувати терміни, адже одразу видно результат і можна повторювати завдання для кращого результату. Також високі оцінки отримала функція перевірки вимови через Azure Pronunciation Assessment. Багатьом студентам сподобалась можливість прослуховування правильної вимови.

Результати анкетування показали, що застосунок дійсно підвищує інтерес до вивчення математичних дисциплін. Студенти відчувають задоволення від процесу вивчення математичних термінів. Вони можуть бачити власний прогрес, заробляти бали, підніматись у рейтингу та змагатися з іншими студентами. Такий підхід доводить, що поєднання навчання та гейміфікації створює позитивну атмосферу у студентському колективі та сприяє глибшому засвоєнню матеріалу.

Отже, результати реалізації інтерактивної освітньої системи з гейміфікованими елементами підтверджують доцільність використання сучасних цифрових технологій у навчанні математичних термінів, зокрема функцій багатьох змінних. Створений мобільний застосунок забезпечує гнучке та ефективне опрацювання термінів, уміння вимовляти математичні терміни українською та англійською мовами, формує позитивне ставлення до навчальної дисципліни, сприяє активній участі студентів у навчальному процесі.

#### Список використаних джерел:

1. Kapp K. M. *The Gamification of Learning and Instruction : Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*. San Francisco : John Wiley & Sons, 2012. 336 p.
2. Ковтонюк М. М., Клімішина А. Я., Леонова І. М., Соя О. М. Практикум з диференціального числення функції багатьох змінних (Рекомендовано до друку Вченою радою ВДПУ імені Михайла Коцюбинського, протокол № 7 від 20 грудня 2023 року). Вінниця: ВНТУ, 2023. 250 с. <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/book/812> (дата звернення: 03.11.2025).
3. Кравченко О. О. Інтерактивні технології вивчення математики з використанням мобільних додатків. *Педагогічний альманах*. 2020. № 45. С. 123–127.
4. Огляд інтерактивних методів. URL: <http://lt.multycourse.com.ua/ua/page/19/67> (дата звернення: 03.11.2025).
5. Чернікова Л. В. Візуалізація навчального матеріалу у вищій школі: досвід та перспективи. *Інформаційні технології в освіті*, 2021. № 39. С. 48–55.

## МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ПРОГРАМУВАННЯ УЧНІВ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ З ВИКОРИСТАННЯМ ВЕБ- ПЛАТФОРМ

### Хомчук Денис Миколайович

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
ернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[homchuk\\_dm@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:homchuk_dm@fizmat.tnpu.edu.ua)

### Генсерук Галина Романівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[henseruk\\_hr@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:henseruk_hr@fizmat.tnpu.edu.ua)

Сучасні умови розвитку інформаційного суспільства, зокрема цифровізація охоплюють всі сфери життєдіяльності людини, однією з них є освіта. Роль та значення інформаційних технологій зростають та необхідність опанування цифрових компетентностей формують новий запит до змісту, методів і форм навчання школярів. Одним із ключових аспектів розвитку алгоритмічного мислення є програмування, також першочерговими значеннями цього вміння є здатності до аналізу та систематизації інформації і творчого підходу до розв'язання задач. У зв'язку з цим, його інтеграція в освітній прогрес є однією з

найважливіших умов успішної підготовки учнів в формуванні нових навичок, зокрема у цифровій економіці.

З ростом нових технологій, традиційні методики викладання інформатики виявляються недостатньо ефективними та часто застарілими у формуванні в здобувачів освіти практичних умінь програмування, зокрема в частині розроблення алгоритмів, роботи з кодом, аналізу та виправлення помилок. Сучасним вирішенням цієї проблеми ми пропонуємо вебплатформи, як інструмент цифрової освіти що забезпечують інтерактивність, адаптивність та доступність навчання, миттєве отримання зворотного зв'язку та виконання практичних завдань у реальному цифровому середовищі, що підвищують інтерес в учнів та створюють сприятливі умови для самонавчання.

Теоретичною основою використання веборієнтованих платформ у процесі навчання програмуванню є компетентнісний, діяльнісний і конструктивістський підходи. Учень виступає активним суб'єктом навчальної діяльності, який не лише засвоює теоретичні знання, але й формує їх через практику створення власних цифрових продуктів. Платформи на зразок W3Schools, Google Colab, Replit, GitHub Classroom, Codewars, Khan Academy, Scratch і Code.org забезпечують різномірний доступ до інструментів програмування: від блокового моделювання до професійного синтаксису мов Python та JavaScript. Це сприяє диференціації навчання та підвищує мотивацію учнів.

Важливою особливістю зазначених платформ є можливість індивідуалізації освітнього процесу, що реалізується через різні рівні складності завдань, самостійний темп проходження матеріалу та автоматизовану перевірку результатів. Елементи гейміфікації – система балів, рейтингів, бейджів, мотиваційних сценаріїв – є важливим чинником підвищення зацікавленості школярів, створюючи позитивне підкріплення та формуючи стійкий інтерес до навчання.

Організаційний момент навчання з використанням вебплатформ охоплює поступове отримання навичок впродовж навчального процесу: ознайомлення з інтерфейсом середовища, виконання базових і практичних завдань, реалізацію авторських проєктів, аналіз і рефлексію. Завданнями для учнів будуть: створення інтерактивних ігор, анімаційні сюжети, чатботи, що сприятиме набуттю навичок алгоритмізації, логічного структурування інформації, роботи зі змінними, циклами, умовними конструкціями та функціями. Окрім технічних умінь, робота у вебсередовищах передбачає розвиток так званих *soft skills*: комунікації, вмінню працювати в команді, таймменеджменту. Учитель у такій моделі стає наставником освітнього процесу, який спрямовує учнів зважаючи на їх індивідуальність та допомагає з аналізом результатів та формує відповідальне ставлення до цифрової грамотності.

Одним із прикладів упровадження методики можна вважати поступовий перехід від візуального середовища Scratch або Code.org у 7–9 класах до використання текстових мов програмування (Python, JavaScript) у старшій школі. Учні створюватимуть невеликі проєкти, будуть вирішувати завдання на Codewars, використовуватимуть GitHub та Classroom для організації роботи в команді. Така система забезпечує логічну послідовність формування програмістських компетентностей.

Згідно з дослідженням Alsuhaumi та Alotaibi (2023), впровадження вебплатформ із елементами гейміфікації підвищує ефективність навчання



програмуванню та мотивацію учнів. Дослідники відзначають, що інтерактивні середовища сприяють збільшенню зацікавленості школярів у IT-напрямах, розвитку самостійності та креативного мислення. Також підкреслюється значення формування культури програмування, що включає документування коду, використання систем контролю версій та командну розробку, відповідно до сучасних стандартів IT-індустрії.

Отже, впровадження вебплатформ у процес навчання програмуванню в закладах загальної середньої освіти є важливим напрямом модернізації освітньої системи. Вони сприяють розвитку цифрових компетентностей, формуванню алгоритмічного мислення, створюють умови для самостійної, дослідницької та проєктної діяльності учнів. Поєднання традиційних педагогічних технологій із цифровими забезпечує відповідність сучасним вимогам освіти та сприяє високим результатам навчання. Перспективи подальших досліджень полягають у створенні методичних рекомендацій для педагогів, удосконаленні механізмів оцінювання навчальних результатів, а також розширенні практик проєктного та командного навчання у сфері програмування.

Розширення науково-методичного підґрунтя застосування веборієнтованих платформ у навчанні програмуванню також передбачає акцент на формуванні метакогнітивних стратегій учнів. Такі стратегії дозволяють здобувачам освіти не лише виконувати програмні завдання, але й усвідомлювати етапи власної діяльності, аналізувати труднощі, прогнозувати результати та застосовувати оптимальні моделі мислення. Важливим складником стає навчання учнів ефективним стратегіям пошуку інформації, розуміння документації мов програмування, використання довідкових матеріалів і навчальних ресурсів.

Окремої уваги потребує питання академічної доброчесності під час виконання програмних проєктів на вебплатформах. Учні мають оволодіти етичними нормами використання відкритого коду, правильно застосовувати ліцензії, здійснювати посилання на джерела і не допускати плагіату у проєктній діяльності. Формування таких навичок сприяє не лише розвитку професійної культури, але й підготовці до реальних вимог IT-галузі, де дотримання стандартів безпеки та авторського права є безумовною необхідністю.

Важливо підкреслити, що веборієнтовані інструменти ефективно поєднуються з іншими цифровими платформами та інформаційними ресурсами, такими як системи управління навчанням (LMS), відеолекційні сервіси, інтерактивні симулятори та середовища для колаборативного програмування. Інтеграція кількох цифрових екосистем дозволяє створювати комплексні освітні траєкторії та забезпечує нові можливості для персоналізованого та змішаного навчання. З точки зору методики це є перспективним напрямом подальших досліджень, а порівняльний аналіз ефективності різних цифрових платформ, визначають як оптимальне поєднання з традиційними формами навчання, а також розроблення критеріїв оцінювання сформованості алгоритмічного мислення та рівня програмних компетентностей учнів. Ми вважаємо що такі дослідження сприятимуть створенню науково обґрунтованих моделей цифрової інформатичної освіти та підвищать якість навчального процесу в умовах динамічного розвитку сучасних технологій.

### Список використаних джерел

1. Кононенко О. В. Методика навчання інформатики в закладах загальної середньої освіти. Київ: Ліра-К, 2020.

2. Морзе Н. В., Гладун М. А. Сучасні підходи до навчання програмування у школі. Інформаційні технології в освіті. 2021.
3. Haleem A. Role of digital technologies in modern education. Elsevier, 2022.
4. Decuypere M. Critical perspectives on digital education platforms. Taylor & Francis, 2021.
5. Grace I., Onum F. Impact of online platforms on programming competence. Acta Electronica Malaysia. 2022.

## **ІГРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ ТА КУЛЬТУРНОЇ ОБІЗНАНОСТІ У СТУДЕНТІВ НЕМОВНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

**Цар Ірина Олегівна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри іноземних мов  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
iryna\_tsar@tnpu.edu.ua

**Олендр Тетяна Михайлівна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри іноземних мов  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
olendr@tnpu.edu.ua

Сучасна вища освіта характеризується стрімкою інтеграцією цифрових технологій, що виходить за межі традиційних методів і спрямована на фундаментальне переосмислення освітнього процесу з метою підвищення його доступності, залученості та персоналізації [5]. Ключовими технологічними трендами, що домінували в університетському середовищі за останні роки, є впровадження штучного інтелекту, технологій віртуальної та доповненої реальності, а також розвиток мобільного навчання та онлайн-платформ [5].

Таке технологічно опосередковане навчання є критично важливим для студентів, оскільки воно сприяє розвитку ключових навичок 21-го століття, включаючи автономію, співпрацю та цифрові компетентності, що є необхідними для задоволення вимог сучасної фахівців [1]. Втім, впровадження цих інновацій вимагає розробки нових педагогічних підходів.

Однак, попри технологічний прогрес і глобалізаційні процеси, традиційне викладання іноземних мов для студентів немовних спеціальностей нерідко залишається малоефективним через їхню низьку мотивацію. Одноманітність занять, орієнтація лише на граматико-перекладні підходи та відсутність реальної комунікативної практики призводять до втрати інтересу до навчання [3]. У цьому контексті актуальним стає пошук інноваційних дидактичних рішень, які б поєднували освітню мету, міжкультурний компонент і високу мотиваційну цінність.

Науковці розглядають гейміфікацію як ефективний механізм підвищення навчальної мотивації, формування м'яких навичок (Soft Skills) і розвитку комунікативної компетентності. В освітній практиці ігрові технології дедалі частіше застосовуються як стратегія активізації пізнавальної діяльності, підвищення автономності студентів і створення позитивного емоційного середовища навчання [3].

Гейміфікація (gamification) визначається як інтеграція ігрових елементів і механік у неігрові контексти з метою підвищення залученості, мотивації та

ефективності навчального процесу [3]. У контексті викладання іноземної мови студентам немовних спеціальностей ігрові технології застосовується для мікрозалучення, швидкого зворотного зв'язку та підвищення мотивації у щоденних завданнях [2]. Ігрові елементи можуть значно впливати на мотивацію студентів, сприяючи як внутрішній (через відчуття компетентності та автономії), так і зовнішній мотивації (через нагороди, змагання та визнання) [2]. Якщо гейміфікація реалізована належним чином, із узгодженням ігрових елементів із навчальними цілями, вона може значно покращити традиційні освітні умови, зробивши їх більш інтерактивними, захоплюючими та мотивуючими [2].

Гейміфікація також сприяє формуванню культурної обізнаності – важливої складової міжкультурної комунікативної компетентності. Ігрові завдання, що моделюють ситуації міжкультурної взаємодії, допомагають студентам глибше усвідомити культурні відмінності, норми спілкування та цінності інших народів. Особливо ефективними в цьому аспекті є іммерсивні технології – зокрема, віртуальна реальність, яка дозволяє відтворювати автентичні сценарії міжкультурного спілкування [4]. Такі симуляції дають змогу студентам не лише вдосконалювати мовні навички, а й розвивати емпатію, толерантність і культурну чутливість.

Досвід показує, що саме комбінація ігрових технологій із цифровими інструментами створює нову якість навчання: відбувається зміщення акценту з викладацького контролю на самостійність і рефлексію студента, підвищується рівень взаємодії в групі, а процес навчання стає динамічним і практикоорієнтованим.

Незважаючи на значні переваги ігрових технологій, їхня масштабна інтеграція у вищу освіту стикається з низкою системних викликів. Однією з головних перешкод є недостатня компетентність та готовність викладачів [5]. Якщо викладачі не мають необхідної підготовки та досвіду, вони можуть використовувати ігри лише як допоміжні інструменти для огляду матеріалу або домашнього завдання, що не реалізує повний потенціал гейміфікації для підвищення внутрішньої мотивації [4]. Крім того, існує ризик надмірної орієнтації на розважальний компонент, що може відволікати студентів від основних навчальних цілей.

Тому впровадження гейміфікації потребує системного підходу, що включає підготовку викладачів, методичну підтримку, розробку інтегрованих курсів і постійний моніторинг ефективності використаних технологій.

Ігрові технології у навчанні іноземних мов студентів немовних спеціальностей виступають потужним чинником підвищення мотивації, залученості та культурної обізнаності. Їхнє ефективне використання сприяє розвитку не лише мовних, а й соціокультурних, комунікативних та креативних компетентностей, формуючи цілісну особистість сучасного фахівця. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розробку моделей поєднання гейміфікації з іншими цифровими технологіями, зокрема штучним інтелектом, для створення багатовимірного інтерактивного навчального середовища.

### Список використаних джерел

1. Арістова Н. О., Махович І. А. Гейміфікація як засіб підвищення мотивації навчання студентів комп'ютерних спеціальностей. *Світ дидактики: дидактика в сучасному світі: зб. матеріалів II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції*, 22–23 листопада 2022 р. / за наук. ред. О. Топузова; О. Малихіна. Київ : «Видавництво Людмила», 2023. С. 201–204.

2. Крюкова Є. С., Америкідзе О. С. Гейміфікація навчання. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*, 2019. № (67). С. 51–55.
3. Jaramillo-Mediavilla L., Basantes-Andrade A., Cabezas-González M., Casillas-Martín S. Impact of Gamification on Motivation and Academic Performance: A Systematic Review. *Education Sciences*, 2024. № 14(6). P. 639.
4. Li Chen. A virtual simulation-based perspective on intercultural communication in language learning [J]. *Journal of Combinatorial Mathematics and Combinatorial Computing*, Vol. 24. P 333–349.
5. Zou Y, Kuek F, Feng W and Cheng X Digital learning in the 21st century: trends, challenges, and innovations in technology integration. *Front. Educ.*, 2025. URL: <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/educ.2025.1562391/full> (дата звернення: 01.11.2025).

## **POWER QUERY ЯК ІНСТРУМЕНТ ІНТЕГРАЦІЇ ТА ТРАНСФОРМАЦІЇ ДАНИХ У MICROSOFT EXCEL**

**Цинайко Василь Петрович**

здобувач першого рівня вищої освіти, спеціальність Комп'ютерні науки  
Західноукраїнський національний університет  
vasyl.tsynaiko@gmail.com

**Хома Надія Григорівна**

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри економічної кібернетики та інформатики  
Західноукраїнський національний університет  
nadiia.khoma3@gmail.com

У сучасному світі цифровізація інформаційних процесів охоплює всі сфери діяльності – від освіти до бізнес-аналітики та наукових досліджень. Для ефективного збору, обробки та аналізу великих обсягів даних необхідні інструменти, які дозволяють автоматизувати рутинні процеси та забезпечують точність результатів. Одним із таких рішень є Power Query – надбудова Microsoft Excel, що забезпечує інтеграцію, очищення та трансформацію даних з різних джерел [1].

Power Query відіграє ключову роль у цифровій трансформації освіти, науки та бізнес-аналітики. У сфері освіти надбудова дозволяє студентам і викладачам обробляти великі набори даних для досліджень, підготовки навчальних матеріалів і лабораторних робіт. Використання Power Query сприяє підвищенню компетенцій цифрової грамотності та формуванню навичок data-driven мислення.

У наукових дослідженнях інструмент дозволяє інтегрувати дані з різних джерел, очищувати їх та готувати до статистичної обробки та побудови моделей. Це прискорює процес підготовки звітів, наукових публікацій та дослідницьких аналітик.

У бізнес-аналітиці Power Query забезпечує збір даних із CRM, ERP-систем та веб-аналітики, формування звітів і дашбордів, що дозволяє приймати обґрунтовані управлінські рішення та впроваджувати підхід data-driven.

Power Query забезпечує імпорт, очищення, перетворення та об'єднання даних із різноманітних джерел – від файлів форматів CSV, XLS, JSON, TXT до баз даних (MS SQL, MySQL, PostgreSQL) і веб-сервісів, таких як Google Analytics, Facebook API, CallTouch тощо. Наприклад, маркетолог може автоматично завантажувати статистику з рекламних кампаній Facebook і Google, об'єднувати її

в одну таблицю та аналізувати ефективність каналів, не витрачаючи час на копіювання даних вручну.

Після встановлення Power Query у стрічці Excel з'являється вкладка Get & Transform. Користувач може вибрати джерело даних, а у вікні попереднього перегляду відразу бачить таблицю з першими рядками завантаженої інформації. Тут можна застосовувати різні операції – наприклад, видалити порожні рядки, змінити формат стовпців, фільтрувати або групувати дані. Усі дії зберігаються у вигляді кроків, які Power Query відображає праворуч у панелі Applied Steps. Це дозволяє користувачеві в будь-який момент повернутися до попереднього етапу, змінити або видалити певну дію, що робить процес роботи з даними повністю прозорим.

Однією з найпоширеніших функцій Power Query є об'єднання файлів із папки. Наприклад, якщо у вас є 12 окремих Excel-файлів із щомісячними звітами про продажі, Power Query дозволяє за кілька кліків створити єдиний консолідований документ, який автоматично оновлюється при додаванні нового файлу у папку. Так само інструмент зручний для роботи з текстом: можна розділити стовпець за символом, наприклад, розділити поле «ПІБ» на «Ім'я» та «Прізвище»; змінити регістр тексту (наприклад, з великих літер на звичайний формат); видалити зайві пробіли або виділити частину тексту за заданим правилом.

Power Query також надає розширені можливості роботи з числовими даними. Наприклад, при імпорті таблиці з цінами можна легко додати новий стовпець із розрахунком знижки чи ПДВ, застосувавши просту формулу у візуальному інтерфейсі. Для аналітиків важливою є також робота з датами та часом: Power Query може розпізнавати формат дати, автоматично виділяти день тижня, місяць, рік, обчислювати кількість днів між подіями або визначати, скільки часу минуло від певної дати. Наприклад, бухгалтер може використовувати це для розрахунку термінів оплат рахунків, а HR-аналітик – для підрахунку тривалості відпусток.

Не менш важливою є функція Unpivot і Pivot, які дозволяють змінювати структуру таблиці. Наприклад, якщо таблиця має колонки із назвами місяців (січень, лютий, березень), а потрібно перетворити їх у рядки для подальшої побудови звіту, функція Unpivot Columns зробить це за кілька секунд.

Однією з ключових переваг Power Query є функція Merge Queries, яка виконує об'єднання таблиць за спільним ключем – наприклад, за номером замовлення або кодом клієнта. Ця операція схожа на функцію ВПР (VLOOKUP) в Excel, але набагато гнучкіша: дозволяє з'єднувати дані одразу за кількома параметрами, а також використовувати різні типи з'єднань – Inner Join, Left Outer Join, Right Outer Join, Full Outer Join, аналогічно до запитів у SQL. Наприклад, компанія може об'єднати дані з таблиці продажів та таблиці клієнтів, щоб додати до звіту інформацію про регіон чи тип клієнта [2].

Усі ці процеси базуються на мові програмування M, створеній Microsoft спеціально для Power Query. Кожна дія користувача у вікні редактора генерує відповідний код мовою M, який можна переглянути, змінити або використовувати для автоматизації. Наприклад, якщо потрібно змінити шлях до файлів чи додати нове джерело даних, це можна зробити без повторного створення всього запиту – достатньо відредагувати кілька рядків коду.

Power Query також підтримує інтеграцію з базами даних (Microsoft SQL Server, MySQL, PostgreSQL, Oracle тощо) та веб-API. Завдяки технології Query Folding обчислення можуть виконуватися безпосередньо на сервері, що суттєво підвищує швидкість обробки. Це особливо корисно для великих підприємств, які працюють із мільйонами записів. Крім того, Power Query дозволяє отримувати дані з онлайн-джерел, наприклад, автоматично завантажувати щоденну статистику сайту з Google Analytics або оновлювати курс валют із відкритих API НБУ.

Серед основних переваг Power Query можна виділити простоту використання, високу швидкість роботи, широку сумісність із різними форматами даних, гнучке налаштування і повторне використання сценаріїв. Це робить інструмент незамінним для фахівців із маркетингу, бізнес-аналітики, фінансів, управління проектами та освіти. Наприклад, маркетолог може створити автоматизований звіт про ефективність рекламних кампаній, який оновлюється одним натисканням кнопки, а фінансовий аналітик – підготувати щомісячний звіт про витрати, не витрачаючи години на копіювання та очищення даних.

Наведемо приклад: підключитися безпосередньо до файлу, що знаходиться на сайті НБУ за адресою: [https://bank.gov.ua/files/Exchange\\_r.xls](https://bank.gov.ua/files/Exchange_r.xls); зробити низку перетворень (підготувати запит у редакторі запитів), щоб результуюча таблиця із середньомісячними курсами валют оновлювалася (додавався рядок з новим місяцем) при натисканні на кнопку «Оновити» на закладці «Дані» як тільки файл на сайті буде оновлений (додані дані нового місяця) у вигляді таблиці за 2010-2025 роки:

Рік	Місяць	GBP	USD	EUR
2010	січень	12,897	7,997	11,4295
2010	лютий	12,5193	8,0003	10,9533
2010	березень	12,0047	7,9671	10,8219
2010	квітень	12,1356	7,9257	10,6339
2010	травень	11,6723	7,9257	9,9996

Рис.1. Результуюча таблиця

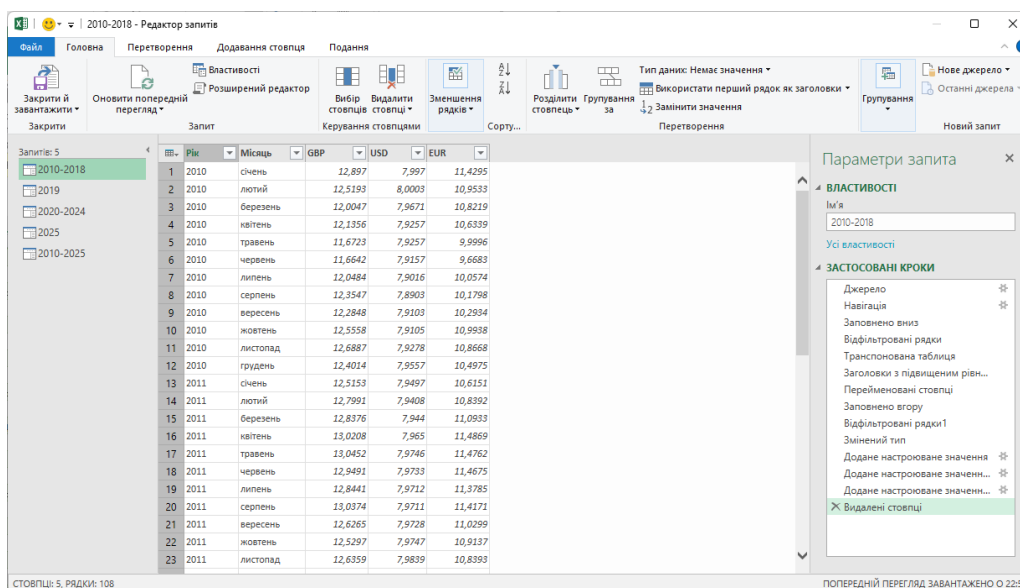


Рис2. Запит 2010-2018

Рік	Місяць	GBP	USD	EUR
2010	січень	12,897	7,997	11,4295
2010	лютий	12,5193	8,0003	10,9533
2010	березень	12,0047	7,9671	10,8219
2010	квітень	12,1356	7,9257	10,6339
2010	травень	11,6723	7,9257	9,9996
2010	червень	11,6642	7,9157	9,6683
2010	липень	12,0484	7,9016	10,0574
2010	серпень	12,3547	7,8903	10,1798
2010	вересень	12,2848	7,9103	10,2934
2010	жовтень	12,5558	7,9105	10,9938
2010	листопад	12,6887	7,9278	10,8668
2010	грудень	12,4014	7,9557	10,4975
2011	січень	12,5153	7,9497	10,6151
2011	лютий	12,7991	7,9408	10,8392
2011	березень	12,8376	7,944	11,0933
2011	квітень	13,0208	7,965	11,4869
2011	травень	13,0452	7,9746	11,4762
2011	червень	12,9491	7,9733	11,4675
2011	липень	12,8441	7,9712	11,3785
2011	серпень	13,0374	7,9711	11,4171
2011	вересень	12,6265	7,9728	10,1299
2011	жовтень	12,5297	7,9747	10,9137
2011	листопад	12,6359	7,9839	10,8393

Рис.3. Об'єднання запитів в один

Отже, Power Query – це не просто допоміжний інструмент у Microsoft Excel, а потужна платформа для інтеграції, очищення та аналітики даних. Його застосування дозволяє мінімізувати ручну працю, скоротити кількість помилок, автоматизувати рутинні процеси та підготувати дані до подальшої візуалізації у Power BI чи інших системах бізнес-аналітики. У сучасних умовах цифровізації управління даними Power Query стає одним із ключових інструментів, який формує нову культуру роботи з інформацією та відкриває шлях до глибшого, точнішого й ефективнішого аналізу.

### Список використаних джерел

1. Create, load, or edit a query in Excel (Power Query). URL: <https://support.microsoft.com/en-us/office/create-load-or-edit-a-query-in-excel-power-query-ca69e0f0-3db1-4493-900c>. (дата звернення 02.11.2025р.).
2. Merge queries (Power Query). URL: <https://support.microsoft.com/en-us/office/merge-queries-power-query-fd157620-5470-4c0f-b132-7ca2616d17f9>. (дата звернення 02.11.2025р.).

## ІНТЕГРАЦІЯ ІОТ-СИСТЕМ З ТЕХНОЛОГІЄЮ 3D-ДРУКУ

### Цідило Іван Миколайович

доктор педагогічних наук, професор кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
tsidylo@tnpu.edu.ua

### Цідило Олег Євгенович

здобувач третього рівня вищої освіти спеціальності Професійна освіта  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
Sra11379@gmail.com

Технологія тривимірного друку (3D-друк) уже давно перестала бути виключно засобом прототипування, перетворившись на ключову складову сучасного виробництва та гнучкої промисловості (Additive Manufacturing) [3]. Одночасно, Інтернет речей (IoT) відкриває нові можливості для збору й аналізу даних з друкарського обладнання, автоматичного контролю процесів, прогнозування технічного стану й оптимізації виробничих потоків [2]. Поєднання

IoT та 3D-друку утворює інтегровану архітектуру «smart manufacturing», яка дозволяє підвищити продуктивність, надійність та гнучкість виробництва.

Архітектура системи, що поєднує IoT та 3D-друк, може бути представлена наступними рівнями:

Пристрій/технологія друку – 3D-принтер з сенсорами (температура, вібрація, вологість, камера).

Комунікаційний рівень IoT – сенсори, шлюзи, передача даних за визначеними протоколами даних.

Обробка та аналіз даних – хмарні чи локальні платформи, що збирають дані, здійснюють аналітику, створюють цифрові двійники.

Прогнозування та автоматизація – модулі прогнозу аналітики, RPA (Robotic Process Automation) – сценарії для обслуговування принтерів, потік матеріалів, повторний друк запчастин [2].

Інтеграція у виробничу екосистему – ERP (Enterprise Resource Planning)/MES (Manufacturing Execution System), логістика, облік, управляючий інтерфейс для оператора.

Такий підхід дозволяє, наприклад, в режимі реального часу відстежувати стан голови екструдера, виявляти відхилення в друці через датчики вібрації або температури, автоматично призупиняти чи коригувати процес друку, а потім звертати увагу оператора на певні аномалії. У дослідженні Kwon наголошується, що більшість збоїв 3D-друку пов'язані з поєднанням помилок дизайну, геометричними відхиленнями та відсутністю моніторингу під час процесу [4].

Аналіз літературних джерел [1–4] показує, що інтеграція IoT-систем з технологією 3D-друку можлива у напрямках:

Моніторинг у реальному часі – контроль якості друку та мінімізація браку завдяки використанню сенсорів температури, вологості, вібрацій, камери.

Віддалене керування – запуск/паузи друку, зміна параметрів процесу без фізичної присутності через хмарні платформи та мобільні застосунки.

Автоматизація робочого процесу – друк за завданнями з виробничої системи завдяки інтеграції з ERP/MES системами.

Прогнозне обслуговування – попередження поломок принтера на основі аналізу стану вузлів та зносу деталей.

Об'єднання 3D принтерів у мережу – масштабованість виробництва та розподіл завантаження у повністю з'єднаному єдиному парку обладнання.

Цифрова трансформація виробництва, зокрема нова бізнес-модель IoT + 3D змінюють організацію праці та підвищують автономію працівників. Підтвердженням цього є опубліковані матеріали огляду впливу Інтернету речей та 3D-друку на якість роботи та організацію праці в Іспанії [1]. В Іспанії було проведено два тематичні дослідження: TTI-Algeciras (складський та логістичний портовий контейнерний термінал) та Airbus (виробництво аерокосмічного та оборонного обладнання). Була застосована методологія якісного дослідження за допомогою напівструктурованих інтерв'ю. Результати показали, що вибрані цифрові технології позитивно впливають на бізнес-модель TTI-Algeciras та Airbus, або шляхом підвищення ефективності та конкурентоспроможності, або шляхом покращення організації праці. Основні висновки щодо якості робочих місць: покращення фізичного середовища в результаті зниження професійних ризиків; підвищення кваліфікації робочої сили через потребу в нових технічних навичках; збільшення відповідальності та автономії працівників на шкоду рутинним



завданням; та, з негативного боку, інтенсифікація роботи, яка тепер визначається технологіями. Аналіз також показує важливість комунікації та нових способів організації командної роботи як вирішального фактору для успішного впровадження цифрових технологій в обох компаніях.

Поєднання IoT та 3D-друку створює новий етап в індустріальній трансформації – «розумне виробництво», яке здатне бути адаптивним, прогнозованим та цифрово інтегрованим. Проте успіх реального впровадження залежить від подолання технічних, організаційних і нормативних бар'єрів. Для України це одночасно і виклик, і можливість стати конкурентоспроможною в новій виробничій системі післявоєнного періоду в умовах реконструкції після руйнувань або ж розбудові локального виробництва малих серій продукції. Розвиток «Smart manufacturing» буде основою для розробки нових освітніх програм для підготовки інженерних кадрів сучасної Індустрії 4.0.

### Список використаних джерел

1. Grande R., Vallejo-Peña A., Urzi Brancati C. The impact of IoT and 3D printing on job quality and work organisation : A snapshot from Spain, Seville: European Commission. *JRC Working Papers Series on 2. Labour, Education and Technology*. № 2021/10. 2021. 52 p. URL: <https://www.econstor.eu/handle/10419/236542> (дата звернення: 03.11.2025).
3. Song J.-Sh., Zhang Y., Predictive Three-Dimensional Printing of Spare Parts with Internet of Things. *Management Science*. Vol. 71. № 3.
4. Schmidt J., Spiegel C. A., Blasco E., Selhuber-Unkel Ch. The exciting future of 3D printing. URL: [https://scienceinschool.org/article/2025/the-future-of-3d-printing/?utm\\_source=chatgpt.com](https://scienceinschool.org/article/2025/the-future-of-3d-printing/?utm_source=chatgpt.com) (дата звернення: 03.11.2025).
5. Kwon S., Hwang D. Understanding and Resolving 3D Printing Challenges: A Systematic Literature Review. *Innovations in Manufacturing Processes and Systems for Sustainable Practices*. Volume 13, Issue 6, 2025. 1772 p.

## МОТИВАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ЯК ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

**Цісарук Ірина Василівна**

кандидат педагогічних наук, завідувач кафедри теорії і методики трудового навчання та технологій

Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка  
tsisarukiryna@gmail.com

У сучасних умовах цифрової трансформації освіти особливої актуальності набуває проблема пошуку інноваційних технологій, здатних підвищити ефективність освітнього процесу та сформувати стійку мотивацію учнів до навчання. Освітня практика показує, що традиційні форми та методи не завжди відповідають потребам сучасного покоління, яке живе в інформаційно-ігровому середовищі. Саме тому значного поширення набуває гейміфікація – технологія, що ґрунтується на використанні ігрових механізмів у неігровому контексті для досягнення освітніх цілей.

Мотиваційний потенціал гейміфікації визначається її здатністю впливати на емоційну, когнітивну та поведінкову сфери учнів, формуючи позитивний досвід навчальної діяльності. У контексті реалізації Концепції «Нова українська школа» гейміфікація розглядається як інноваційний підхід, що сприяє створенню

мотивувального освітнього середовища, орієнтованого на потреби, інтереси та індивідуальні можливості дитини [4].

Мотивація навчальної діяльності є одним із ключових чинників ефективності освітнього процесу. Вона визначає рівень активності учня, його цілеспрямованість і наполегливість у досягненні результатів. Психолого-педагогічні дослідження свідчать, що внутрішня мотивація формується тоді, коли навчання приносить учневі задоволення, спонукає до самовираження та саморозвитку.

Інноваційні освітні технології мають забезпечувати гнучкість, індивідуалізацію, інтерактивність і мотиваційний ефект. Гейміфікація відповідає цим вимогам, оскільки передбачає використання балів, рівнів, рейтингів, віртуальних винагород, місій і викликів, які стимулюють учня до активності й самореалізації. Як зазначає науковець, Є. Антонов, гейміфікація є «інноваційним інструментом підвищення залученості учнів до навчальної діяльності через елементи гри» [1, с. 5]. Таким чином, гейміфікація дозволяє поєднати зовнішню та внутрішню мотивацію, поступово трансформуючи навчання із обов'язку на особистісно значущу діяльність.

У сучасних закладах загальної середньої освіти гейміфікація реалізується у двох основних напрямках: інтеграція ігрових механік у традиційні уроки та створення повністю гейміфікованих освітніх середовищ із використанням цифрових платформ. Наприклад, рекомендовано використовувати платформу й інструменти, що підвищують активність учнів і стимулюють їхню участь у навчанні [3].

Такі інструменти як Kahoot!, Quizizz, Classcraft, Wordwall дозволяють створювати інтерактивні вікторини, квести, турніри та тематичні ігри. Такі ресурси не лише урізноманітнюють урок, а й підсилюють змагальний та дослідницький інтерес учнів. Завдяки ігровим механікам учні отримують миттєвий зворотний зв'язок, бачать свої досягнення, відчувають прогрес і мають бажання рухатися далі. Як зазначає І. Дяченко, «гейміфікація в освіті – це метод організації навчання, який стимулює активну участь учнів і підтримує їхню зацікавленість» [2, с. 2]. Також, важливим аспектом є педагогічний дизайн гейміфікованого навчання – учитель має виступати не лише організатором гри, а й модератором навчальної взаємодії, забезпечуючи баланс між ігровими завданнями та навчальними цілями. У дослідженнях однією з умов зазначено: «гейміфікація – це не розвага, а новий спосіб мислення про навчання. Вона дає учням відчуття власного впливу на результат» [2, с. 2].

Практика свідчить, що гейміфікація особливо ефективна на етапах: актуалізації знань (через ігрові тести, міні-квести); закріплення матеріалу (виконання завдань у форматі змагання); рефлексії (нагородження, візуалізація досягнень, обговорення результатів). Перевага гейміфікації полягає в тому, що вона перетворює освітній процес із зовнішньо керованого на самомотивований. Учень не просто виконує завдання, а прагне результату – досягти нового рівня, отримати визнання, відкрити нові знання.

Гейміфікація має особливий потенціал саме на уроках інформатики, адже поєднує навчання з використанням цифрових технологій, що є природним середовищем для сучасних учнів. Ігрові елементи, такі як квести, змагання з програмування чи інтерактивні вікторини у Kahoot! або Quizizz, допомагають сформуванню в учнів інтересу до алгоритмізації, логічного мислення та розв'язання

практичних задач. Використання системи рівнів або бейджів стимулює учнів до самостійного опанування нових програмних засобів і підвищує внутрішню мотивацію до навчання. Таким чином, гейміфікація на уроках інформатики сприяє не лише засвоєнню знань, а й розвитку ключових компетентностей.

Так, на уроках інформатики можна створювати навчальні сценарії з елементами квестів, програмування персонажів, місій з розв'язування задач. У результаті формується мотивувально насичене освітнє середовище, у якому навчання сприймається як цікава діяльність, а не як обов'язок. Наведемо приклад використання гейміфікації на уроці інформатики, тема якого «Створення алгоритмів і програм з розгалуженням у середовищі Scratch». На названому вище уроці, можна застосувати ігровий квест «Код місії ScratchLand». Для його проведення учні об'єднуються у команди по 3–4 особи. Кожна команда отримує картку із завданням-місією:

Місія 1. Створи алгоритм, який допоможе герою перейти через лабіринт.

Місія 2. Розроби програму, де герой реагує на зіткнення з об'єктами (наприклад, якщо торкнувся монети – отримує 1 бал).

Місія 3. Додай вітальне повідомлення, якщо користувач набрав 10 балів.

Кожна місія оцінюється певною кількістю балів (10–30), які можна обміняти на бейжі. Команди презентують результати, отримують зворотний зв'язок та бейджі. Далі відбувається оголошення переможців, короткий рефлексивний підсумок: учитель підкреслює, що головне – не кількість балів, а здобуті навички програмування та командної взаємодії.

Застосування завдань, які проходять в ігровій формі, на уроці інформатики дозволяє активізувати пізнавальну діяльність учнів, створити позитивну атмосферу, знизити рівень тривожності та підвищити інтерес до програмування. Ігрові елементи не лише мотивують, але й допомагають структурувати освітній процес, роблячи його більш наочним, інтерактивним і результативним.

Мотиваційний потенціал гейміфікації полягає у комплексному впливі на особистісний розвиток учня. Вона забезпечує:

- позитивне емоційне підкріплення, що знижує рівень тривожності і страху помилки;
- активізацію пізнавальної діяльності, адже гра спонукає до пошуку, відкриття нового, експериментування;
- розвиток самостійності та відповідальності, оскільки учень сам обирає стратегію дій і контролює власний прогрес;
- підтримку соціальної взаємодії, формування комунікативних і командних навичок;
- зміцнення внутрішньої мотивації, коли навчання асоціюється із задоволенням, а не із примусом.

Дослідження показують, що систематичне впровадження гейміфікованих елементів сприяє підвищенню навчальної успішності, самоефективності, когнітивної гнучкості та позитивного ставлення до школи. Наприклад, у контексті загальної середньої освіти автори зазначають, що «поширення гейміфікації в освітній практиці ... дозволяє підвищити рівень зацікавленості предметом» [5, с. 15].

Разом із тим, ефективність гейміфікації залежить від наявності чітко визначеної навчальної мети, виваженого підбору ігрових технологій відповідно до вікових та індивідуальних особливостей учнів, збалансованого поєднання гри і

навчання, щоб уникнути поверхневого засвоєння матеріалу, компетентності вчителя у використанні цифрових технологій і психологічного супроводу учнів.

Отже, гейміфікація виступає потужним інструментом підвищення мотивації учнів у закладах загальної середньої освіти. Її потенціал полягає у створенні середовища, де навчання стає захопливою, емоційно привабливою і внутрішньо мотивованою діяльністю. Використання ігрових елементів сприяє формуванню позитивного ставлення до навчання, розвитку ключових компетентностей, підвищенню активності й відповідальності здобувачів освіти.

Гейміфікація не є самоціллю, а засобом досягнення освітніх результатів через мотивацію. Її успішна реалізація вимагає творчості, педагогічної майстерності та глибокого розуміння психології учня. У перспективі подальших досліджень доцільним є вивчення ефективності різних моделей гейміфікованого навчання та розробки методики їх застосування на уроках інформатики.

### Список використаних джерел

1. Антонов Є. В. Гейміфікація як засіб мотивації освітнього середовища. *Педагогічна наука: теорія і практика*, 2024. № 1. С. 3–10.
2. Дяченко І. В. Гейміфікація в освіті – метод організації навчання з використанням принципів ігрового дизайну. Запоріжжя : ЗНУ, 2023. С. 1–8.
3. Коваленко О. О., Паламарчук Є. А. Моделі гейміфікації в системах управління навчанням : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2023. 85 с.
4. Концепція Нової української школи. URL: [https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/739493/1/NUS\\_2021.pdf](https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/739493/1/NUS_2021.pdf) (дата звернення: 16.10.2025).
5. Переяславська С. О., Козуб Г. О. Гейміфікація у освітній практиці: теорія і практика. *Інноваційна педагогіка*, 2021. № 67(1). С. 14–20.

## ВІРТУАЛЬНИЙ ПАЦІЄНТ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ

### Шабатська Світлана Ананіївна

старший викладач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики  
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця  
sveta.shabatska@ gmail.com

Глобальні впровадження цифрових інструментів в медичну науку і практику зумовлюють програмні нововведення. В сучасній медичній освіті одним з найперспективніших цифрових інструментів стали мобільні додатки, які дозволяють моделювати клінічні ситуації у форматі «віртуальних пацієнтів». Цей інструмент є інтерактивною симуляцією клінічних випадків, що дозволить здобувачам медичної освіти не тільки розвивати клінічне мислення, критичний аналіз та навички прийняття рішень, а й формувати практичні навички в наближених до майбутньої медичної практики умовах.

«Віртуальні пацієнти» (Virtual Patients, VP) – це інтерактивні цифрові моделі хворих, які імітують клінічні випадки з різним перебігом хвороби. Формат VP поєднує переваги сценарного навчання, гейміфікації та адаптивного підходу, що забезпечує персоналізацію освітнього процесу та глибоке засвоєння матеріалу майбутніми магістрами медицини. У форматі симуляції відбувається взаємодія студента з VP, де він збирає анамнез, призначає необхідні обстеження, аналізує результати і підбирає лікування.

Використання таких онлайн-симуляцій в навчанні майбутніх магістрів медицини відповідає принципам активного навчання через моделювання реальних клінічних ситуацій, де студент є безпосереднім учасником діагностично-лікувального процесу. Водночас впровадження VR в навчальний процес розширюють можливості традиційного навчання завдяки доступності, гнучкості, аналітичним інструментам і можливості повторюваності кейсів.

Застосування онлайн-симуляцій у навчанні здобувачів вищої медичної освіти реалізують сценарне навчання, яке спрямоване на формування у них вмінь, що дозволяють ефективно приймати рішення через: розвиток практичних навичок і критичного мислення у змодельованих клінічних ситуаціях; інтерактивні сценарії з варіативним розвитком подій, що забезпечує гнучкість та глибину навчального процесу; зворотний зв'язок у реальному часі, який підвищує усвідомленість та сприяє покращенню результатів навчання; адаптацію навчального контенту при налаштуванні сценарію відповідно до рівня підготовки та цілей навчання студента-медика.

Для ефективного створення навчального сценарію онлайн-симуляції потрібно: спочатку визначити мету та компетенцій для результатів навчання, описати ситуації та створити реалістичний клінічний сценарій, далі розробити сюжетні лінії, окреслити критерії оцінювання успішності та інтегрувати мультимедійні елементи для підвищення зацікавленості здобувачів вищої медичної освіти.

Для практичної реалізації онлайн-сценарію привертає увагу викладачів освітня платформа Geeky Medics – британська освітня екосистема, заснована у 2010 році лікарем Oli Burton, що включає розділи OSCE Guides покрокові інструкції, Clinical Cases інтерактивні клінічні випадки, Quiz Platform тести та флеш-карти, OSCE Scenarios сценарії ігор «лікар-пацієнт» та Medic Revision Notes готові конспекти з різних медичних спеціальностей. Здобувачі вищої медичної освіти можуть використовувати її для відпрацювання клінічних навичок, підготовки до OSCE-екзаменів, bedside teaching і розвитку комунікації з пацієнтами. Система дозволить викладачам створювати власні сценарії практичних занять та впроваджувати їх в навчальний процес українських закладів вищої медичної освіти.

Платформа Geeky Medics використовується студентами у більш ніж 200 країнах, вона має чудову візуальність, містить покрокові фото і відео, чітко структурована, містить чеклисти та доступна, має багато безкоштовних матеріалів.

Віртуальні пацієнти є ефективним інструментом формування клінічних компетентностей майбутніх магістрів медицини, який поєднує активне навчання, аналіз, рефлексію й аналітичний контроль прогресу навчання. Вони сприяють підвищенню якості практичної підготовки здобувачів вищої медичної освіти, розвитку самостійності та готовності до реальної клінічної діяльності в майбутній професійній діяльності, підвищують мотивацію та зацікавленість у навчанні, а також дають викладачам закладу вищої медичної освіти можливість виявити теми, що потребують посиленої роботи через свою складність. Інтеграція платформи Geeky Medics, у навчальний процес українських закладів вищої медичної освіти відповідає світовим тенденціям цифровізації медичної освіти та компетентнісного підходу у вищій освіті. Актуальним постає питання ефективного її впровадження в підготовку майбутніх магістрів медицини у медичних закладах вищої освіти.

### Список використаних джерел

1. Kelly S., Smyth E., Murphy P., Pawlikowska T. A Scoping review: virtual patients for communication skills in medical undergraduates. *BMC Medical Education*, 2022. Vol. 22, Art. 429. URL: <https://d-nb.info/1264208898/34>.
2. Padilha J. M., Machado P. P., Maia R. M., Abreu A. M., Martins J. C. A. The integration of virtual patients into nursing education. *Simulation & Gaming*, 2025. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/10468781241300237>.
3. Plackett R., Kassianos A., Mylan S., Kambouri M., Raine R., Sheringham J. The effectiveness of using virtual patient educational tools to improve medical students' clinical reasoning skills : a systematic review. *BMC Medical Education*, 2022. Vol. 22, Art. 365. URL: <https://bmcmededuc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-022-03410-x>.

## ІНТЕРАКТИВНІ ГРАФОВІ МОДЕЛІ У ЦИФРОВОМУ НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

**Яценяк Дарія Віталіївна**

асистент кафедри інформатики та методики її навчання

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[yatsenyak\\_dv@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:yatsenyak_dv@fizmat.tnpu.edu.ua)

Перенасиченість цифрового простору та стрімке оновлення знань зумовлюють необхідність переосмислення традиційних підходів до організації навчального процесу. Дидактичні моделі, орієнтовані переважно на послідовну трансляцію навчального матеріалу, не повною мірою відповідають сучасним вимогам цифрового суспільства. Лінійна конфігурація виявляється недостатньою для адекватного відображення складної, мережевої структури багатьох предметних областей.

Однією з ключових дидактичних проблем постає фрагментарність сприйняття навчального матеріалу. Подання змісту у вигляді лінійного «потoku» часто призводить до засвоєння без усвідомлення внутрішніх зв'язків між поняттями, теоріями чи явищами. Це, своєю чергою, ускладнює формування в студентів цілісного, системного бачення навчальної дисципліни. Перспективним засобом розв'язування зазначеного питання є застосування графових моделей [2]. Такі математичні структури, як графи, ефективно відображають складні системи, оскільки дозволяють наочно представити структуру знань, де поняття виступають вершинами, а логічні, причинно-наслідкові чи асоціативні зв'язки між ними ребрами.

Однак використання лише статичних схем, створених викладачем, не забезпечує достатнього рівня пізнавальної активності. Інноваційність підходу, що розглядається, полягає у доданні інтерактивності як ключового компонента. Йдеться про цифрові середовища, у яких здобувачі освіти не лише ознайомлюються з готовою «картою знань», а й виступають активними дослідниками та творцями її структури. Студенти мають змогу самостійно створювати, редагувати, доповнювати й аналізувати графові моделі, перевіряти власні гіпотези та вибудовувати індивідуальні траєкторії навчання. Поряд із цим використання інтерактивних графових структур узгоджується із принципами STEM-освіти та сприяє розвитку ключових цифрових компетентностей, необхідних для ефективної навігації в сучасному інформаційному просторі [3].

Під поняттям графа будемо розуміти математичний об'єкт, що складається з множини вершин (вузлів) та множини ребер (зв'язків), які з'єднують пари цих вершин. Для освітніх завдань така абстрактна модель є ефективним інструментом представлення знань. Вершинами можуть виступати будь-які змістові фрагменти: поняття, теми, історичні дати, персоналії, хімічні елементи чи функції коду, а ребра відповідно візуалізують відношення між ними: «є частиною», «спричиняє», «протилежне до», «асоціюється з» тощо.

Залежно від характеристики поставлених завдань, будуть використовуватися різні типи графів. Неорієнтовані графи відображають симетричні зв'язки, наприклад, «пов'язані поняття», натомість орграфи задають напрямок відношення, наприклад, «А є причиною Б». Зважені графи дозволяють кількісно оцінити силу зв'язку, додаючи «вагу» кожному зв'язку, як-от, складність переходу від однієї теми до іншої чи ступінь взаємозалежності понять у межах однієї дисципліни.

У контексті освітньої діяльності досліджувані структури реалізуються у кількох основних формах. По-перше, це карти знань, або так звані мапи думок, які являють собою ієрархічні або мережеві конфігурації, що відображають весь обсяг курсу чи дисципліни, показуючи, як окремі теми та модулі пов'язані між собою. По-друге, використовуються концептуальні діаграми, що сфокусовані на конкретній темі та візуалізують зв'язки між ключовими поняттями, допомагаючи студентам «побачити» логіку предметної області. По-третє, застосовуються семантичні мережі, що відповідають більш складним моделям, які спершу використовувалися для представлення знань у системах штучного інтелекту, але їх принципи також знайшли застосування в навчанні для моделювання комплексних взаємозв'язків [2].

Перехід до цифрового середовища дозволяє додати до статичних діаграм ключовий елемент новизни дидактичних матеріалів – інтерактивність. Під «інтерактивною графовою моделлю» пропонується розуміти динамічну візуалізацію даних у вигляді графа, з якою викладач чи студент, як користувач інструменту, може активно взаємодіяти в режимі реального часу [3]. Відповідно, взаємодія може включати додавання нових понять як вершин та зв'язків між ними у вигляді ребер, а також редагування наявних елементів, переміщення вузлів для кращого відображення, що можна розглядати як маніпуляцію просторовим розташуванням, й поряд із цим фільтрацію та пошук елементів. Крім того, сюди входить можливість отримання детальної інформації, такої, як додатковий текст, відео, чи посилання, при натисканні на вершину та підтримка спільної роботи кількох користувачів над одним проєктним файлом.

Для реалізації таких модельних рішень існує широкий спектр програмних засобів, від простих інструментів для «майндмепінгу» до складних систем аналізу даних. Зокрема, можна виокремити класичний інструмент для концепт-карт SmartTools, хмарні сервіси для спільної роботи Lucidchart або MindMap, а також спеціалізовані платформи, на кшталт Gephi, для аналізу складних мереж, або бібліотеки, до прикладу, D3.js для веброзробників. Навіть у межах стандартних LMS, як-от Moodle, існують модулі для створення подібних завдань.

Використання даного типу інструментальних рішень змінює традиційні ролі учасників освітнього процесу. Викладач виступає як «конструктор» базової моделі знань дисципліни, а не лише як транслятор матеріалу [1]. Студент, своєю чергою, перестає бути пасивним споживачем. Він бере на себе дослідницьку роль: вивчає готовий граф, доповнює його власними знахідками, тестує гіпотези про зв'язки,

створює власні графові структури для вирішення конкретних завдань, зокрема під час вивчення алгоритмів в інформатиці чи аналізу причинно-наслідкових зв'язків в історії.

Значний дидактичний потенціал, що виходить за межі простої візуалізації, є у впровадженні інтерактивних графів у навчальну практику. Робота з графовими структурами безпосередньо сприяє розвитку мислення вищого порядку, оскільки студенти змушені не просто запам'ятовувати факти, а аналізувати їх, класифікувати та синтезувати, встановлюючи логічні зв'язки, що є прямим тренуванням системного та критичного мислення. Крім того, формується ключове в епоху інформаційного хаосу вміння структурувати інформацію, адже створення графа вимагає чіткого визначення кожного поняття та його місця у загальній системі. Водночас цей інструмент дозволяє ефективно реалізувати міжпредметні зв'язки, що є серцем STEM-підходу, унаочнюючи, як математична модель використовується у фізиці, біологічний процес пов'язаний з хімічними реакціями, а інженерне рішення впливає на екологію.

Замінюючи процес лінійного читання лекційного матеріалу студент залучається до значно ефективнішого механізму «картографування» знань, внаслідок чого стимулюється активна пізнавальна діяльність. Реалізація функціонування відбувається через різноманітні практичні завдання, такі як побудова графа понять за матеріалами лекції, візуалізація алгоритмів, наприклад, пошук найкоротшого шляху в алгоритмі Дейкстри чи побудова мінімального кістякового дерева, аналіз соціальних мереж та історичних подій для виявлення ключових фігур, або ж спільне створення семантичної мережі для розв'язання комплексних проектних задач тощо.

Інтерактивні графові моделі можуть зарекомендувати себе як ефективний дидактичний інструмент у сучасному цифровому середовищі, виходячи за межі звичайної наочної візуалізації складних структур знань і завойовуючи позицію засобу розвитку мислення вищого порядку, насамперед системного, логічного та критичного.

Студентам користуватимуться можливістю перейти від пасивного споглядання до активного конструювання та дослідження навчального матеріалу завдяки інтерактивності, яка стимулює пізнавальну активність, формує навички структурування великих обсягів інформації та бачення нелінійних зв'язків між поняттями, сприяючи глибшому розумінню дисципліни та ефективній інтеграції цифрових технологій у навчальний процес, забезпечуючи його гнучкість і орієнтацію на потреби студента [1]. Доцільним є активне впровадження таких моделей у структуру електронних курсів через інтеграцію в поширені системи дистанційного навчання, такі як Moodle чи Google Classroom, як для аудиторної, так і для самостійної роботи.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробленням методичних рекомендацій для викладачів різних дисциплін, створенням та адаптацією інтерактивних шаблонів і плагінів для LMS, а також вивченням потенціалу графових моделей для реалізації міжпредметних зв'язків у межах STEM-освіти.

### Список використаних джерел

1. Гужва В. М. Технологія Knowledge Graph в цифровій трансформації академічних установ. *Проблеми сучасних трансформацій*. Серія: Економіка та управління, 2025. URL: <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2025-17-11-03> (дата звернення: 08.11.2025).



2. Гужва В. М. Графи знань в цифровій трансформації академічних установ: технологічні аспекти. *Інноваційне підприємництво: стан та перспективи розвитку*: зб. матеріалів X Міжнар. наук.-практ. конф. м. Київ, 28 берез. 2025 р. С. 274–278.

3. Abu-Salih B., Alotaibi S. A systematic literature review of knowledge graph construction and application in education. *Heliyon*. 2024. Vol. 10, № 3. P. 25383. URL: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25383> (дата звернення: 08.11.2025).

**СЕКЦІЯ: ІНСТРУМЕНТИ, МЕТОДИ ДИСТАНЦІЙНОГО ТА  
ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ**

**TOOLS FOR CREATING A DIGITAL STUDENT PORTFOLIO**

**Sushko Volodymyr**

Applicant for the first level of higher education in the specialty of Secondary Education (Informatics)  
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University  
volodyasushko1999@gmail.com

**Skaskiv Hanna**

Assistant of the Department of Informatics and Methods of its Teaching  
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University  
skaskivg@tnpu.edu.ua

In today's educational environment, a digital portfolio is becoming an important tool for students to present themselves, demonstrate their achievements, skills, and professional growth. Thanks to technological advances, creating such a portfolio no longer requires in-depth knowledge of web design or programming – there is a wide range of online platforms and applications that make it easy to structure, design, and update your portfolio. The choice of the appropriate tool depends on the student's goals, the type of content they want to present, and the level of interactivity they want to provide.

Web platforms for portfolios are very convenient for future teachers who want to quickly and effectively showcase their work in the SMART University system at Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Some of the most popular web services for creating portfolios include Behance, Dribbble, and Adobe Portfolio [2].

Behance is one of the largest web services for creative professionals, developed by Adobe. It allows you to create a professional portfolio that can include images, videos, audio, and other types of media. Behance offers a variety of templates and tools for designing your portfolio, as well as the opportunity to connect with other creative professionals and attract the attention of potential clients or employers.

Dribbble is a web platform specializing in design and illustration. It allows creators to create profiles, add their work, and communicate with other professionals in their field. Dribbble also provides the ability to create collections of work and receive feedback from the community.

Adobe Portfolio is a tool that is part of the Adobe Creative Cloud package. It allows users to quickly create impressive portfolios using ready-made templates and tools. Adobe Portfolio is integrated with other Creative Cloud applications, allowing you to easily and quickly import your work from applications such as Photoshop, Illustrator, and InDesign [1].

These web platforms allow creators to quickly build professional online portfolios without needing to know how to code or design websites. They provide a convenient way to showcase your work and attract the attention of potential clients or employers.

Creating your own website is a great option for students who want maximum control over the look and functionality of their portfolio. There are two main ways to create your

own portfolio website: using a content management platform such as WordPress, or developing your own website using HTML, CSS, and JavaScript.

WordPress is one of the most popular platforms for managing websites. It offers a wide range of options for creating websites of varying complexity, including portfolios. With the themes and plugins available for WordPress, you can easily customize the look and functionality of your portfolio. In addition, WordPress provides a convenient interface for managing content, allowing you to quickly add, edit, and delete works.

Another option is to develop your own website using HTML, CSS, and JavaScript. This approach gives you maximum control over the design and functionality of your portfolio. You can create your own unique design and use web development technologies to create interactive effects and animations. This method may require more technical skills and time, but it allows you to create a website that fully meets your needs and style preferences.

Any of these approaches can be effective for creating your own portfolio. The choice depends on your skills, needs, and design preferences. Whatever you choose, it is important to focus on making your site user-friendly and effectively showcasing your skills and achievements.

Using graphic editors and design software is a key aspect of creating a professional and attractive portfolio. Some of the most popular programs for this include Adobe Creative Suite (Photoshop, Illustrator) and Sketch [3; 4].

Photoshop is one of the most popular programs for editing and processing photos and graphic images. You can use Photoshop to create and edit project images, create website layouts, and retouch and correct photos.

Illustrator is designed for creating vector graphics such as logos, illustrations, and other graphic components. It provides a variety of tools for creating complex, high-quality graphic elements that you can use in your portfolio.

Sketch is a popular tool for designing user interfaces (UI) and vector graphics, especially among web designers and mobile developers. It provides a wide range of tools for creating layouts for websites, mobile applications, and other interfaces with great speed and efficiency.

Using these programs allows you to create professional and aesthetically appealing graphic components for your portfolio. They provide many opportunities for creative expression and creating a unique style for your portfolio, which helps you stand out from the competition and attract the attention of your target audience.

Programming and using frameworks can greatly simplify the creation of your portfolio's design and functionality. Using HTML, CSS, and JavaScript will allow you to create a unique design and add interactive effects to your portfolio, while using popular frameworks such as Bootstrap or Foundation will simplify the process and make your portfolio more responsive and compatible with different devices.

CSS is used to style your website and give it the look you want. With CSS, you can customize colors, fonts, spacing, borders, and more to make your portfolio more attractive and professional.

JavaScript allows you to add interactive effects to your portfolio, such as animations, sliders, user interaction, and more. You can use JavaScript to improve the user experience and make your portfolio more dynamic and engaging [5].

Bootstrap or Foundation – frameworks provide a set of ready-made components and styles that can be used to quickly build websites. They allow you to create responsive and mobile-friendly designs that adapt to different devices and screens.

Using these technologies and frameworks makes it possible to create an attractive, functional, and dynamic web portfolio that reflects the individual skills, abilities, and professional competencies of each student.

Using a content management system (CMS) such as WordPress is an important aspect of creating and maintaining your web portfolio. WordPress is a powerful and well-known CMS that provides many opportunities for conveniently updating and adding new content to your portfolio without having to interfere with HTML code.

Using WordPress as a content manager will allow you to effectively manage your portfolio, add new work, and update content without having to mess with complex HTML code.

Analysis and optimization are important for understanding how your portfolio works and how it can be improved for a better user experience. Using analytics tools, such as Google Analytics, can help you with this.

Google Analytics provides detailed information about how many people visit your portfolio, their traffic sources, user behavior on the site, and many other useful statistics. This will help you understand which parts of your portfolio attract the most attention and which can be improved.

Based on the analysis of data from Google Analytics, you can test different design, content, and functionality options for your portfolio. This will allow you to identify the optimal changes that will improve the user experience and performance of your portfolio.

Google Analytics can also help you evaluate the effectiveness of your SEO strategy. You can track key metrics such as the number of visits from search engines, keyword rankings, and more, and make appropriate adjustments to increase the visibility of your portfolio in search engines.

Overall, using analytics tools, such as Google Analytics, allows you to gather valuable data about your portfolio and take steps to optimize it for a better user experience and greater effectiveness.

Integrating these practices into your portfolio creation and management process will help you develop a more effective and audience-friendly portfolio. Conducting user interaction tests allows you to identify weaknesses and problems, and collecting feedback provides valuable insights for improving design and functionality. Implementing changes based on the analysis of this data helps improve the quality of your portfolio and ensure the best experience for visitors. This approach helps increase the effectiveness of your portfolio and improve your professional reputation.

A digital portfolio is not only an archive of achievements, but also a means of self-expression and professional positioning. There are many tools – from simple website builders to specialized educational platforms – that allow you to create an effective and aesthetically appealing portfolio. The choice of tool should be based on convenience, functionality, the ability to integrate with other services, and relevance to the student's academic or career goals. Regularly updating your portfolio helps develop the future teacher's skills of reflection, planning, and presentation of their own experience.

## References

1. Baki A., Birgin O. The use of portfolio to assess student's performance. *Turkish Science Education*, 2007. № 4(2). P. 75–90. URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED504219.pdf> (accessed: 17 October 2025).
2. Balyk N., Oleksiuk V., Shmyger G. Development of e-Learning Quality Assessment Model in Pedagogical University. *CEUR Workshop Proceedings*, 2017. № 1844. P. 440–450.
3. Hertz M. B. *Tools for Creating Digital Student Portfolios*. Edutopia, 2020. URL: <https://www.edutopia.org/article/tools-creating-digital-student-portfolios> (accessed: 20 October 2025).
4. Kharbach M. *Best Digital Portfolio Tools for Students*. Educators Technology, 2024. URL: <https://www.educatorstechnology.com/2023/12/digital-portfolio-tools.html> (accessed: 27 October 2025).
5. TeachThought Staff. *Educational Apps to Create Digital Portfolios*. TeachThought, 2025. URL: <https://www.teachthought.com/technology/create-digital-portfolios/> (accessed: 22 October 2025).

## ОРГАНІЗАЦІЯ КОМАНДНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ПРИ ВИКОНАННІ ПРОЄКТІВ З ПРОГРАМУВАННЯ В ОНЛАЙН-ФОРМАТІ

### **Ахмедзянова Оксана Анатоліївна**

викладач циклової комісії Інженерії програмного забезпечення  
Харківський комп'ютерний фаховий коледж  
[glushkova1oksana@gmail.com](mailto:glushkova1oksana@gmail.com)

### **Радченко Олена Петрівна**

викладач циклової комісії Інженерії програмного забезпечення  
Харківський радіотехнічний фаховий коледж  
[olenaradchenko0510@gmail.com](mailto:olenaradchenko0510@gmail.com)

Сучасна ІТ-індустрія характеризується високим рівнем командної взаємодії. За даними досліджень Stack Overflow Developer Survey, понад 87 % розробників працюють у командах від 2 до 10 осіб і третина опитуваних працюють віддалено [5]. При цьому роботодавці все частіше акцентують увагу не лише на технічних навичках випускників, але й на їхній здатності до ефективної комунікації, колаборації та розподілу завдань у команді.

Традиційний на сьогодні підхід до викладання програмування, який орієнтований на індивідуальне виконання завдань, не забезпечує достатньої підготовки здобувачів освіти до реальних умов роботи в ІТ-компаніях – це часто наголошують на різноманітних вебінарах, курсах для викладачів представники ІТ. Відтак актуальною є розробка та впровадження методик, що поєднують засвоєння технічних знань з розвитком навичок командної роботи.

Метою дослідження було обрано методіку організації командної роботи здобувачів освіти при виконанні лабораторних робіт з інформатики (програмування) в онлайн-форматі з використанням сучасних цифрових інструментів.

Завдання, які ставилися: обґрунтувати доцільність використання командного підходу в процесі навчання програмуванню; розробити структуру навчального заняття з чітким розподілом ролей і терміном виконання; визначити оптимальні цифрові інструменти для організації командної роботи онлайн; сформулювати

критерії оцінювання командних проєктів; проаналізувати переваги та виклики запропонованої методики.

Концепція collaborative learning (навчання через співпрацю) активно досліджується в педагогічній науці з 1990-х років. Дж. Джонсон і Р. Джонсон визначають п'ять ключових елементів ефективної групової роботи: позитивна взаємозалежність, індивідуальна відповідальність, безпосередня взаємодія, соціальні навички та групова рефлексія [3].

В процесі навчання програмуванню командний підхід дозволяє змоделювати реальний процес розробки ПЗ, де програмний продукт створюється не одноосібно, а в результаті поєднання зусиль багатьох людей; розвивати soft skills паралельно з технічними компетентностями; підвищувати мотивацію через відповідальність перед членами команди.

Виконання командного проєкту було обрано як завершальний етап вивчення мови Python і включала в себе закріплення знань з таких тем як GUI (Tkinter), програми з обробкою файлів (TXT, JSON, CSV).

Для організації командної роботи були обрані наступні інструменти:

Zoom – платформа для відеоконференцій з функцією breakout rooms (окремих віртуальних кімнат), що дозволяє розділити студентів на команди та надати кожній з них автономний простір для обговорення та роботи [2].

Replit – онлайн-середовище розробки з підтримкою collaborative coding (спільного редагування коду в реальному часі), що функціонує аналогічно Google Docs, але для програмування [4].

Переваги використання Replit: не потребує локального встановлення Python, зберігає історію змін, дозволяє декільком користувачам одночасно редагувати один файл. Крім того має вбудований AI, що також допомагає в розробці і підвищує продуктивність написання коду. Згідно досліджень того ж Stack Overflow Developer Survey 84 % респондентів використовують або планують використовувати інструменти штучного інтелекту у своєму процесі розробки. Тому поєднання цих інструментів створює середовище, максимально наближене до умов віддаленої роботи в IT-командах.

Перед початком виконання проєкту здобувачам освіти було запропоновано об'єднатися в команди по 3–4 студенти (команди з 3–5 осіб демонструють найвищу продуктивність при виконанні складних завдань [1]) і обрати завдання проєкту з визначеного списку. Опис кожного проєкту для реалізації включав: опис проблеми, перелік віджетів для обов'язкового використання, функціональні вимоги, технічні вимоги, критерії оцінювання та часові рамки.

На початку виконання лабораторної роботи команди переміщуються в окремі breakout rooms та розподіляють між собою чотири ключові ролі:

- Студент 1: створення графічного інтерфейсу (Tkinter).
- Студент 2: реалізація логіки роботи з файлами, обробка помилок.
- Студент 3: пошук, фільтрація, статистика.

Студент 4: фінальне тестування, документування, підготовка захисту.

У командах з 3 студентів частина завдань комбінується.

Під час виконання завдання компоненти проєкту паралельно розробляються студентами з періодичною синхронізацією. При виникненні питань студенти можуть

написати в загальний чат Zoom або підняти руку, щоб викладач перемістився до breakout rooms і надав консультацію.

По закінченню виконання проєкту студенти презентують своє рішення: демонстрація функціоналу, пояснення архітектурних рішень, code review, відповіді на запитання викладача та інших команд. Після захисту студенти проходять опитування у вигляді тестів для самооцінювання та взаємооцінювання проєктів та досягнутого результату.

Для оцінювання внеску кожного студента аналізується історія змін у Replit та проводиться індивідуальне опитування під час захисту. Критерії оцінювання (всього 100 балів):

- інтерфейс користувача (розміщення, зручність) – 15;
- функціонал додавання/видалення/редагування – 20;
- робота з файлами (збереження/завантаження) – 15;
- пошук/фільтрація даних: – 15;
- обробка помилок та валідація: – 10;
- якість коду – 10;
- звіт та відповіді на питання – 15.

Результати апробації методики: з технічної сторони – студенти створюють більш складні та функціональні програми порівняно з індивідуальними завданнями; зростає якість коду завдяки peer review; формується розуміння модульної архітектури та розділення відповідальності; зі сторони Soft skills: більшість студентів відзначили покращення комунікації, навчилися ефективно розподіляти завдання, дотримуватися дедлайнів та зменшили страх перед виступами на публіку. Також після виконання проєкту студенти відзначили, що загальний елемент (порівняння рішень різних команд) стимулює навчання, творчість, а взаємодопомога при вирішенні завдань надає позитивні емоції від спільного досягнутого результату.

При цьому можна визначити наступні проблеми: нерівномірний розподіл роботи в деяких командах, домінація певного студента і конфлікти при визначенні напрямків роботи, різний темп роботи; технічні труднощі з Replit (потрібно більше часу на демонстрацію роботи з даним середовищем).

Отже, запропонована методика організації командної роботи з використанням Zoom та Replit ефективно поєднує розвиток технічних компетентностей з формуванням soft skills, критично важливих для майбутніх ІТ-фахівців. Структурований підхід з чітким розподілом ролей, поетапним виконанням та багатокритеріальним оцінюванням забезпечує високу якість навчальних результатів: студенти набувають практичного досвіду командної роботи під час розробки ПЗ, підвищується складність робіт та їх якість; зростає зацікавленість студентів, так як вони отримують видимий результат; формуються навички комунікації, планування, соціальної відповідальності.

### Список використаних джерел

1. Методи управління людськими ресурсами при формуванні команд мультипроєктів та програм: монографія / Н. В. Доценко, Л. Ю. Сабадош, І. В. Чумаченко; за заг. ред. І. В. Чумаченко; Харків. Національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, 2015. 201 с.

2. 7 ідей для ефективної роботи із zoom на уроках. URL: <https://rpol1.ck.ua/wp-content/uploads/2023/05/%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0-%D0%BD%D0%B0-%D0%97%D0%A3%D0%9C.pdf> (дата звертання: 27.10.2025).

3. Johnson D. W., Johnson R. T. Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning. *Boston: Allyn & Bacon*, 1999.

4. Replit – сучасне хмарне IDE для кодування. URL: <https://apix-drive.com/ua/blog/useful/replit-suchasne-hmarne-ide-dlja-koduvannja> (дата звернення: 25.10.2025).

5. Stack Overflow *Developer Survey 2025*. URL: <https://survey.stackoverflow.co/2025/> (дата звернення: 26.10.2025).

## ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ: ФУНКЦІЇ, ПЕРЕВАГИ ТА ОБМЕЖЕННЯ

### **Будівський Назар Богданович**

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[nazar.budivskiy@gmail.com](mailto:nazar.budivskiy@gmail.com)

### **Лень Андрій Володимирович**

кандидат історичних наук, асистент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[lenandr@tnpu.edu.ua](mailto:lenandr@tnpu.edu.ua)

Пандемія COVID-19, а згодом повномасштабна війна поставили перед українською освітньою спільнотою серйозні виклики. Вони спричинили необхідність швидкої адаптації освітніх закладів до нових умов та пошуку ефективних інструментів для організації освітнього процесу. У цьому контексті саме хмарні технології відіграли важливу роль у безперервності освітнього процесу та ствердженні такого поняття як дистанційне навчання. Завдяки сучасним цифровим технологіям вдалося подолати один з основних недоліків дистанційного навчання, а саме: ізоляцію. До того ж сучасне дистанційне навчання забезпечує безперервність освітнього процесу незалежно від місця перебування учасників, сприяє індивідуалізації навчання, розширює доступ до освітніх ресурсів.

Разом із цим постала потреба у засобах, що дозволяють підтримувати живе спілкування та співпрацю в онлайн-середовищі. У цей період саме онлайн-платформи для відеоконференцій стали базовими засобами організації комунікації, забезпечуючи безперервність освітнього процесу навіть у складних умовах та підтримуючи активну взаємодію між учасниками навчання [2, с. 113].

Сучасна освіта все частіше опирається на цифрові технології, зокрема на онлайн-платформи для відеозв'язку та комунікації. Вони дозволяють забезпечити безперервність освітнього процесу, організувати дистанційні заняття, зустрічі, обговорення та інтерактивну взаємодію незалежно від місця перебування. Завдяки широкому набору функцій, необхідних для повноцінного онлайн-заняття, ці платформи стають невід'ємним інструментом сучасного освітнього процесу.

Платформа Zoom – одна з найпопулярніших, що використовується для дистанційного навчання. Створена була задовго до початку пандемії, однак набула широкого використання в останні п'ять років. Проста та зручна для проведення онлайн-занять. Zoom забезпечує відеоконференції, онлайн зустрічі, чати та



співпрацю у віртуальних кімнатах, можливість зберігання відео у хмарі тощо. Якість звуку та відео на достатньо хорошому рівні.

Наступною платформою, яка набула широкого використання – Google Meet. Дозволяє проводити аудіо– та відеоконференції, спілкуватися в чаті та співпрацювати над документами за допомогою спільного використання екрану. Доступна інтеграція з календарем і контактами для планування відеозустрічей, а також з Google Classroom. Набула швидкої популярності, так як, для її використання достатній лише обліковий запис Google [1, с. 37].

Ще одним середовищем, яке набуло активного використання являється Microsoft Teams, що є частиною Office 365 та розповсюджується за корпоративною передплатою. Як і її попередники, Teams має всі функції для забезпечення дистанційного навчання й надає хороші можливості для роботи в команді, проведення навчальних курсів, організації постійних групових та індивідуальних чатів в одній програмі. Водночас Microsoft Teams є повноцінною платформою для спільної роботи у складі замкнутої екосистеми Microsoft [1, с. 38].

Окрім зазначених платформ, сьогодні існує велика кількість середовищ для організації дистанційного навчання, таких як GoToMeetin, BigBlueButton, Jitsi Meet Cisco Webex Meetings, Discord та Whereby, які також активно застосовуються у закладах освіти для проведення онлайн-занять, вебінарів і групових консультацій.

Багато платформ для організації дистанційного навчання доступні безкоштовно або з незначними обмеженнями, наприклад, щодо кількості учасників, тривалості відеозв'язку чи обсягу спільного сховища для матеріалів. При цьому навіть базові версії забезпечують ключові функції, необхідні для освітнього процесу: проведення відеоконференцій у реальному часі, демонстрацію екрана, чат, обмін файлами та можливість запису занять. Крім того, для закладів освіти більшість виробників пропонують більш лояльні умови використання, що дозволяє ефективно застосовувати дані сервіси під час навчання.

Попри широке використання платформ для організації аудіо– та відеозв'язку, значного поширення також набули інші засоби комунікації – чати, месенджери та соціальні мережі, які доповнюють дистанційну взаємодію між учасниками освітнього процесу [3, с. 96]. У результаті, поєднання платформ для відеозв'язку та інших засобів онлайн-комунікації забезпечує гнучку та ефективну організацію дистанційного навчання.

Перехід на дистанційну форму навчання призвів до різкого зростання використання програм для віддаленого спілкування та обміну даними. Посилення конкуренції серед виробників програмного забезпечення у даній категорії призвело до розширення функціоналу таких програм та постійного пошуку нових рішень для задоволення освітніх потреб.

Дистанційне навчання має свої переваги і недоліки, які потребують коригування під час планування та реалізації освітнього процесу. Сучасні цифрові технології стають важливою передумовою успішності як освітнього процесу загалом, так і дистанційного навчання зокрема.

### Список використаних джерел

1. Гайтан О. М. Порівняльний аналіз можливостей використання інструментарію вебінарорієнтованих платформ Zoom, Google Meet та Microsoft teams в онлайн-навчанні. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2022. Вип. 87(1). С. 33–67.
2. Гащук І., Трасковецька Л., Боровик Л. Порівняльний аналіз та обґрунтування вибору програмних засобів для організації дистанційного навчання здобувачів вищої освіти. Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: Педагогічні науки, 2022. № 2(29). С. 112–124.
3. Ткаченко Л. В., Хмельницька О. С. Особливості впровадження дистанційного навчання в освітній процес закладу вищої освіти. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*, 2021. № 75, т. 3. С. 91–96

## ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНИХ ПАКЕТІВ ДЛЯ ГРАФІЧНОГО АНАЛІЗУ І КОМПЛЕКСНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ

### Заяць Володимир Ігорович

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Математика, фізика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
zayats\_vi@fizmat.tnpu.edu.ua

### Грод Іван Миколайович

доктор фізико-математичних наук, професор кафедри математики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
grod@tnpu.edu.ua

Диференціальні рівняння – ключова складова математичного аналізу, що лежить в основі моделювання складних динамічних процесів у природничих, технічних і соціально-економічних системах. Саме диференціальні рівняння об'єднують теоретичну математику з реальними прикладними задачами. Моделювання фізичних явищ, біологічних процесів та фінансових моделей здійснюється завдяки їхній універсальності та гнучкості. Основи аналітичного й числового підходів закладені роботами класиків – Л. В. Ойлера, Дж. Коші – та розвинуті сучасними дослідниками.

Сучасний навчальний процес із диференціальних рівнянь нерозривно пов'язаний з інтеграцією комп'ютерних засобів, серед яких особливо вирізняються програмні пакети Python (SciPy, NumPy, matplotlib), Maple, Matlab та інші. Вони дозволяють не тільки економити час на обчисленнях, а й підвищувати якість аналізу, стійкість і точність отриманих результатів, а також наочно вивчати властивості моделей у прикладних і теоретичних контекстах. Використання таких інструментів сприяє формуванню у студентів навичок програмування, моделювання, візуалізації та гнучкому дослідженню складних диференціальних систем.

Комп'ютерні програми дозволяють ефективно виконувати дослідницькі завдання, такі як визначення увігнутості та опуклості кривих, побудова дотичних і нормалей у будь-якій точці області визначення функції, дослідження точок максимуму, мінімуму, а також знаходження найбільшого і найменшого значень на проміжку, визначення площі фігури, обмеженої заданими лініями.

До найбільш популярних програмних засобів, які застосовуються для роботи з диференціальними рівняннями, можна віднести:

MatLab – універсальний інструмент для числового аналізу, моделювання та візуалізації результатів. Відомі праці, зокрема [С. Чепмен «MatLab Programming for Engineers»], підкреслюють його переваги для аналізу складних систем.

Python – завдяки бібліотекам NumPy, SciPy, SymPy та Matplotlib він є відкритою, гнучкою платформою для роботи з числовими й символічними розв'язками. У книзі [М. Лутц «Programming Python»] наголошується на універсальності Python для наукових досліджень.

Wolfram Mathematica – потужний інструмент для аналітичних обчислень та візуалізації, широко описаний у працях С. Вольфрама.

Maple – широко застосовується для інтерактивного моделювання й символічного розв'язання математичних задач.

MatLab та Python є універсальними платформами, які дозволяють ефективно виконувати математичне моделювання та аналіз складних систем.

Програмуючи, студенти мають змогу безпосередньо працювати з диференціальними рівняннями, змінюючи параметри, початкові умови та методи розв'язання. Це сприяє глибшому розумінню їхньої природи та ефективному застосуванню числових алгоритмів для різних типів рівнянь. Використання бібліотек для візуалізації, таких як Matplotlib, допомагає наочно демонструвати функції та їх похідні, зробивши процес вивчення більш інтерактивним і зрозумілим.

По-друге, розв'язування диференціальних рівнянь засобами Python дозволяє студентам перейти від абстрактних математичних конструкцій до побудови реальних алгоритмів числового аналізу. Написання коду забезпечує глибше розуміння практичного використання таких класичних методів числового розв'язання, як алгоритми Ейлера, Рунге-Кутти, Адамса та інші. Фундаментальний аналіз цих числових методів наведено у працях Д. Ламбека, А. Самарського, В. Вайнштейна, і він лежить в основі сучасних алгоритмів програмних пакетів.

Числові методи дозволяють знаходити точні наближені рішення задач, для яких аналітичний розв'язок не існує, або є надто складним для ручного обчислення. Python, як і MatLab, надає інструментальні бібліотеки для реалізації цих підходів, забезпечуючи гнучкість, наочність та доступність.

По-третє, програмування відкриває можливість експериментувати з різними методами та легко порівнювати їхню точність і ефективність. Студент може швидко змінювати числові схеми та параметри, що дає змогу зрозуміти, чому певні алгоритми краще працюють для конкретних видів диференціальних рівнянь, а інші – для інших.

Перед початком програмування важливо засвоїти базові теоретичні поняття: що таке похідна, загальний вигляд рівнянь, а також приклади застосування до фізичних, технічних та економічних задач. Це забезпечує основу для подальшої практичної реалізації алгоритмів.

Після ознайомлення із теорією та вибору бібліотек, студент може реалізовувати числові алгоритми для диференціальних рівнянь різних типів. Наприклад:

– для рівнянь першого порядку – простий алгоритм методом Ейлера або Рунге-Кутти;

– для систем диференціальних рівнянь – використання модифікованих методів, таких як Рунге-Кутти четвертого порядку, або вбудованих числових інтеграторів.

Використання сучасних мов програмування для розв’язання диференціальних рівнянь значно розширює можливості аналізу математичних моделей, підвищує наочність та глибину розуміння теорії. Програмні засоби дозволяють швидко перевіряти гіпотези, досліджувати поведінку розв’язків у реальних і модельних задачах, а також забезпечують доступ до ефективних алгоритмів, зокрема для складних чи нелінійних диференціальних рівнянь. Завдяки практичному застосуванню програмування, студенти набувають не лише теоретичних знань, але й навичок роботи з інструментами математичного моделювання, що є необхідними для успішної фахової діяльності в різних галузях науки та техніки.

### Список використаних джерел

1. Грищенко В. І. Комп’ютерна математика: основи роботи з MATLAB. Київ : Видавництво НТУУ «КПІ», 2016. 236 с.
2. Івахненко О. С., Павловський М. А. Диференціальні рівняння: теорія та задачі. Львів : ЛНУ, 2015. 147 с.
3. Чубенко А. І., Івасюк М. О. Maple у навчальному процесі: практичний посібник. Ужгород : УжНУ, 2021. 123 с.

## ВПРОВАДЖЕННЯ CANVA ЯК ІНСТРУМЕНТУ ДЛЯ ВІЗУАЛЬНОГО КОНТЕНТУ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС

### Руснак Тетяна Володимирівна

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича  
rusnak.tetiana.v@chnu.edu.ua

### Ленюк Олег Михайлович

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри диференціальних рівнянь  
Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича  
o.lenyuk@chnu.edu.ua

Сучасна освіта орієнтована на розвиток компетентностей XXI століття, серед яких провідне місце займають цифрова грамотність, креативність, критичне мислення та вміння працювати з інформацією. Ефективність освітнього процесу значною мірою залежить від того, наскільки активно в ньому використовуються цифрові технології, інтерактивні засоби та візуальні інструменти.

Одним із таких сучасних засобів є платформа Canva, що поєднує інструменти графічного дизайну, мультимедійні можливості та інтерактивні функції. Canva дозволяє створювати якісний візуальний контент, а саме: презентації, інфографіку, інтерактивні плакати, буклети, робочі аркуші, навчальні відео, картки, тести тощо. Для освітньої діяльності ця платформа є універсальним інструментом, який можна використовувати як під час очного, так і дистанційного навчання.

Актуальність проблеми зумовлена необхідністю модернізації навчального процесу відповідно до потреб цифрового суспільства та Нової української школи. Використання Canva сприяє не лише покращенню сприйняття навчального

матеріалу, а й формуванню в учнів цифрових, комунікативних та творчих навичок [1].

Платформа Canva є веборієнтованим застосунком для створення графічного дизайну, який має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс і не потребує спеціальних знань із програмування чи дизайну. Саме тому вона активно використовується педагогами, студентами й учнями різних вікових категорій.

Однією з головних переваг Canva є величезна бібліотека шаблонів для створення презентацій, постерів, інфографік, календарів, планів уроків, інтерактивних аркушів, сертифікатів та інших матеріалів. Це суттєво скорочує час підготовки вчителя та робить процес створення навчальних ресурсів простим і зручним.

Платформа підтримує інтеграцію мультимедійних елементів (зображення, відео, аудіо, анімації, QR-коди, гіперпосилання), що дозволяє зробити навчальні матеріали динамічними, адаптивними та привабливими для учнів. У поєднанні з можливістю спільного редагування документів у режимі реального часу Canva забезпечує умови для колаборації та групових проєктів, що відповідає сучасним принципам інтерактивного та проєктного навчання [3; 4].

Під час онлайн-навчання використання Canva сприяє збереженню активності та взаємодії учнів завдяки можливості колективного редагування матеріалів у реальному часі. Учні разом із викладачем можуть працювати над одним проєктом, обговорювати ідеї, писати коментарі та одразу бачити внесені зміни, що робить процес навчання більш динамічним і командним.

Крім того, Canva широко використовується для створення методичних матеріалів для вчителів. Платформа дозволяє швидко розробляти плани уроків, робочі аркуші та інші дидактичні матеріали, які викладачі можуть адаптувати до своїх потреб.

У цілому застосування Canva під час навчання сприяє підвищенню наочності, інтерактивності та результативності уроків, надаючи учням сучасні засоби для засвоєння й практичного використання знань.

На нашу думку, ефективне використання Canva у закладах освіти може значно покращити як навчальний процес для здобувачів освіти, так і підготовку матеріалів для педагогів. Учні можуть використовувати Canva як ефективний засіб для розвитку творчості, вміння візуалізувати інформацію та реалізовувати власні ідеї. За допомогою цієї платформи вони створюють оригінальні презентації, інтерактивні проєкти, інфографіки, цікаві ігри, вікторини та інші навчальні матеріали, що підвищує зацікавленість і полегшує сприйняття нового змісту.

Для вчителів Canva відкриває можливість швидко та зручно готувати якісні навчальні матеріали, адаптуючи їх під потреби класу. Платформа Canva надає педагогам змогу оперативно створювати сучасні, змістовні та привабливі навчальні матеріали, легко пристосовуючи їх до теми уроку й рівня підготовки учнів. Завдяки великій добірці готових шаблонів, ілюстрацій і графічних компонентів вчителі можуть швидко формувати презентації, інфографіки, вікторини, інтерактивні завдання та навіть відеоуроки [2].

Отже, Canva є не просто графічним редактором, а потужним освітнім інструментом, який сприяє модернізації навчального процесу, роблячи його інтерактивним, захоплюючим та ефективним.

### Список використаних джерел

1. Мірошникова А. Як вчителям порозумітися з «цифровим» поколінням дітей. Освіторія, 2017. URL: <https://osvitoria.media/opinions/yakvchytelyam-porozumitysya-z-tsyfrovym-rokolinnyam-ditej-porady-psyhologa> (дата звернення: 30.10.2025).
2. Співаковський В. О. Майбутнє шкільної інформатики. Тенденції розвитку освітніх інформаційно-комунікаційних технологій. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, 2005. № 5. С. 25–28.
3. Demarest A. A. What is Canva? A guide to the graphic design platform's features and capabilities. Retrieved Dec 04, 2020. URL: <https://www.businessinsider.com/what-is-Canva?r=US&IR=T> (дата звернення: 30.10.2025).
4. Fauziyah N. L., Widodo J. P., Yappi S. N. The Use of 'Canva for Education' and the Students' Perceptions of Its Effectiveness in the Writing Procedure Text. *Budapest International Research and Critics Institute-Journal (BIRCI-Journal)*, 2022. Т. 5. №. 1.

## ГЕМ-БОТ ЯК ЦИФРОВИЙ ТЬЮТОР У НАВЧАННІ АНАЛІЗУ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ

**Луценко Галина Василівна**

доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького  
lutsenkog@vu.cdu.edu.ua

Інтенсивний розвиток можливостей штучного інтелекту (ШІ) стрімко змінює ландшафт багатьох галузей, і освітня сфера не є винятком. Сервіси ШІ наразі активно використовуються для персоналізації освітнього процесу, забезпечення зворотного зв'язку в режимі реального часу, автоматизації рутинних завдань, формування інтерактивного освітнього середовища тощо [3]. Водночас переваги інтеграції ШІ в освітній процес поєднуються з низкою викликів для системи освіти, зокрема, щодо формування в учнів та студентів практик відповідального й критичного використання ШІ, запобігання упередженості даних, порушень конфіденційності тощо.

Одним з типів ШІ-застосунків, що наразі активно використовуються у навчанні, є чат-боти та віртуальні асистенти. За умови відповідного налаштування, вони здатні миттєво відповідати на запити студентів, детально пояснювати складні концепції та надавати необхідну підтримку під час виконання навчальних завдань з певної дисципліни. Завдяки використанню алгоритмів розуміння та генерування природної мови, ці діалогові системи ефективно взаємодіють зі студентами, задовольняючи їхні індивідуальні навчальні потреби [1, 2].

Протягом останніх років компанія Google системно й послідовно працює над розширенням спеціалізованих можливостей Gemini та їх інтеграцією в застосунки Google Workspace for Education. Gemini – це помічник на основі ШІ від Google, розроблений на базі LaMDA – великої мовної моделі, що надає можливості генерації текстів, створення зображень, пошуку наукових матеріалів тощо. У 2025 році для користувачів Google Workspace for Education з'явилася можливість самостійно створювати персоналізовані версії Gemini (Gem-боти або Gems). Gem-боти – це індивідуалізовані версії Gemini, які дозволяють оптимізувати повторювані завдання

та, навіть, створювати для студентів спеціалізованих ШІ-помічників за тематикою курсу [4].

Метою роботи є обґрунтування та розробка ефективних підходів до інтеграції кастомізованого Gem-бота як ШІ-асистента в освітнє середовище Google Classroom для підтримки навчання курсу «Аналіз і візуалізація даних» з урахуванням потреб студентів спеціальності А4.09 Середня освіта (Інформатика).

Функціональними можливостями Gem-бота, що інтегрується в курс «Аналіз і візуалізація даних» визначено надання контекстної довідки студентам щодо термінологічного апарату математичної статистики й аналізу даних, методів аналізу та візуалізації, відповідного цифрового інструментарію. ШІ-помічник також має допомогти студентам з перевіркою чи генерацією конкретних функції роботи з даними в спеціалізованих середовищах чи з використанням мов програмування, допомогти з підбором типу діаграми для візуалізації даних, сприятиме застосуванню принципів універсального дизайну при підборі кольорової гами та шрифтів. Також, чат-бот може діяти як консультант, пояснюючи ключові статистичні концепції та особливості їх застосування для вирішення практичних задач курсу. Gem-бот може допомагати студентам з оформленням звітів про виконання лабораторних робіт, дотримуючись вимог, визначених викладачем.

Створення Gem-боту можливе безпосередньо у Google Classroom або за допомогою вебдодатку Gemini. У Google Classroom ця опція з'явилася в меню Створити та у налаштуваннях матеріалів і завдань, де також можна долучити вже створений бот.

Google пропонує низку готових шаблонів Gem-ботів, які можна персоналізувати, визначивши роль бота, його завдання, контекст взаємодії та стиль відповідей. Викладач може вказати, якими джерелами має послуговуватися чат-бот. Наприклад, це можуть бути текстові файли силабусу чи робочої навчальної програми дисципліни, тести лекцій, наукові статті, підручники та посібники тощо. На рис. 1 наведено вікна діалогу, що з'являються у ході створення Gem-боту з використанням можливостей Google Classroom.

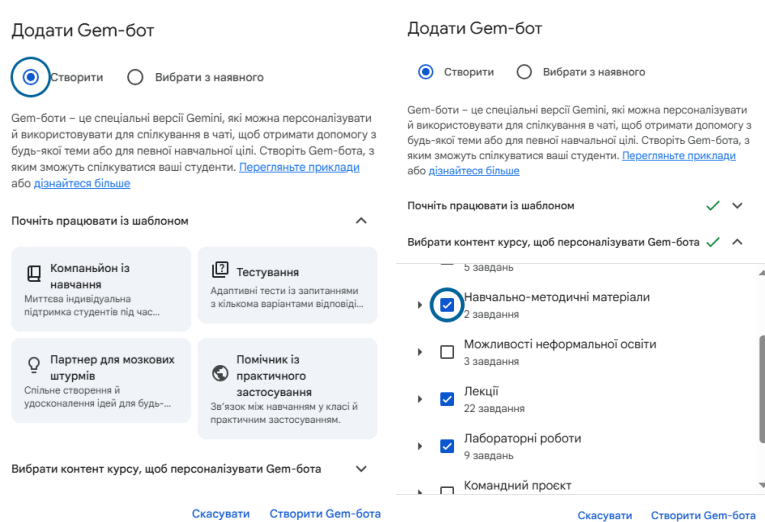


Рис. 1. Створення й персоналізація Gem-бота

Зазначимо, що для ефективної персоналізації Gem-бота, ключовим завданням є написання коректного промпту, що дозволить адаптувати інструкції до потреб курсу.

Відповідно до рекомендацій Google, промпт має містити елементи, що описують його роль (особа), мету та завдання, цільову аудиторію, окреслюють тематику та бази джерел [4].

У випадку використання шаблону «Компаньйон із навчання» Gemini пропонує англomовний варіант готового промпту, який можна адаптувати до потреб курсу. З урахуванням спрямованості чат-боту, доцільно описати його бота як «Ти – викладач університету» або «Ти – сократичний і підтримуючий ШІ-тьютор». Важливо додати емоційно спрямовуючий опис ролі, наприклад, «Ти – позитивний і терплячий викладач університету, що спеціалізується на аналізі та візуалізації даних».

Наступним кроком є визначення правил роботи і завдання бота, наприклад, використання академічного та об'єктивного тону, заборона відповідати у форматі готових рішень, заборона відповідати на запитання не пов'язані з темою курсу, обов'язкове використання допоміжних запитань для рефлексії тощо.

На рисунку 2 наведено вікно налаштування Gem-бота для курсу «Аналіз і візуалізація даних» та вікно попереднього перегляду діалогу з ботом.

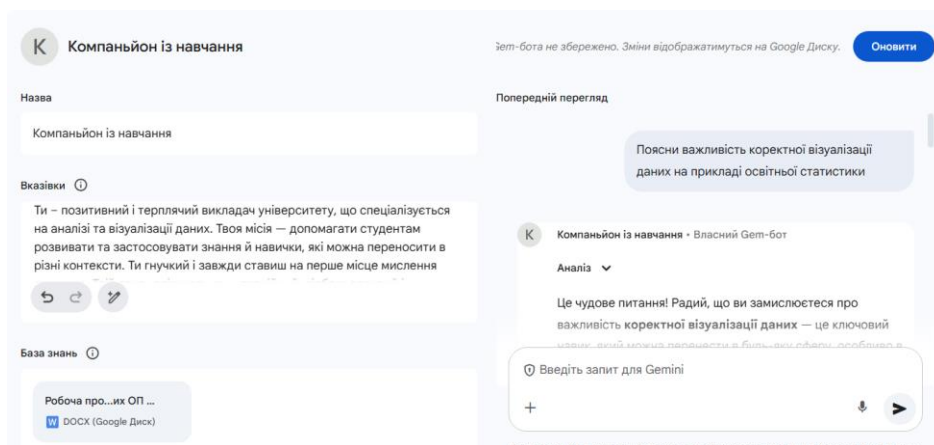


Рис. 2. Вікна налаштування Gem-бота та попереднього перегляду

Вже створений Gem-бот можна опублікувати як окремий матеріал у Google Classroom або долучати посилання на нього до окремих завдань і матеріалів, що публікуються в класі дисципліни (рис. 3).

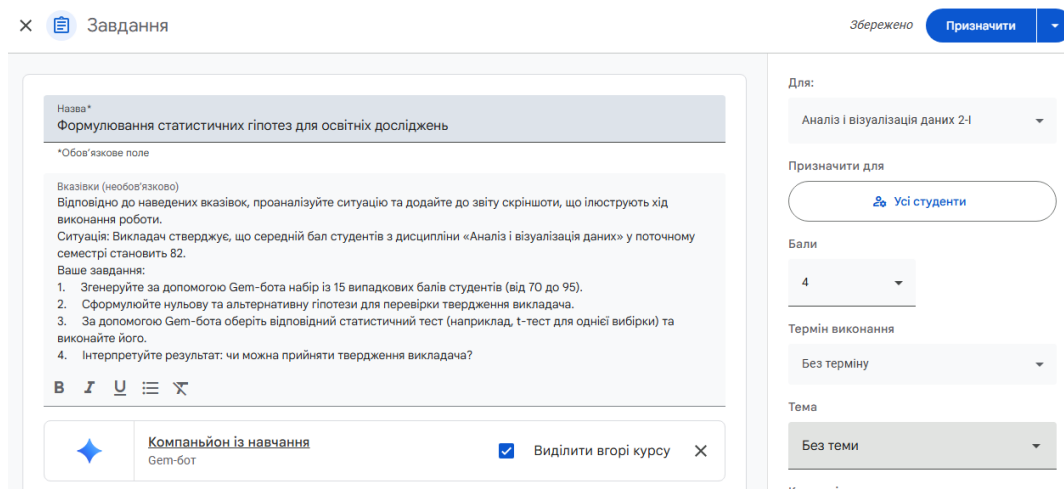


Рис. 3. Приклад завдання Google Classroom з підключенням Gem-ботом



Очікуваними результатами інтеграції Gem-ботів є підвищення залученості студентів до освітнього процесу, розвиток навичок самоспрямованого навчання, підвищення їхньої готовності до використання сучасних інструментів аналізу й візуалізації даних у майбутній професійній діяльності, а також на формування навичок критичної оцінки результатів, згенерованих ШІ. Важливо, що ШІ-асистенти дозволяють оптимізувати діяльність викладача, шляхом делегування частини рутинних та комунікаційних функцій.

Підсумовуючи, слід наголосити, що використання ШІ-асистентів, зокрема Gem-ботів, в освітньому процесі має розглядатися виключно як додатковий інструмент, а не як повноцінна заміна традиційних педагогічних методів та технологій. Методична обґрунтованість інтеграції Gem-ботів є надзвичайно важливою. Відповідно, використання ШІ-асистентів має бути ретельно адаптованим до конкретних вимог спеціальності Середня освіта (Інформатика) для ефективного розвитку необхідних професійних компетентностей здобувачів освіти.

### Список використаних джерел

1. Farahani M. S., Ghasmi G. Artificial intelligence in education: A comprehensive study. *Forum for Education Studies*. 2024. С. 1379–1379.
2. Ołędzka M. et al. AI as a Teaching Assistant: An Innovative Approach to Education Through Customized Model Answer Generation and Guided Practice. *Studia Edukacyjne*, 2024. № 74. С. 67–79.
3. Yue M., Jong M. S. Y., Dai Y. Pedagogical design of K-12 artificial intelligence education : A systematic review. *Sustainability*, 2022. V. 14, № 23. P. 15620.
4. Додатки Gemini. *Довідка Google*. URL: <https://surl.li/yyuvne> (дата звернення: 27.09.2025).

## РОЛЬ ВІДЕОУРОКІВ І МУЛЬТИМЕДІЙНОГО КОНТЕНТУ У ФОРМУВАННІ МОТИВАЦІЇ ДО НАВЧАННЯ У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

### Маслова Аліна Миколаївна

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Початкова освіта  
Український державний університет імені Михайла Драгоманова  
24pf.a.maslova@std.edu.edu.ua

### Васютіна Тетяна Миколаївна

доктор педагогічних наук, професор кафедри початкової освіти та інноваційної педагогіки  
Український державний університет імені Михайла Драгоманова  
t.m.vasyutina@npu.edu.ua

У сучасних умовах цифровізації освіти вчитель початкових класів стикається з новими викликами – необхідністю не лише навчити, а й зацікавити дитину процесом навчання. Одним із найефективніших способів підвищення пізнавальної активності молодших школярів є використання відеоуроків і мультимедійного контенту, які поєднують зоровий, слуховий та емоційний канали сприйняття інформації. Діти молодшого шкільного віку сприймають світ переважно через образи, кольори та рух, тому відеоформат є для них природним засобом навчання, який підтримує інтерес, концентрацію уваги й формує позитивне ставлення до здобуття знань [3].

Відеоуроки дають змогу вчителю пояснити складний матеріал у наочній і динамічній формі, що полегшує розуміння навіть абстрактних тем. Наприклад, під час вивчення природничих тем в інтегрованому курсі «Я досліджую світ» педагог може використати короткі відео з YouTube-каналів (<https://www.youtube.com/?app=desktop&gl=UA&hl=uk>) «Освіторія», «Дітям про все на світі», «Наука дітям», або з бібліотеки відеоуроків на порталі Всеукраїнської школи онлайн (ВШО) [1; 2]. Такі ресурси демонструють реальні явища природи, досліди, процеси зміни пір року чи екологічні взаємозв'язки, що викликає щире захоплення дітей і бажання дізнаватися більше. На уроках математики ефективно використовуються інтерактивні відеоуроки з платформ Matific (<https://www.matific.com>), Khan Academy Kids (<https://surl.li/lrdixd>) чи LearningUA (<https://learningapps.org>), де учні виконують дії разом із героями мультиплікаційних сюжетів. Це поєднання гри й навчання формує внутрішню мотивацію, оскільки діти отримують позитивні емоції як від процесу, так і від досягнутого результату.

Мультимедійний контент, який охоплює відео, презентації, інтерактивні завдання, анімації та музичні супроводи, створює емоційно забарвлене освітнє середовище. Наприклад, під час уроків української мови чи читання доцільно використовувати матеріали YouTube-каналів «Вчи.Українську», «Літероманія», «EdPro Kids» – вони містять короткі відео для повторення звуків, складів, правопису чи виразного читання. Учні із задоволенням виконують інтерактивні вправи на платформах LearningApps, Wordwall (<https://wordwall.net/uk>), Liveworksheets, Nearpod, Quizizz (<http://bit.ly/4nULrN9>) [2], де завдання супроводжуються звуковими ефектами, рухомими зображеннями та миттєвим зворотним зв'язком. Такий підхід стимулює змагальність, творче мислення та бажання досягти успіху, що є основою стійкої навчальної мотивації.

Варто наголосити на інтеграційному потенціалі мультимедійних технологій. Так, на уроках «Я досліджую світ» або образотворчого мистецтва учитель / учителька може демонструвати відеоекскурсії музеями світу через Google Arts & Culture, а також створювати власні відео у Canva for Education чи Powtoon, щоб пояснити теми, пов'язані з історією, культурою чи традиціями України. Це сприяє не лише розширенню кругозору учнів, а й вихованню національної самосвідомості, оскільки дитина бачить себе частиною ширшого культурного простору.

Відеоуроки також ефективні в організації змішаного навчання, коли учні вдома переглядають відеопояснення, а в класі виконують практичні завдання. Такий формат – модель «перевернутого класу» – активно застосовується в сучасній педагогіці. Для цього можна використовувати платформи YouTube, Edpuzzle, Google Classroom або ClassDojo, які дозволяють додавати коментарі, запитання й перевірку засвоєння матеріалу [2]. Це дає змогу дітям навчатися у власному темпі, а вчителю – відслідковувати прогрес і підтримувати індивідуальний підхід.

З точки зору психології відео й мультимедіа активізують емоційно-вольову сферу дитини. Вони сприяють концентрації уваги, зменшують втому, допомагають краще запам'ятовувати матеріал. Учень / учениця, який спостерігає за яскравими образами, чує пояснення й самостійно взаємодіє із контентом, перебуває в стані емоційного залучення, що є основою внутрішньої мотивації. Важливо, що мультимедіа дає змогу створювати ситуацію успіху: кожен учень, незалежно від

рівня підготовки, може виконати завдання, отримати миттєвий позитивний результат і відчути задоволення від навчання.

Роль учителя в роботі з відео– та мультимедійними засобами залишається визначальною. Саме педагог відбирає якісний контент, адаптує його до вікових особливостей дітей, поєднує перегляд відео з практичною діяльністю, обговоренням і творчими завданнями. Ефективний відеоурок – це не просто демонстрація, а цілісний елемент освітнього процесу, який має чітку мету, логіку й інтерактивну складову.

Отже, відеоуроки та мультимедійний контент є важливими інструментами підвищення мотивації до навчання в молодших школярів. Вони забезпечують емоційність, динаміку, доступність та індивідуалізацію навчання. Використання YouTube, LearningApps, Matific, Canva for Education, Edpuzzle, Google Classroom та інших сучасних ресурсів допомагає створити освітнє середовище, у якому діти не просто засвоюють знання, а й відчувають щирю радість пізнання. Мультимедіа формує позитивне ставлення до навчання, сприяє розвитку уваги, уяви, мислення, комунікативних навичок та бажання вчитися впродовж життя.

### Список використаних джерел

1. Карташова Л. А., Гуржій А. М., Лапінський В. В. Нова українська школа: цифрові ресурси як необхідний чинник підтримки неперервності освіти. 2024. URL: <https://surl.li/zxgsxw> (дата звернення: 27.10.2025).
2. Олефіренко Т., Матвієнко О., Васютіна Т., Золотаренко Т. Використання цифрових освітніх ресурсів учителем початкової школи. *Acta Paedagogica Volynienses*. 2023. № 2. С. 50–57. URL: <https://bit.ly/47evYOY> (дата звернення: 27.10.2025).
3. Філімонова Т. В. Використання мультимедійних засобів у навчальному процесі для молодших школярів. *Педагогічна Академія: наукові записки*, 2024. № 3. URL: <https://surl.li/tmcfef> (дата звернення: 27.10.2025).

## ВИКОРИСТАННЯ СЕРЕДОВИЩА UNITY ДЛЯ РОЗРОБКИ ОСВІТНІХ ІГРОВИХ ЗАСТОСУНКІВ

### Масний Захар Романович

здобувач першого рівня вищої спеціальності Середня освіта (Інформатика),  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[masnyj\\_zr@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:masnyj_zr@fizmat.tnpu.edu.ua)

### Карабін Оксана Йосифівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[karabin@tnpu.edu.ua](mailto:karabin@tnpu.edu.ua)

Сучасна система освіти перебуває у стані динамічних змін, спричинених розвитком цифрових технологій, поширенням дистанційного навчання та зростанням потреби в інтерактивних формах засвоєння знань. Одним із провідних напрямів інноваційного навчання стає гейміфікація – використання ігрових механік у неігровому контексті. Вона сприяє підвищенню пізнавальної активності, розвиває увагу, логічне мислення та творчу ініціативу. У цьому контексті середовище Unity постає як ефективний інструмент для створення інтерактивних освітніх ігор,

тренажерів та симуляцій, які поєднують технологічну складність із педагогічною доцільністю [2].

Unity, як багатоплатформне середовище для розробки ігор і 3D-додатків підтримує різноманітні мови програмування (зокрема C#) і візуальні інтерфейси створення сценаріїв. Його відкритість і гнучкість дозволяють педагогам, здобувачам освіти і незалежним розробникам створювати освітні застосунки, орієнтовані на різні вікові групи та навчальні цілі. Зокрема, Unity активно використовується для моделювання природничих процесів, створення віртуальних лабораторій, симуляторів експериментів, візуалізації фізичних і математичних явищ, а також для навчання алгоритмізації та програмування [3].

Зазначимо, що однією з найважливіших переваг Unity є його кросплатформність – можливість експортувати створені застосунки для Windows, Android, iOS, macOS, Linux, а також WebGL. Це дає змогу інтегрувати створені продукти у будь-яке освітнє середовище: шкільний комп'ютерний клас, онлайн-курс, освітній сайт або мобільний додаток. Така гнучкість сприяє інклюзивності навчання, адже учні можуть виконувати завдання у будь-який час і на будь-якому пристрої. Крім того, Unity Visual Scripting робить можливим створення інтерактивних проєктів без написання коду, використовуючи логічні блоки й зв'язки між подіями. Це відкриває доступ до ігрової розробки навіть для педагогів, які не мають глибокої технічної підготовки. Вони можуть самостійно створювати навчальні ігри, що ілюструють конкретні теми – наприклад, закони Ньютона, хімічні реакції, алгоритми сортування, чи принципи електричних кіл [4].

Педагогічний потенціал Unity. Ігрове навчання має значний вплив на емоційну сферу учня. Завдяки системам винагород, динамічному сюжету та інтерактивному середовищу, учні відчувають внутрішню мотивацію до виконання завдань. Вони не просто запам'ятовують матеріал, а активно досліджують і застосовують знання на практиці. Unity дозволяє створювати сценарії з поступовим ускладненням рівнів, інтегрувати звукові та візуальні ефекти, що стимулюють різні канали сприйняття інформації. Наприклад, під час вивчення геометрії можна створити 3D-гру, де учень має будувати фігури з певними властивостями, обчислювати їхні параметри та отримувати зворотний зв'язок у вигляді балів чи досягнень. У фізиці – розробити симулятор, який демонструє вплив сили тертя чи прискорення, а в інформатиці – інтерактивний тренажер для формування алгоритмічного мислення. Завдяки можливості імпорту 3D-моделей, Unity підтримує роботу з навчальними об'єктами у форматах .fbx, .obj, .blend, що дозволяє інтегрувати розробки, створені в Blender або інших середовищах. Це розширює можливості міждисциплінарного навчання, зокрема поєднання інформатики, мистецтва, технологій і фізики.

Методичні переваги застосування Unity. З педагогічної точки зору, використання Unity у навчанні реалізує активну модель навчання, де учень виступає не споживачем, а творцем знань. Вважаємо, що створення гри – це процес, що включає постановку навчальної мети, планування структури, пошук інформації, програмування, тестування та оцінювання результатів. Кожен із цих етапів відповідає рівням таксономії Блума – від розуміння до створення. Крім того, Unity має великий потенціал для диференціації навчання. Учитель може змінювати рівень складності, створювати індивідуальні сценарії, вводити допоміжні підказки чи підрахунок балів. Це особливо ефективно в роботі з учнями, які мають різні темпи

засвоєння матеріалу. На рисунку 1 представлено скріншот освітньої гри, розробленої у середовищі *Unity*, який демонструє інтерфейс рівня із формулюванням завдання та панеллю балів.



Рис. 1. Скріншот освітньої гри у *Unity*: інтерфейс рівня з умовою завдання, панеллю балів

Сучасні дослідження підтверджують, що застосування *Unity* в освіті підвищує рівень когнітивної залученості та сприяє кращому запам'ятовуванню навчального матеріалу завдяки емоційному забарвленню та динамічному контексту [1].

Таким чином, середовище *Unity* має значний щодо використання його в освітньому процесі та сприяє інтеграції інформаційних технологій, гейміфікації, міждисциплінарних зв'язків і творчої діяльності учнів. Розробка освітніх ігор у *Unity* дозволяє розширити навчальний простір, де знання стають результатом активної дії, дослідження та взаємодії.

### Список використаних джерел

1. Карабін О. Й. Роль інформаційних технологій у підготовці майбутніх учителів гуманітарних дисциплін. *Вісник Національної академії Держ. прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького. Сер.: Педагогічні та психологічні науки*. Хмельницький, 2011. Вип. 4. URL: [http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Vnadps/2011\\_4/zmist.html](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Vnadps/2011_4/zmist.html).
2. Unity Technologies. *Game Development Trends: 8 Expert Insights for 2025*. URL: <https://unity.com/blog/game-development-trends-8-expert-insights-2025> (дата звернення: 11.10.2025).
3. Unity Learn Manual, Unity Technologies. 2023. URL: <https://learn.unity.com> (дата звернення: 12.10.2025).
4. Işık B. et al. A Unity 3D educational game of compressed air system. *Procedia Computer Science*. 2025. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050925001486> (дата звернення: 10.10.2025).

## ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗВИТКУ ПРОСТОРОВОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ

**Панас Віктор Юрійович**

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
panavi315@elr.tnpu.edu.ua

**Шмигер Галина Петрівна**

кандидат біологічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
shmyger@fizmat.tnpu.edu.u

Сучасна освіта перебуває на етапі глибокої цифрової трансформації, що передбачає активне впровадження інноваційних технологій у навчальний процес. Цифрові засоби стають не лише додатковим ресурсом, а й важливою складовою формування нових підходів до навчання, орієнтованих на розвиток цифрових компетентностей, самостійності та креативності учнів [1]. Одним із найбільш перспективних напрямів використання цифрових інструментів у шкільній освіті є 3D-моделювання, яке створює унікальні можливості для розвитку просторового мислення, логічного аналізу та конструкторських здібностей.

Зазначимо, що просторове мислення це дієвий інструмент для розуміння навколишнього світу, опанування природничо-математичних дисциплін і вирішенні практичних завдань, важлива частина реалізації багатьох процесів життєдіяльності людини [2]. Розвинене просторове мислення допомагає учням краще орієнтуватися у візуальній інформації, будувати графічні моделі, аналізувати співвідношення частин цілого, розпізнавати закономірності та зв'язки між елементами. Тому питання розвитку просторового мислення стає важливою складовою змісту навчання інформатики, фізики, математики, креслення та інформаційних технологій.

Використання цифрових технологій, зокрема програм для 3D-моделювання, відкриває принципово нові можливості для реалізації цього завдання. Такі програми дозволяють створювати, змінювати та аналізувати об'єкти у тривимірному просторі, експериментувати з їх формами, кольором, масштабом і пропорціями, що сприяє глибшому усвідомленню просторових властивостей предметів і закономірностей їх побудови. Під час роботи з цифровими моделями учні переходять від пасивного сприймання до активного конструювання знань, вони не лише спостерігають, а й створюють, перевіряють, оцінюють і вдосконалюють власні рішення.

Важливим є те, що 3D-моделювання інтегрує знання з різних навчальних предметів. Наприклад, створюючи модель будівлі, транспортного засобу чи живого об'єкта, учні застосовують знання з геометрії, фізики, інформатики, технологій і навіть образотворчого мистецтва. Це сприяє формуванню цілісного наукового світогляду, розвитку міжпредметних зв'язків і розумінню практичної значущості здобутих знань. Крім того, процес моделювання має дослідницький характер, так як учень самостійно висуває гіпотези, перевіряє їх за допомогою цифрових інструментів, порівнює результати, формує висновки, що безпосередньо розвиває критичне та аналітичне мислення.

Цифрові технології, зокрема 3D-моделювання, створюють сприятливі умови для персоналізації освітнього процесу. Учні можуть працювати у власному темпі,

самостійно обирати інструменти, визначати послідовність виконання завдань, а також бачити результати своїх дій. Візуальний характер 3D-моделей дозволяє швидко виявляти помилки, коригувати їх і отримувати зворотний зв'язок у реальному часі. Такий підхід підвищує мотивацію до навчання, сприяє формуванню відповідальності за результат і стимулює самостійний пошук ефективних рішень. Крім того, персоналізація дає змогу враховувати індивідуальні особливості учнів, такі як рівень підготовки, темп сприйняття, творчі інтереси та пізнавальні потреби.

Завдяки інтерактивним можливостям 3D-середовищ навчання стає більш наочним, гнучким і динамічним. Учні можуть багаторазово повертатися до створених моделей, змінювати параметри, порівнювати варіанти та вдосконалювати свої роботи, що формує рефлексію та вміння аналізувати власну діяльність. Такий формат взаємодії відповідає сучасним освітнім тенденціям, які спрямовані на формування компетентнісно-орієнтованого, активного учня, учня-дослідника, учасника командних проєктів.

Ефективність інтеграції цифрових технологій у навчання залежить не лише від технічного забезпечення, а й від продуманого педагогічного дизайну [3]. Тільки вчитель має створити умови для осмисленого використання 3D-моделювання, визначити дидактичну мету, обрати оптимальні форми організації навчальної діяльності, забезпечити методичний супровід і підтримку учнів. Його роль трансформується з джерела інформації на фасилітатора, який спрямовує, мотивує, допомагає критично осмислювати отримані результати. Від професійної готовності педагога залежить, чи стане цифрова технологія дієвим інструментом розвитку мислення, чи залишиться лише технічним нововведенням.

Тематика використання 3D-моделювання у шкільному курсі інформатики є надзвичайно широкою. Під час вивчення теми «Моделювання об'єктів і процесів» учні можуть створювати тривимірні зображення навколишніх предметів, демонструючи розуміння форми, пропорцій і просторового розташування. При вивченні основ алгоритмізації та програмування доцільно використовувати моделювання як спосіб візуалізації логічних структур, послідовностей дій або руху об'єктів. У темах, пов'язаних із графікою та дизайном, 3D-інструменти допомагають формувати естетичний смак, вміння композиційно організувати простір і створювати власні цифрові проєкти. У рамках STEM-освіти 3D-моделювання можна інтегрувати у вивчення природничих дисциплін: моделювати структури кристалів, біологічні об'єкти, архітектурні споруди або наукове обладнання [4]. Такі завдання дозволяють розвивати просторову уяву, логічне мислення та практичні навички одночасно.

Важливо підкреслити, що цифрові освітні ресурси мають бути адаптивними, доступними та інтерактивними. Їх зміст і структура повинні передбачати різні рівні складності, щоб кожен учень мав змогу працювати відповідно до власних можливостей і поступово ускладнювати завдання. Методичні матеріали, орієнтовані на 3D-моделювання, доцільно доповнювати інструкціями, відеопідказками, тестовими завданнями та прикладами готових моделей, що сприятиме формуванню навичок самостійного навчання й цифрової грамотності.

Таким чином, 3D-моделювання є потужним засобом розвитку просторового мислення учнів, який поєднує навчання, творчість і дослідження. Воно дозволяє зробити освітній процес більш осмисленим, гнучким і мотивуючим, сприяє

формуванню ключових та цифрових компетентностей, розвиває аналітичне, логічне й критичне мислення. Застосування таких технологій у поєднанні з ефективним педагогічним дизайном створює передумови для якісно нового рівня освіти, де учень стає активним суб'єктом пізнання, а навчання процесом творчості та саморозвитку.

### Список використаних джерел

1. Генсерук Г. Р., Мартинюк С. В. Розвиток цифрової компетентності майбутніх учителів в умовах цифрового освітнього середовища закладу вищої освіти. *Інноваційна педагогіка*, 2019. Вип. 19, С. 58–162.
2. Іванова Г. І. Розвиток просторового мислення учнів засобами 3D-моделювання. IV International Multidisciplinary Scientific and Theoretical Conference «The current state of development of world science: characteristics and features». Lisbon, 2022. P. 135–137.
3. Романишина О. Я. Основні чинники і концепції формування професійної ідентичності студентів у процесі навчання у ВНР. *Наукові записки Чернівецького університету*. Серія: Педагогіка і психологія, 2015. Вип. 748. С. 136-142.
4. Balyk N. R., Shmyger G. P., Vasylenko Y. P., Oleksiuk V. P. STEM centre as a factor in the development of formal and non-formal STEM education. *Journal of Physics: Conference Series* 2288. 2022. P. 1–15. URL: <https://doi:10.1088/1742-6596/2288/1/012030> (дата звернення: 27.10.2025).

## СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ НАВЧАЛЬНИХ ВЕБЗАСТОСУНКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ФРЕЙМВОРКА REACT

### Твердохліб Юрій Петрович

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
tverdokhlibyurii@gmail.com

### Василенко Ярослав Пилипович

викладач кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
yava@fizmat.tnpu.edu.ua

На тлі стрімкої цифровізації освіти та появи змішаних і дистанційних форм навчання ми терміново потребуємо освітніх ресурсів, що виходять за межі текстового або лекційного подання інформації та знань. Звичайні методи навчання інформатики зазвичай відстають від тенденцій розвитку технологій, через що учні втрачають мотивацію, оскільки не бачать зв'язку між теорією та застосуванням.

Проблема полягає в тому, що нам бракує інструментів для надання миттєвого зворотного зв'язку та активної взаємодії з освітнім контентом. Значущість дослідження полягає у розробці та впровадженні гнучких, інтерактивних вебзастосунків, які можуть відтворювати реальні робочі середовища (наприклад, редактор коду) і можуть адаптуватися до темпу засвоєння матеріалу учнями. З компонентною архітектурою, декларативним синтаксисом та системою управління станом, фреймворк React є ідеальним інструментом для цієї проблеми і дуже зручним для створення вимогливих, але швидких інтерфейсів.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю створення ефективних інструментів інтерактивного електронного навчання, які сприятимуть підвищенню



якості засвоєння знань учнями з інформатики, розвитку їхньої самостійності, мотивації та практичних навичок. Застосування фреймворку React у цьому контексті дозволяє поєднати педагогічні інновації з передовими технологічними засобами, що відповідає стратегічним тенденціям цифрової трансформації освіти.

Метою дослідження є теоретичне обґрунтування, розробка та експериментальна перевірка ефективності моделі інтерактивного освітнього вебзастосунку на основі React для підвищення якості засвоєння знань учнями з інформатики.

Для вирішення зазначених завдань були визначені наступні завдання:

Дослідити психологічні та педагогічні основи та дидактичні припущення щодо інтерактивних технологій в освіті з інформатики.

Дослідити ринок електронного навчання сучасних освітніх платформ та технологічні особливості фреймворку React як інструменту для розробки освітніх вебзастосунків.

Створити архітектуру та протестувати прототип інтерактивного веб-додатку.

Підготувати методологію інтеграції запропонованого вебзастосунку в освітній процес.

Спланувати, як цей вебзастосунок може бути реалізований в освітньому контексті та провести педагогічний експеримент, щоб переконатися, що він працює.

Під час дослідження першоджерел (Розділ I) та теоретичного аналізу було виявлено, що основні дидактичні вимоги сучасних освітніх ресурсів не лише інтерактивні; вони також потребують гейміфікації, персоналізації та підтримки конструктивістського підходу (навчання через дію) [1]. Через аналіз сучасних JavaScript фреймворків (React, Angular та Vue), компонентний підхід та Virtual DOM фреймворку React виявили максимальну гнучкість для динамічних та високопродуктивних освітніх середовищ [3]. Екосистема React (бібліотека для керування даними Redux) забезпечує ефективну організацію та обробку складних даних про успішність учнів.

Для практичного дослідження архітектура вебзастосунку була побудована відповідно до стека MERN (MongoDB, Express.js, React, Node.js). Такий технологічний набір обрано завдяки його повній сумісності компонентів, що забезпечує обмін даними в реальному часі між клієнтом і сервером і дозволяє запускати великі системи [2].

MongoDB забезпечує гнучке зберігання даних у форматі документів, що дає можливість адаптувати структуру бази до різних навчальних сценаріїв і швидко оновлювати інформацію про користувачів та результати навчання.

Express.js виконує роль серверного фреймворку, який реалізує логіку взаємодії між клієнтською частиною та базою даних, забезпечуючи безперервний обмін даними.

React використано для створення динамічного, компонентного інтерфейсу користувача, який дозволяє інтегрувати інтерактивні елементи (редактор коду, тестові модулі, панель прогресу).

Node.js забезпечує швидке виконання серверних операцій і підтримує роботу в режимі реального часу.

Таким чином, застосування MERN-стека забезпечує ефективну інтеграцію клієнтської та серверної логіки, можливість масштабування, а також стабільну

роботу системи навіть при значному навантаженні. Це створює технологічні передумови для реалізації інтерактивного навчального середовища, здатного реагувати на дії учнів у реальному часі та забезпечувати миттєвий зворотний зв'язок.

У розробленому вебзастосунку були програмно реалізовані такі інтерактивні модулі:

- симулятор коду: учні можуть писати та виконувати код безпосередньо в браузері з автоматичною перевіркою синтаксису та логічних завдань.
- адаптивний модуль тестування: цей модуль адаптивно призначає учням складність наступного набору питань залежно від відповіді учня.
- персоналізована панель: для перегляду прогресу окремого учня в роботі, відстеження завдань та освоєних тем. Також був складений детальний процес інтеграції цього вебзастосунку в навчання на тему «Основи веброзробки».

Щоб забезпечити ефективність розробленого додатку та методології, був проведений педагогічний експеримент (Розділ III). Учні 11 класу були організовані в контрольні та експериментальні групи (КГ та ЕГ). КГ навчалася за традиційним підходом, а вебзастосунок був впроваджений в ЕГ. Ефективність оцінювалася двома способами: академічна успішність (попередня та підсумкова оцінка) та мотиваційний компонент (анкетування). Статистичний аналіз результатів (зокрема порівняння середніх балів за критерієм Стьюдента) показав значне покращення академічних досягнень та більший інтерес і участь в експериментальній групі.

Дослідження підтверджує, що використання інтерактивних вебзастосунків на основі React у навчальному процесі є ефективним засобом модернізації викладання інформатики. Розроблений програмний продукт «ReactEd» та розроблений метод впровадження додають до навчального процесу, надаючи миттєвий персоналізований зворотній зв'язок, що допомагає учням краще залучатися та розвивати міцні знання.

Педагогічний експеримент підтвердив дидактичну доцільність обраного підходу. Майбутні дослідження можуть розглянути розширення функціональності додатку, включаючи можливість використання алгоритмів машинного навчання для надання більш індивідуальних навчальних траєкторій.

### Список використаних першоджерел

1. Плєскач В. Ю., Рогова В. Е. Гейміфікація в освіті як інноваційний педагогічний підхід. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2017. Т. 62, № 6. С. 110–121.
2. Kadam A., et al. Development of an online class and module web application utilizing the MERN stack: A comprehensive approach. *International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT)*, 2024. Vol. 12, Iss. 4. P. n186-n192.
3. Zia S., et al. Comparative Analysis of Angular, React, and Vue.js in Single Page Application Development. 2024 International Conference on Artificial Intelligence and Smart Vehicular Technology (ICAISVT), 2024. P. 1–6.

## ІНТЕГРАЦІЯ ХМАРНИХ IDE У ПРАКТИКУ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПРОГРАМУВАННЯ

**Якименко Артем Олександрович**

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Комп'ютерні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
yakymenko\_ao@fizmat.tnpu.edu.ua

**Вовкодав Олександр Валерійович**

кандидат технічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
o.vovkodav@tnpu.edu.ua

Пандемія COVID-19 прискорила цифрову трансформацію освіти та актуалізувала проблему ефективного дистанційного навчання програмування. Традиційний підхід з локальним встановленням інтегрованих середовищ розробки (IDE) виявився неефективним у віддаленому форматі через технічні бар'єри: несумісність операційних систем, відсутність прав адміністратора, складність налаштування залежностей для розробки, обмежені ресурси пристроїв студентів.

Хмарні IDE (Cloud-based Integrated Development Environments) – інноваційне рішення, що переносить середовище розробки у браузер, забезпечуючи доступ з будь-якого пристрою без локального встановлення, тому обґрунтування педагогічної ефективності та методика інтеграції хмарних IDE у процес дистанційного навчання програмування є основною метою дослідження.

Теоретичне обґрунтування важливості даної проблематики можна почати з педагогічної концепції. Теорія конструктивізму розглядає навчання як активний процес побудови знань через практичну діяльність. Програмування є класичним прикладом конструктивістського навчання: студент створює працюючі програми, експериментує, отримує миттєвий зворотний зв'язок від системи.

Концепція зони найближчого розвитку (Zone of Proximal Development) Виготського особливо актуальна для хмарних IDE, які виступають «інтелектуальними інструментами», що розширюють можливості студента: автодоповнення коду, інтегроване налагодження, підказки в реальному часі.

Модель ТРАСК (Technological Pedagogical Content Knowledge) М. Кохлера та П. Мішри описує необхідність гармонійної інтеграції трьох типів знань [1]:

- Technological Knowledge – володіння хмарними IDE;
- Pedagogical Knowledge – методика навчання програмування;
- Content Knowledge – знання мов програмування та алгоритмів.

Теорія когнітивного навантаження (Cognitive Load Theory, J. Sweller) пояснює ефективність хмарних IDE, а саме як зменшення зовнішнього когнітивного навантаження (налаштування середовища), що дозволяє спрямувати когнітивні ресурси на внутрішнє навантаження (засвоєння алгоритмів і синтаксису) [2].

*Таблиця 1*

### Еволюція IDE: від локальних до хмарних

Покоління	Період	Характеристика	Приклади
1	1980-2000	Локальні IDE, монолітна архітектура	Turbo Pascal, Borland C++
2	2000-2010	Модульні IDE з плагінами	Eclipse, NetBeans, Visual

			Studio
3	2010-2020	Легкі редактори з розширеннями	VS Code, Sublime Text, Atom
4	2020-теперішній час	Хмарні IDE з веббраузером	GitHub Codespaces, Gitpod, Replit

Аналіз сучасних платформ хмарних IDE:

*GitHub Codespaces* – хмарна версія Visual Studio Code, інтегрована в екосистему GitHub [3]. Можна використовувати для курсів з Git/GitHub, командних проєктів, CI/CD практик. Його основні переваги: повна інтеграція з GitHub (репозиторії, Pull Requests, Issues), підтримка DevContainers (опис середовища як коду), доступ до всіх розширень VS Code, потужні обчислювальні ресурси (до 32 GB RAM). Щодо обмежень: платна модель після безкоштовного ліміту (60 годин/місяць), потрібен акаунт GitHub, залежність від інтернет-з'єднання.

*Gitpod* – автоматизована платформа, яка створює готове середовище з будь-якого Git-репозиторію [4]. Рекомендовано для самостійної роботи студентів, швидкого старту проєктів. Перевагами даної платформи є: конфігурація через `.gitpod.yml` (Infrastructure as Code), підтримка GitHub, GitLab, Bitbucket, швидке розгортання (10-20 секунд), режим prebuilds (попередньо зібрані середовища). Наступний перелік характеризує як обмеження: 50 годин/місяць у безкоштовному плані, менша кількість розширень порівняно з VS Code Desktop.

*Replit* – освітньо-орієнтована платформа з акцентом на спільну діяльність та навчання [5]. Можна використовувати для початкових курсів, інтерактивних завдань, молодших курсів. Переваги: спеціальні функції для освіти (Teams for Education), multiplayer Mode (спільне редагування коду), вбудована система автоперевірки (Unit Tests, Input/Output Tests), підтримка 50+ мов програмування, інтерактивні уроки та челенджі. Обмеження: менш потужні для складних проєктів, обмежений обсяг безкоштовного сховища.

Методику інтеграції хмарних IDE можна представити у вигляді наступної організаційно-педагогічної моделлю (рис. 1).

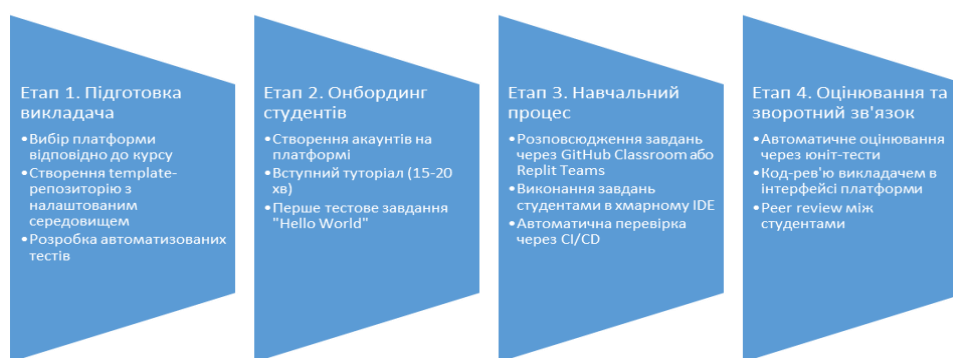


Рис. 1. Організаційно-педагогічна модель

Інтеграція хмарних IDE узгоджується з сучасними педагогічними теоріями (конструктивізм, ТРАСК, теорія когнітивного навантаження) та забезпечує ефективне середовище для дистанційного навчання програмування. Сучасні платформи (*GitHub Codespaces*, *Gitpod*, *Replit*) досягли високого рівня функціональності та придатні для повноцінного освітнього використання. Порівняльний аналіз показав диференціацію платформ за призначенням: *Replit*

оптимальний для початківців, Gitpod – для середнього рівня, GitHub Codespaces – для просунутих курсів з акцентом на DevOps. Щодо педагогічних переваг, зменшення когнітивного навантаження за рахунок автоматизації технічного налаштування, індивідуалізація через ізольовані середовища для кожного студента, спільна співпраця завдяки real-time спільному редагуванню, автентичність через використання інструментів реальної розробки (Git, CI/CD).

### Список використаних джерел

1. Mishra P., Koehler M. J. Technological pedagogical content knowledge : A framework for integrating technology in teachers' knowledge. Teachers College Record. 20016. Vol. 108. № 6. P. 1017–1054. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x> (дата звернення: 27.10.2025).
2. Sweller J. Cognitive load theory. In J. P. Mestre & B. H. Ross (Eds.). The psychology of learning and motivation: Cognition in education. P. 37–76. Elsevier Academic Press. URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387691-1.00002-8> (дата звернення: 27.10.2025).
3. GitHub Codespaces Documentation. URL: <https://docs.github.com/codespaces> (дата звернення: 27.10.2025).
4. Gitpod Documentation. URL: <https://www.gitpod.io/docs> (дата звернення: 27.10.2025).
5. Replit Docs. URL: <https://docs.replit.com> (дата звернення: 27.10.2025).

## ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ІГОР, СТВОРЕНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ РУШІЯ GODOT ТА C#

### Якименко Карина Миколаївна

здобувач першого рівня вищої освіти, спеціальність Комп'ютерні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[yakymenko\\_km@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:yakymenko_km@fizmat.tnpu.edu.ua)

### Василенко Ярослав Пилипович

викладач кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[yava@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:yava@fizmat.tnpu.edu.ua)

У сучасних умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій вебзастосунки стали основним інструментом для реалізації бізнес-процесів, надання послуг і забезпечення комунікації між користувачами та сервісами. Щодня зростають вимоги до швидкодії, масштабованості, інтерактивності та зручності вебсистем. Тому перед розробниками постає завдання не лише створювати функціональні рішення, а й забезпечувати ефективну взаємодію між клієнтською та серверною частинами програмного продукту.

Одним із найпоширеніших підходів до побудови сучасних вебсервісів є архітектура REST API, яка забезпечує обмін даними у форматі JSON між різними компонентами системи. Такий підхід дає можливість розділити логіку застосунку на незалежні частини, що підвищує гнучкість, масштабованість і зручність підтримки проєкту [1].

Серед технологій, що забезпечують ефективну розробку REST API, особливе місце посідає Express.js – мінімалістичний і гнучкий фреймворк для Node.js, який спрощує створення серверних застосунків, маршрутизацію запитів і роботу з middleware. Його перевагами є висока продуктивність, модульність і розвинена

екосистема додаткових бібліотек [2; 3]. Саме завдяки цим характеристикам Express.js став стандартом де-факто у сфері JavaScript-розробки на бекенді.

Водночас для створення динамічних сторінок і гнучкої візуалізації даних у вебзастосунках актуальним є використання шаблонізаторів, серед яких Handlebars.js забезпечує простоту, читабельність і підтримку принципу MVC (Model–View–Controller) [4; 5]. Його інтеграція з Express.js дозволяє відокремити логіку від представлення та підвищити зручність супроводу коду.

Таким чином, актуальність обраної теми зумовлена потребою в ефективних, швидких і гнучких засобах розроблення серверних вебзастосунків, які забезпечують динамічний рендеринг даних і зручну взаємодію з клієнтами через REST API.

Дослідження технологій Express.js та Handlebars.js, а також практична реалізація вебзастосунку на їх основі є важливим кроком у підготовці фахівців у галузі веброзробки.

Фреймворк Express.js є одним із найпопулярніших інструментів у середовищі Node.js для створення серверної логіки вебзастосунків. Його головна перевага полягає в мінімалістичності, що дозволяє розробнику самостійно визначати структуру проекту та використовувати лише ті модулі, які необхідні для конкретного застосунку. Це забезпечує високу гнучкість і масштабованість розробки [2].

Ключовими елементами архітектури Express.js є маршрутизація (routing), middleware, обробка HTTP-запитів і шаблонізація.

Маршрутизація дозволяє налаштовувати різні шляхи доступу до ресурсів за допомогою методів HTTP (GET, POST, PUT, DELETE).

Middleware-функції виступають проміжними обробниками запитів між клієнтом і сервером, забезпечуючи такі процеси, як логування, авторизація, парсинг JSON чи обробка статичних файлів.

Підтримка REST API вбудована безпосередньо у фреймворк, що дозволяє швидко створювати сервери, які віддають відповіді у форматі JSON. Ось приклад базового сервера в Express.js:

```
const express = require('express');
const app = express();

app.use(express.json()); // обробка JSON

app.get('/api/users', (req, res) => {
  res.json([
    { id: 1, name: 'Karina' },
    { id: 2, name: 'Ivan' }
  ]);
});

app.listen(3000, () => console.log('Server running on port 3000'));
```

Рис. 1. Приклад базового сервера в Express.js

Завдяки модульності Express.js може бути основою як для невеликих сайтів, так і для складних систем із мікросервісною архітектурою. На його основі побудовано такі фреймворки, як Nest.js, Sails.js та LoopBack, що свідчить про високу універсальність цієї технології [3].

У сучасних вебзастосунках важливо забезпечити не лише обробку даних, а й зручне представлення інформації для користувача. Для цього використовуються шаблонізатори – інструменти, що дозволяють динамічно формувати HTML-сторінки на основі даних із сервера. Одним із найзручніших засобів для Express є

Handlebars.js, який дотримується принципів MVC (Model–View–Controller) і сприяє розділенню логіки та подання [4]. Підключення Handlebars до Express відбувається таким чином:

```
const express = require('express');
const hbs = require('hbs');
const app = express();

app.set('view engine', 'hbs');
app.set('views', __dirname + '/views');

app.get('/', (req, res) => {
  res.render('index', { name: 'Карина', isAdmin: true });
});
```

Рис. 2. Підключення Handlebars до Express

Ця інтеграція дозволяє створювати динамічні вебсторінки, де дані з REST API безпосередньо відображаються в інтерфейсі користувача. Крім того, Handlebars за замовчуванням екранує HTML, що підвищує рівень безпеки проти XSS-атак [5].

REST API (Representational State Transfer) – це архітектурний стиль, який визначає принципи обміну даними між клієнтом і сервером через стандартні HTTP-запити [1]. Для створення REST API у Node.js фреймворк Express.js надає вбудовані засоби для опису маршрутів, обробки запитів і відправлення відповідей у форматі JSON.

Створення REST API для керування користувачами може мати такий вигляд:

```
app.get('/api/users', (req, res) => {
  res.json([
    { id: 1, name: 'Karina' },
    { id: 2, name: 'Ivan' }
  ]);
});
```

Рис. 3. Створення REST API для керування користувачами

Клієнтська частина або браузер отримує ці дані й може відобразити їх через шаблон Handlebars. Така архітектура забезпечує чітке розділення між бекендом (логіка і дані) та фронтендом (представлення).

Перевагами використання REST API у поєднанні з Express.js і Handlebars є:

- універсальність та легкість інтеграції з іншими застосунками;
- швидкість обробки запитів завдяки оптимізованій Node.js-платформі;
- простота масштабування вебзастосунку;
- зручність роботи з JSON, що є нативним форматом для JavaScript;
- підтримка модульної архітектури.

У результаті реалізації дослідження було створено експериментальний вебзастосунок, який складається з таких компонентів:

- серверна частина (Express.js) – обробляє запити, формує REST API, взаємодіє з базою даних;
- шаблонізатор (Handlebars) – відповідає за візуалізацію сторінок, формування HTML на основі отриманих даних;

– JSON API – забезпечує обмін інформацією між клієнтським інтерфейсом і сервером.

Отриманий результат демонструє, що використання Express.js у поєднанні з Handlebars значно скорочує час розробки, спрощує структуру коду й забезпечує ефективну взаємодію між компонентами системи. Це робить даний підхід доцільним для створення вебзастосунків різного масштабу – від навчальних проєктів до промислових сервісів.

У результаті проведеного дослідження було розглянуто теоретичні та практичні аспекти побудови вебзастосунків на основі фреймворку Express.js та шаблонізатора Handlebars.js з реалізацією REST API. Здійснений аналіз показав, що даний технологічний стек забезпечує високу продуктивність, гнучкість архітектури та зручність у розробленні серверних вебрішень.

У дослідження показано, що використання Express.js як серверної платформи дозволяє створювати масштабовані вебзастосунки з мінімальними витратами ресурсів і спрощеною структурою коду.

Дослідження інтеграції Handlebars.js із фреймворком Express продемонструвало ефективність застосування шаблонізаторів для реалізації принципу MVC (Model–View–Controller), що сприяє чіткому розділенню логіки застосунку та подання даних. Використання Handlebars забезпечує зручну організацію динамічного інтерфейсу користувача, підтримку часткових шаблонів і підвищення безпеки від XSS-атак завдяки автоматичному екрануванню HTML-вмісту.

Практична частина дослідження підтвердила можливість ефективного поєднання Express.js і Handlebars для створення повнофункціонального вебзастосунку з REST API. Реалізований застосунок продемонстрував коректну взаємодію клієнтської та серверної частин, швидкий обмін даними у форматі JSON і зручне представлення результатів у вебінтерфейсі.

Отримані результати свідчать про доцільність використання зв'язки Express.js + Handlebars.js для створення сучасних вебсистем, орієнтованих на інтерактивність, швидкість обробки запитів і простоту розширення. У перспективі подальших досліджень доцільно розглянути інтеграцію цієї архітектури з базами даних MongoDB або PostgreSQL, впровадження механізмів JWT-аутентифікації, а також розширення застосунку засобами React або Vue.js для реалізації повного стеку MERN/MEHN.

### Список використаних джерел

1. REST API Tutorial: What is REST? URL: <https://restfulapi.net/> (дата звернення: 04.11.2025).
2. Express.js: Official Documentation URL: <https://expressjs.com/> (дата звернення: 04.11.2025).
3. ARM Community. *Node.js and Express in Modern Backend Development*. URL: <https://community.arm.com/> (дата звернення: 04.11.2025).
4. Handlebars.js: Official Documentation. URL: <https://handlebarsjs.com/> (дата звернення: 04.11.2025).
5. Node.js Foundation. *Integrating Templating Engines with Express* URL: <https://nodejs.org/en/docs/> (дата звернення: 04.11.2025).



**СЕКЦІЯ: ОСВІТНІ СТРАТЕГІЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ІТ-ГАЛУЗІ**

**ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ СТРАТЕГІЙ КЕШУВАННЯ  
ПРИ РОЗРОБЦІ БЛОГІВ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ PWA**

**Базиволяк Максим Іванович**

здобувач другого рівня вищої освіти спеціальності Комп'ютерні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
bazyvolyak\_mi@fizmat.tnpu.edu.ua

**Шмигер Галина Петрівна**

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

У сучасних умовах розвитку вебтехнологій спостерігається зростання вимог до швидкодії, доступності та зручності вебзастосунків, зокрема блогів, які є важливим інструментом комунікації та контент-маркетингу. Згідно з сучасними тенденціями, користувачі очікують миттєвого завантаження сторінок, можливості переглядати контент у режимі офлайн, а також стабільної роботи незалежно від якості інтернет-з'єднання [1]. Для реалізації таких вимог ефективним підходом є використання технології Progressive Web Apps (PWA), яка поєднує переваги вебзастосунків і нативних мобільних програм. Завдяки застосуванню Service Worker, Cache Storage API та вебманіфесту, PWA забезпечують швидкий доступ до контенту, роботу в офлайн-режимі та покращену взаємодію з користувачем [2; 3].

Одним із ключових аспектів ефективності PWA є вибір стратегії кешування – тобто підходу до збереження та оновлення даних у кеші. Різні стратегії, такі як Cache First, Network First, Stale-While-Revalidate або їхні комбінації, визначають баланс між швидкістю, актуальністю контенту та стабільністю роботи застосунку [4; 5]. Неправильне налаштування кешу може призвести або до відображення застарілої інформації, або до втрати швидкодії при нестабільному з'єднанні, що особливо критично для блогових платформ, де оперативність публікацій відіграє ключову роль [6].

Сучасні інструменти, зокрема бібліотека Workbox, значно спрощують реалізацію різних стратегій кешування та дозволяють розробникам блогів оптимізувати обмін даними, забезпечуючи збереження статичних ресурсів (зображення, стилі, скрипти) і динамічних даних (пости, API-відповіді) [7]. Дослідження показують, що раціональне використання кешування у PWA сприяє не лише підвищенню продуктивності, але й зниженню енергоспоживання та покращенню користувацького досвіду [8].

Таким чином, актуальність даного дослідження зумовлена потребою у визначенні та порівнянні ефективності різних стратегій кешування під час розробки блогів на основі технології PWA. Оптимальний вибір кешувальної стратегії дозволяє забезпечити високу продуктивність, доступність контенту офлайн і стійкість вебзастосунку до мережових збоїв.

Технологія Progressive Web Apps (PWA) є сучасним підходом до створення вебзастосунків, що поєднують у собі функціональні можливості нативних мобільних програм і доступність звичайних вебсайтів. Основу архітектури PWA становлять три ключові компоненти: Service Worker, Web App Manifest та HTTPS-з'єднання.

Service Worker – це незалежний від головного потоку сценарій, який працює у фоновому режимі та відповідає за обробку подій мережевих запитів, керування кешем, оновлення даних і реалізацію офлайн-режиму [1]. Саме цей компонент робить можливим використання різних стратегій кешування, що визначають поведінку застосунку при взаємодії з мережею.

Механізм кешування у PWA реалізується через Cache Storage API, який дозволяє зберігати ресурси (HTML, CSS, JavaScript, зображення, API-відповіді) для подальшого використання без повторного звернення до сервера. Залежно від типу контенту та цілей застосунку, розробник може обрати одну або кілька стратегій кешування. Найбільш поширеними є такі [2; 3]:

Cache First – при першому зверненні ресурс завантажується з мережі й зберігається у кеші. Надалі дані беруться з кешу, що забезпечує миттєве завантаження, але може призвести до використання застарілої інформації.

Network First – пріоритет віддається мережевому запиту; якщо мережа недоступна, застосунок використовує кешовану версію. Такий підхід актуальний для динамічного контенту, наприклад, стрічки блогу.

Stale-While-Revalidate – застосунок спочатку відображає кешовану версію, а потім асинхронно оновлює її з мережі. Це дозволяє поєднати швидкість завантаження з актуальністю даних.

Cache Only та Network Only – допоміжні стратегії, що використовуються у специфічних випадках, наприклад, для статичних зображень або запитів до приватного API.

Для спрощення реалізації цих стратегій Google розробила бібліотеку Workbox, яка надає готові інструменти для організації прекешування (precache) і кешування під час виконання (runtime cache) [4].

Користувацький досвід (UX) є одним із головних показників якості PWA. За даними досліджень Google і Mozilla, швидкість відгуку сторінки безпосередньо впливає на показники взаємодії користувачів: якщо час завантаження сторінки перевищує три секунди, понад 50 % відвідувачів залишають сайт [5].

Кешування у PWA вирішує цю проблему, скорочуючи час завантаження повторних візитів до мінімуму. Навіть при слабкому інтернет-з'єднанні користувач має змогу переглядати вже відвідані сторінки блогу або раніше завантажені пости. Крім того, Service Worker забезпечує можливість відкладеного оновлення даних і фонові синхронізації, що покращує сприйняття швидкодії.

З точки зору бізнесу, кешування забезпечує зменшення навантаження на сервери, економію трафіку та підвищення показників залучення користувачів (engagement rate). Для блогівих платформ це особливо важливо, адже швидке завантаження контенту підвищує ймовірність повторних відвідувань і покращує SEO-рейтинги. За даними Datadog [5], впровадження PWA із коректно налаштованим кешем дозволяє скоротити використання серверних ресурсів на 20–40 %, а також збільшити конверсію на 10–15 % завдяки зниженню часу очікування користувачем.

Порівняння різних стратегій кешування показує, що ефективність залежить від типу даних і архітектури блогу. Наприклад, для статичних сторінок доцільно застосовувати Cache First, тоді як для API-запитів – Network First або Stale-While-Revalidate, що забезпечує баланс між актуальністю й швидкістю.

У випадку складних рішень можна поєднувати підходи PWA із зовнішніми системами кешування, такими як Redis чи Apollo Cache. Redis забезпечує серверне кешування запитів до бази даних, тоді як Apollo Cache – клієнтське кешування у застосунках, що використовують GraphQL. У порівнянні з ними кешування на рівні PWA є більш доступним і не потребує складної інфраструктури.

Під час розробки PWA важливо правильно визначити, які ресурси мають бути включені до прекешу, а які – завантажуватися динамічно. Workbox дозволяє автоматично створювати service worker із зазначенням стратегій кешування для кожного типу файлів. Крім того, важливим етапом є тестування кешу за допомогою інструментів Chrome DevTools, Lighthouse або Workbox Analyzer, які допомагають оцінити ефективність кешу, обсяг пам'яті та коректність оновлення ресурсів [3].

Під час створення блогу на основі PWA доцільно реалізувати:

- прекешування головних сторінок та стилів;
- runtime-кешування зображень та медіа;
- застосування політики оновлення контенту через Stale-While-Revalidate;
- додаткову оптимізацію мережевих запитів для API.

У межах експериментальної частини дослідження було розроблено демонстраційний блог із реалізацією кількох стратегій кешування для порівняльного аналізу. Результати тестування показали, що при використанні Stale-While-Revalidate середній час завантаження сторінки скоротився на 38 %, а кількість мережевих запитів – на 45 % у порівнянні з відсутністю кешу.

Отримані результати підтверджують доцільність застосування комбінованих стратегій кешування для забезпечення балансу між продуктивністю, актуальністю та стабільністю роботи PWA-блогів.

У результаті проведеного дослідження було встановлено, що технологія Progressive Web Apps (PWA) забезпечує новий рівень ефективності та доступності вебзастосунків, поєднуючи переваги вебсайтів і нативних програм. Ключовим чинником підвищення продуктивності PWA є раціональне застосування стратегій кешування, які визначають поведінку системи при обробці запитів, доступності даних та оновленні контенту.

Аналіз технічних аспектів показав, що Service Worker та Cache Storage API є основними механізмами, які дозволяють реалізувати офлайн-доступ і швидке завантаження сторінок блогу. Вибір стратегії кешування має базуватись на типі контенту та частоті його оновлення:

- для статичних ресурсів (зображення, стилі, скрипти) найбільш ефективною є стратегія Cache First;
- для динамічного контенту – Network First або Stale-While-Revalidate, що забезпечує баланс між актуальністю та швидкістю.

Дослідження користувацького досвіду довело, що застосування кешування скорочує час завантаження сторінок у середньому на 30–40 %, підвищує стабільність роботи при нестабільному з'єднанні та позитивно впливає на показники утримання

аудиторії. Це підтверджує високу роль кешування у підвищенні якості взаємодії користувача з вебзастосунком.

З економічної точки зору, використання кешування дозволяє зменшити навантаження на сервери, знизити споживання трафіку й витрати на обробку запитів, а також підвищити ефективність просування блогу через покращення показників SEO та Core Web Vitals.

Порівняльний аналіз продемонстрував, що хоча зовнішні інструменти, такі як Redis або Apollo Cache, ефективні для серверного чи клієнтського кешування, інтегровані рішення PWA на базі Workbox є простішими у впровадженні та повністю задовольняють потреби блогівих платформ малого й середнього масштабу.

Розроблений у межах дослідження демонстраційний блог із реалізованими стратегіями кешування підтвердив ефективність підходу Stale-While-Revalidate: сторінки завантажувалися швидше, а мережеве навантаження скоротилося майже вдвічі. Це свідчить про доцільність комбінування стратегій залежно від типу ресурсів та сценаріїв використання.

### Список використаних джерел

1. Caching and Performance in Progressive Web Apps. URL: <https://web.dev/caching/> (дата звернення: 05.11.2025).

2. Progressive Web Apps. URL: <https://developer.chrome.com/docs/workbox/> (дата звернення: 05.11.2025).

3. Malavolta I., Ruberto S., Soru T., Terragni V. Evaluating the impact of caching on the energy consumption and performance of Progressive Web Apps // *Proceedings of the 2020 IEEE International Conference on Mobile Software Engineering and Systems (MOBILESoft)*, 2020. P. 24–35.

4. Workbox: Caching Strategies Guide. URL: <https://developer.chrome.com/docs/workbox/caching-strategies-overview/> (дата звернення: 05.11.2025).

5. Vaadin. PWA Caching Strategies. URL: <https://vaadin.com/docs/latest/pwa/caching-strategies> (дата звернення: 05.11.2025).

## ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ: КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД

### Бойко Володимир Володимирович

здобувач третього рівня вищої освіти, спеціальність Освітні, педагогічні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[vovaboyko3007@gmail.com](mailto:vovaboyko3007@gmail.com)

Сучасне суспільство вимагає від системи вищої освіти підготовки фахівців, які володіють фундаментальними знаннями, вміннями та навичками, здатні критично мислити, творчо підходити до вирішення поставлених завдань, бути конкурентоспроможними на ринку праці. Ринкові потреби вимагають орієнтацію не лише на формування знань, але й практичних, соціально-комунікативних та цифрових компетентностей випускників закладів вищої освіти. Національна рамка кваліфікацій та Стандарти вищої освіти України визначають ті компетентності, якими має оволодіти здобувач після завершення освітньої програми та акцентують увагу на компетентнісному підході у формуванні кваліфікаційних вимог і досягненні

очікуваних результатів навчання. Майбутні фахівці з цифрових технологій мають швидко адаптуватися до умов технологічного середовища, навчитись працювати в міждисциплінарних командах та приймати ефективні, своєчасні управлінські та цифрові рішення.

Сучасна система вищої освіти перебуває в умовах інтенсивної цифрової трансформації, що вимагає переосмислення змісту підготовки фахівців цифрових технологій. Тому одним із основних її завдань є впровадження компетентнісного підходу у професійну підготовку здобувачів освіти. Основну увагу зацентовано на формуванні компетентностей, які сприяють адаптації фахівців до умов сучасного ринку праці й швидкого розвитку цифрових технологій. Компетентнісний підхід у процесі підготовки майбутніх фахівців з цифрових технологій розглядається як орієнтований на результат підхід, що ставить у центр освітнього процесу вимогу сформувати сукупність загальних і професійних компетентностей та мотиваційних компонентів, які забезпечать здобувачу здатність ефективно виконувати свої професійні функції. У контексті цифрових технологій важливими стають такі групи компетентностей: загальноосвітні (критичне мислення, комунікація, самоосвіта), цифрові (інформаційна грамотність, робота з даними), професійно-орієнтовані (програмування, архітектура систем, аналітика даних) та соціально-етичні (цифрова етика, дотримання прав інтелектуальної власності тощо). Офіційні рамки цифрових компетентностей для громадян України, які адаптовані на основі європейської моделі DigComp, служать практичним орієнтиром для досягнення майбутніми фахівцями результатів навчання [1].

Компетентнісний підхід, який довгий час визначав структуру освітніх програм, має бути доповнений і конкретизований у бік цифрової грамотності – сукупності знань, умінь і ставлень, що дають змогу ефективно використовувати цифрові технології в професійній та соціальній діяльності. Цифрова грамотність містить комплекс компетентностей: інформаційна (пошук, критична оцінка джерел), інформаційно-технологічна (використання інструментів і платформ), комунікаційна (співпраця в цифровому середовищі), етична та безпекова компетентність [3]. Це зумовлює необхідність системних дій щодо розроблення програм, методик та технологій оцінювання результатів навчання. Компетентнісний підхід – орієнтація освітнього процесу на досягнення конкретних результатів навчання через інтерактивні, проблемно-орієнтовані та практичні форми, методи та засоби діяльності.

Компетентнісний підхід у підготовці майбутніх фахівців з цифрових технологій передбачає формування таких груп компетентностей:

- загальнопрофесійні компетентності: аналітичне мислення, системний підхід, проектний менеджмент, володіння іноземною мовою;
- базові цифрові компетентності: інформаційна і медіаграмотність, робота з офісними та хмарними сервісами;
- фахові цифрові компетентності: програмування (алгоритмізація, сучасні парадигми), розробка ПЗ, бази даних, архітектура систем, штучний інтелект;
- соціальні та етичні компетентності: командна робота, відповідальне використання даних, цифрова грамотність, знання правових аспектів цифрової діяльності.

Формування зазначених компетентностей у процесі підготовки майбутніх фахівців передбачає використання інтерактивних, системних та індивідуальних методів навчання, які стимулюють професійний розвиток. Розробка освітніх програм та оцінювання результатів навчання повинні бути узгоджені з вимогами до сформованих компетентностей. Самі цифрові технології є не лише об'єктом вивчення, а й потужним інструментом для реалізації компетентнісного підходу в освітньому процесі.

Реалізація компетентнісного підходу у професійній підготовці майбутніх фахівців з цифрових технологій ґрунтується на багатьох ключових аспектах. Зокрема, у процесі підготовки увага акцентується на те, що вища освіта спрямована на досягнення конкретних результатів у вигляді сформованих компетентностей, які формуються на основі знань, ціннісних орієнтирів та досвіду діяльності. Це означає, що здобувачі не просто вивчають теорію, а й вчаться застосовувати її на практиці. Також, компетентнісний підхід спрямований на підготовку фахівців, які є конкурентоспроможними, оскільки володіють тими компетентностями, які затребувані на ринку праці. У контексті цифрових технологій це означає формування цифрових компетентностей, які охоплюють широкий спектр умінь: від вміння безпечно працювати з даними до аналізу та ефективного використання цифрових засобів [4]. Компетентнісна підготовка передбачає формування у майбутніх фахівців здатності до постійного вдосконалення своїх умінь, навичок та самоосвіти в умовах стрімкого розвитку технологій.

Отже, компетентнісний підхід у підготовці фахівців з цифрових технологій є базою для формування конкретних здібностей на основі теоретичних знань. Завдяки вмінням, які дозволяють ефективно працювати з даними, аналізувати інформацію та застосовувати цифрові інструменти для вирішення поставлених завдань, можна досягти успіху у майбутній професійній діяльності.

Перспективним є те, що впровадження компетентнісного підходу вимагає інтегрованої стратегії: оновлення освітніх стандартів, технологій навчання, викладання, оцінювання, а також інвестицій у людський капітал. Оскільки, лише якісний випускник здатний ефективно працювати в сучасних цифрових умовах.

### Список використаних джерел

1. Європейська Комісія. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes. Publications Office of the European Union, 2022. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415> (дата звернення: 24.10.2025.)
2. Національна рамка кваліфікацій. URL: <https://mon.gov.ua/tag/natsionalna-ramka-kvalifikatsiy?&tag=natsionalna-ramka-kvalifikatsiy> ( дата звернення: 26.10.2025.)
3. Освіта для цифрової трансформації суспільства / Edukacja dla cyfrowej transformacji społeczeństwa / Education for digital transformation of society : монографія. У 2 т. Т. 1 ; за наук. ред. В. Кременя, Н. Ничкало, Л. Лук'янової, Н. Лазаренко. Київ : ТОВ «Юрка Любченка», 2024. 526 с.
4. The Teacher in the System of Developing Students' Digital Competence / H. Henseruk, M. Boyko, H. Tereshchuk at al. *E-learning in the Time of COVID-19* : Scientific Editor E. Smyrnova-Trybulska. Katowice; Cieszyn : STUDIO NOA for University of Silesia in Katowice, 2021. Vol. 13. P. 238–248. DOI: <https://doi.org/10.34916/el.2021.13.20>.

## РОЛЬ КОМП'ЮТЕРНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ

**Грод Інна Миколаївна**

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
grodin@tnpu.edu.ua

**Грод Іван Миколайович**

доктор фізико-математичних наук, професор кафедри математики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
grodiv@tnpu.edu.ua

Сучасні вимоги до математичної підготовки здобувачів вищої освіти значно підвищують роль формування у студентів здатності до самостійного засвоєння знань, а також застосування здобутих знань до розв'язання завдань професійного спрямування, що, у свою чергу, вимагає від викладача пошуку і розроблення нових практичних матеріалів, спрямованих на розв'язання професійно-орієнтованих задач для кожної спеціальності. Актуальним є питання формування у студентів різних напрямів загальних, математичних та професійних компетентностей засобами математики, що, у свою чергу, демонструє їх практичну значущість. Інтеграція сучасних технологій у навчальний процес є необхідною умовою формування професійних компетенцій студентів [2].

Актуальність дослідження зумовлена стрімким розвитком інформаційних технологій, які дедалі ширше впроваджуються в освітній процес. У вивченні математичних дисциплін, зокрема диференціальних рівнянь, використання засобів комп'ютерної математики є перспективним напрямом. Ці засоби дозволяють розв'язувати складні задачі, які важко розв'язати аналітично, а також візуалізувати результати, що значно полегшує їх сприйняття.

Диференціальні рівняння є основою математичного моделювання процесів у фізиці, біології, хімії, економіці та інших науках. Опанування цієї теми вимагає не лише знання класичних методів розв'язування, але й навичок використання сучасних обчислювальних інструментів. Саме ці навички є необхідними для майбутніх фахівців у різних галузях.

Тому вивчення диференціальних рівнянь у різних галузях науки та техніки, обмеження традиційних аналітичних методів та необхідність застосування чисельних методів і комп'ютерних інструментів є дуже актуальною проблемою на сьогодні.

Аналіз літератури свідчить про інтенсивність досліджень щодо впровадження інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема комп'ютерноорієнтованих систем навчання.

Використання комп'ютерних інструментів в освіті є предметом дослідження багатьох авторів. У роботах І. Зайцева та В. Бугайова підкреслюється, що засоби комп'ютерної математики дозволяють зосередитися на інтерпретації результатів, а не на рутинних обчисленнях, що сприяє розвитку аналітичного мислення. Дослідження Т. Полякової демонструють ефективність інтеграції цих засобів у навчальні курси через практичні завдання, лабораторні роботи та проектну діяльність.

У світовій практиці широко використовується такий підхід для викладання диференціальних рівнянь. Наприклад: у дослідженнях J. Kemeny, J. Snell

розглядається використання симуляцій для демонстрації поведінки розв'язків. Українські автори, зокрема Н. Бевз та О. Паламарчук, наголошують на важливості інтерактивного підходу в навчанні з використанням сучасних технологій.

У процесі навчання диференціальних рівнянь комп'ютерні інструменти дають студентам можливість:

- зрозуміти, як різні початкові умови або параметри впливають на розв'язки.
- перевіряти теоретичні розв'язки та порівнювати їх із числовими результатами.
- моделювати фізичні та технічні процеси, що описуються складними диференціальними рівняннями.
- використовувати інструменти для візуалізації та аналізу складних динамічних систем.
- будувати графічні інтерпретації розв'язків, що полегшує їх розуміння.
- виконувати обчислювальні експерименти для аналізу складних систем.
- зекономити час на рутинних розрахунках, зосереджуючись на аналізі та інтерпретації.

Комп'ютерна математика стала важливим інструментом у вивченні та розв'язанні диференціальних рівнянь. Вона дає змогу не лише знаходити числові розв'язки для складних задач, але й візуалізувати результати, що є важливим для розуміння поведінки систем. Це робить вивчення диференціальних рівнянь не тільки теоретичним, але й практичним та інтерактивним процесом, що дозволяє студентам краще зрозуміти складні концепції.

Розглянемо основні напрямки, де комп'ютерні інструменти можуть бути корисними.

*Чисельне інтегрування.* Для багатьох диференціальних рівнянь, особливо нелінійних або вищого порядку, не існує точних розв'язків у вигляді елементарних функцій. У таких випадках використовуються чисельні методи, наприклад, методи Ейлера, Рунге-Кутти, методи адаптивної інтеграції (як у бібліотеці `scipy.integrate.odeint` в Python).

*Моделювання складних систем.* Багато реальних фізичних, хімічних, біологічних та економічних систем описуються складними диференціальними рівняннями. Вони можуть бути описані системами нелінійних рівнянь, для яких існує лише числовий розв'язок.

*Візуалізація розв'язків.* Завдяки можливостям графічних бібліотек можна побудувати графіки, які ілюструють поведінку системи в часі, що допомагає глибше зрозуміти динаміку вирішуваних процесів.

Вкажемо переваги використання комп'ютерних засобів.

*1. Швидкість і точність.* Для складних рівнянь, що вимагають великих обчислювальних ресурсів (наприклад, для задач з чисельними інтеграціями), комп'ютерні інструменти дозволяють отримувати швидкі й точні розв'язки.

*2. Можливість роботи з великими даними.* В задачах, де потрібно обробляти великі масиви даних (наприклад, в задачах, що стосуються моделювання фізичних явищ чи економічних процесів), комп'ютерні інструменти дозволяють ефективно вирішувати великі системи рівнянь.

*3. Аналіз складних явищ.* Моделювання та вивчення складних явищ, таких як хаос у динамічних системах, є дуже складним без застосування комп'ютерних методів. Чисельні розв'язки дозволяють вивчати поведінку систем у різних умовах,



досліджувати стійкість рішень і навіть виявляти хаотичні та складні нелінійні ефекти.

Вивчення методик інтеграції засобів комп'ютерної математики з акцентом на числові методи та прикладний аналіз є актуальним у контексті сучасних потреб освіти [1].

Використання комп'ютерних засобів у процесі навчання вищої математики студентів створює умови для самореалізації, що сприяє підвищенню його пізнавальної активності, розвитку критичного мислення, формуванню навичок організації самостійної роботи, розвитку творчих здібностей та лідерських якостей, підвищенню відповідальності за результати своєї праці, а також вдосконаленню процесу навчання та підвищенню його якості.

В цілому, використання інструментів комп'ютерної математики дозволяє значно полегшити та прискорити процес вивчення та розв'язування диференціальних рівнянь.

### Список використаних джерел

1. Бондаренко І. О. Практичні задачі розв'язання диференціальних рівнянь за допомогою MatLab. Одеса : ОНУ, 2019. 128 с.
2. Петренко І. В. Сучасні технології навчання у вищій школі : теорія і практика. Львів : ЛНУ, 2018. 224 с.

## МОЖЛИВОСТІ ВІДКРИТИХ І ЗАКРИТИХ ІОТ СИСТЕМ

### Двораківський Микола Григорович

здобувач третього рівня вищої освіти, спеціальність Освітні, педагогічні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
dvorakivsky@gmail.com

Стрімкий розвиток Інтернету речей (ІоТ) зумовлює зростання кількості «розумних» пристроїв у побутовій, комерційній та промисловій сферах. Однією з ключових тенденцій є перехід від закритих, монобрендових екосистем до відкритих систем розумних пристроїв, що базуються на принципах інтероперабельності, модульності та доступності технологічних стандартів. Відкритість системи передбачає можливість вільної інтеграції пристроїв різних розробників, використання єдиних протоколів обміну даними та відкритих прикладних інтерфейсів (API), що забезпечує масштабованість і тривалість життєвого циклу технологічних рішень.

Архітектурно відкриті ІоТ-системи ґрунтуються на багаторівневій моделі: *пристрої – комунікаційні протоколи – шлюз або хаб – хмарні сервіси – користувацькі інтерфейси*. На кожному з рівнів використовуються стандартизовані технології: MQTT, CoAP, Matter, ZigBee, Thread для передачі даних; відкриті хаби, як-от Home Assistant або OpenHAB, які функціонують як універсальні інтеграційні платформи; а також хмарні інфраструктури AWS ІоТ чи Azure ІоТ, що забезпечують обробку потоків сенсорних даних і підтримку сервісів аналітики. Така архітектура створює умови для впровадження інтелектуальних механізмів автоматизації на основі машинного навчання, персоналізації взаємодії користувача з системою та

реалізації сценаріїв локального керування без постійної залежності від зовнішніх серверів.

Архітектура IoT розробляється сектором стандартизації Міжнародного союзу електрозв'язку (МСЕ-Т або ІТУ-Т). Еталонна модель IoT від МСЕ-Т описана в Рекомендації Y.2060 Еталонна модель IoT від МСЕ-Т враховує складності IoT і визначає архітектуру, що має специфіковані основні компоненти і їх взаємозв'язок. Запропонована архітектура IoT може надати такі переваги:

- дати адміністратору мережі або ІТ-менеджеру корисний контрольний список для оцінки функціональності і повноти пропозицій від різних постачальників;
- служити орієнтиром для розробників в плані того, які функції потрібні в IoT і як вони взаємодіють;
- служити основою для стандартизації, стимулюючи сумісність і скорочення витрат [2].

Переваги відкритих систем для споживачів полягають у свободі вибору обладнання, зниженні витрат на модернізацію та підвищенні кібербезпеки за рахунок прозорості механізмів захисту даних. Для виробників такі екосистеми спрощують вихід на ринок завдяки взаємній сумісності з уже доступними пристроями та платформами. Водночас реалізація концепції пов'язана з низкою викликів: необхідністю уніфікації стандартів безпеки, усунення фрагментації протоколів, розроблення механізмів довгострокової підтримки пристроїв і оновлень їхнього ПЗ.

Сучасний вектор розвитку відкритих систем полягає у широкому впровадженні протоколу Matter, розробленого провідними технологічними компаніями світу, який має стати універсальним стандартом інтероперабельності для пристроїв розумного дому. Іншими драйверами виступають інтеграція штучного інтелекту для локального оброблення даних (edge computing), впровадження цифрових двійників та масштабування IoT-інфраструктури на рівень «розумних» міст і промисловості (Industrial IoT) [1].

Таким чином, відкриті системи розумних пристроїв формують технологічний фундамент для цифрової трансформації суспільства, забезпечуючи стійкість інновацій, економічну ефективність та високий рівень користувацької доступності. Їх подальший розвиток визначатиме можливості інтеграції IoT в освітні, медичні, виробничі та побутові сфери, а також рівень глобальної технологічної сумісності.

За типом доступності IoT системи розділяють на відкриті і закриті. Відкриті IoT системи використовують стандарти, API доступні розробникам (Home Assistant, OpenHAB, Matter). Закриті IoT системи використовують пропрієтарні протоколи, інтеграція можлива лише в межах бренду (Apple HomeKit, Google Home (частково), Xiaomi Mi Home). У відкритих системах сумісність пристроїв різних виробників висока, на відміну від закритих систем, у яких все працює лише одного бренду. Використання відкритих і закритих IoT систем мають свої певні ризики. У відкритих – залежність від налаштування користувача, у закритих – екосистемна ізоляція і дорожча модернізація.

За доступом до керування та налаштування відкриті IoT системи відкриті до модифікації з повним доступом до програмного забезпечення та кастомних модулів, проте недоліком є – вища складність для початківців. Закриті IoT системи контролювані виробником і закритими, разом з тим, є легкі у використанні, мають централізоване оновлення, проте з обмеженою функціональністю.

IoT системи розділяють також і за місцем обробки даних. До локальних, часто відкритих, IoT систем можна віднести Home Assistant, Open Source Gateway, перевагами яких є велика швидкість та безпека. До найбільш популярних хмароцентричних систем можна віднести Google Home та Amazon Alexa, які володіють простотою у використанні, проте у таких системах присутній збір користувацьких даних.

Відкриті системи забезпечують свободу вибору, розвиток інновацій та захист інвестицій у техніку, тоді як закриті – орієнтовані на простоту використання та контрольовану екосистему, обмежуючи можливості інтеграції та масштабування.

Раціональна стратегія розвитку IoT-інфраструктур у сучасних умовах – це гібридна модель, яка поєднує відкриті стандарти та протоколи для сумісності та закриті компоненти там, де критичні безпека та авторський контроль. Перспективою подальших досліджень вбачаємо у побудові IoT екосистеми виробничого середовища, яка поєднувала б відкритий та закритий принцип IoT систем.

### Список використаних джерел

1. Новий стандарт «Matter» та його використання у системах управління освітленням. URL: <https://5watt.ua/uk/blog/statti/novij-standart-matter-ta-jogo-vikoristannya-u-sistemakh-upravlinnya-osvitlennyam?srsltid=AfmBOoqrShQIELtb4Z1XwdBGrD3M9y4CM34abbcZ6tDTLsEPkHigPggr> (дата звернення: 04.11.2025).
2. ITU-T Recommendations and other publications. URL: <https://www.itu.int/en/ITU-T/publications/Pages/default.aspx> (дата звернення: 04.11.2025).

## ІНТЕГРАЦІЯ ПРИНЦИПІВ AGILE У ФОРМУВАННЯ ЕТИЧНИХ ПРАКТИК ВИКОРИСТАННЯ ШІ В ІТ-ОСВІТІ

### Жирова Тетяна Олександрівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки

Державний торговельно-економічний університет  
zhyrova@outlook.com

### Жиров Денис Михайлович

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник відділу «Плазмово-шлакової металургії»

Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України  
denis.zhyrov@gmail.com

Швидке впровадження інструментів штучного інтелекту (ШІ) в освітній процес ІТ-спеціальностей випереджає оновлення методичних матеріалів і нормативних вимог, унаслідок чого студенти засвоюють технологію, але не формують сталих етичних практик її застосування. Більшість існуючих курсів зосереджуються на функціональних можливостях ШІ (генерація коду, підготовка контенту, тестування), тоді як питання академічної доброчесності, авторства, відповідальності та прозорості залишаються фрагментарними. Аналогічну потребу у поєднанні технічної й етичної підготовки підкреслює й UNESCO [1], де наголошено на людиноцентричному, прозорому та доброчесному використанні ШІ в освіті.

Подібні підходи простежуються і в документах Європейської Комісії, де етичність розглядається як складник цифрової компетентності викладача й студента [2].

Водночас, для того щоб ІТ-освіта відповідала сучасним вимогам бізнесу, повинна організовуватися за проєктними й командними моделями, де саме процес ітерацій, зворотного зв'язку та ролей дає можливість «вшивати» етичні вимоги у щоденну діяльність студентів. Отже, постає проблема розроблення такої моделі навчання, яка б поєднувала принципи Agile з формуванням етичної культури використання ШІ.

Таким чином метою даної роботи було обґрунтувати підхід до інтеграції принципів Agile (ітеративність, командна взаємодія, прозорість, орієнтація на цінність) у підготовку майбутніх ІТ-фахівців з ціллю формування в них стійких етичних практик застосування ШІ в навчальній і професійній діяльності.

У контексті заявленої проблеми доцільно насамперед окреслити сучасний стан використання інструментів ШІ в ІТ-освіті та виявити ті аспекти, які залишаються методично неструктурованими. Наше опитування студентів ІТ-спеціальностей показало, що ШІ вже став для них повсякденним інструментом: 51 % застосовують його щотижня, ще 31,7 % – щодня, тобто понад 80 % користуються ним принаймні раз на тиждень. Водночас це використання здебільшого має індивідуальний, «неофіційний» характер: студенти інтегрують ШІ у виконання навчальних завдань (написання коду, генерація пояснень, підготовка звітів) поза рамками узгоджених із викладачем правил і без фіксації джерела та масштабу ШІ-допомоги. Саме тут виникають ключові етичні виклики: розмитість авторства, ризики порушення академічної доброчесності, некритичне запозичення згенерованого контенту, а також ігнорування технічних обмежень моделей. До цього додається дефіцит технічної обізнаності: про поняття «токен» лише 17,2 % респондентів зазначили, що можуть пояснити його зміст, 55,2 % «чули, але не зовсім розуміють», а 27,6 % узагалі не чули; лише 14,5 % продемонстрували впевнене розуміння LLM, нейронних мереж і тренувальних даних. Цю ситуацію покращила серія коротких навчальних сесій, однак більшість студентів усе ще перебуває на рівні фрагментарних уявлень. Це означає, що студенти активно використовують ШІ, не маючи стабільно сформованих технічних і етичних орієнтирів, а отже, етичні вимоги потрібно не просто декларувати, а вбудовувати безпосередньо в освітній процес через ітеративність, прозорість артефактів, колективну відповідальність і регулярний зворотний зв'язок, тобто через інтеграцію принципів Agile, яка робить етику не декларативною, а процесуальною.

Практична реалізація такої інтеграції може будуватися на структурі навчальних спринтів тривалістю 1-2 тижні, у межах яких студенти виконують завдання із застосуванням ШІ, але кожне завдання супроводжується обов'язковими «етичними артефактами». До них відносимо:

- карту запитів (prompt log), де студент фіксує використані промти, змінні, вказівки на стиль і ціль;
- звіт про внесок ШІ, у якому позначається, що саме було згенеровано/додано ШІ, а що доопрацював студент;
- чек-лист доброчесності (перевірка на плагіат, посилання на джерела, позначення авторства);

– рефлексійний коментар про коректність відповіді моделі й ризики її застосування.

На рівні команди (Squad) це підкріплюється роллю «етичного спостерігача» або чергового за спринт, який на ретро коротко фіксує типові зловживання ШІ (надмірна генерація, відсутність посилань, приховане використання) і пропонує корекції до наступного спринту. Таким чином, етичні вимоги не подаються разово у вигляді «правил – користуйтеся чесно», а перетворюються на регулярні практики, що перевіряються в кожній ітерації й стають частиною оцінювання нарівні з технічними показниками.

Для забезпечення результативності такої Agile-інтеграції потрібна прозора система оцінювання, яка фіксує не лише факт виконання завдання, а й коректність застосування ШІ. Доцільно розділити оцінку на три блоки: технічний (якість коду/звітності/артефакту; відповідність ТЗ); процесуальний (ведення prompt log, позначення внеску ШІ, дотримання чек-листа доброчесності); командний (участь у ретро, виявлення типових помилок використання ШІ, пропозиції щодо їх усунення). Формувальне оцінювання можна здійснювати в кінці кожного спринту за рубрикою, де є окремі рівні: «використав ШІ, але не задокументував», «використав і частково задокументував», «використав, задокументував і провів критичну перевірку». Порушення (приховане використання, відсутність посилань, підміна авторства) фіксується в спільному артефакті групи й впливає на командний бал. Таким чином, етична складова перестає бути «моральним додатком» і стає оцінюваним елементом навчальної діяльності.

Проведене дослідження та аналіз освітньої практики показали, що в ІТ-освіті сформувалася типова «асиметрія використання» ШІ: студенти дуже швидко опановують прикладні сценарії (згенерувати код, перефразувати, скласти тест, пояснити тему), однак значно повільніше застосовують етичні, правові й техніко-методичні аспекти цього використання. Результати опитування лише підтвердили цю тенденцію: інтенсивність застосування ШІ є високою, але усвідомлення того, як саме фіксувати внесок ШІ, як відокремити авторство студента від машинної генерації, як перевірити коректність відповіді моделі залишається недостатнім. Важливо, що студенти водночас продемонстрували явний запит не просто «дозволити» ШІ, а структурувати його в межах освітнього процесу у вигляді окремих модулів, мінікурсів, факультативів у складі чинних дисциплін, а не як ще один повноцінний предмет. Це свідчить про прагнення здобувачів отримати короткі, практикоорієнтовані блоки (prompting, робота з кодом, оцінювання відповідей моделі), які можна вбудувати в Agile-логіку курсу.

Запропонований підхід показує, що інтеграція принципів Agile дає можливість не додати ще один «модуль з етики», а вбудувати етичні вимоги прямо в процес освітньої діяльності. Ітеративність, прозорість артефактів, командна відповідальність і регулярний зворотний зв'язок у спринтах створюють для студента ситуацію постійного самозвіту: він щоразу має показати, який саме запит використовував, що саме було згенеровано, що перероблено, де є посилання. Таким чином етика перестає бути декларативною нормою і стає процедурою.

Окрему цінність має введення «етичних артефактів» (prompt log, звіт про внесок ШІ, чек-лист доброчесності, рефлексійний коментар). Саме вони роблять використання ШІ видимим і верифікованим як для викладача, так і для команди.

У поєднанні з роллю «етичного спостерігача» або чергового за спринт це сприяє формуванню не індивідуальної, а спільної етичної культури групи, коли студенти не лише виконують завдання, а й фіксують типові зловживання та обговорюють їх.

Запропонована система оцінювання, що розділяє технічний, процесуальний і командний компоненти, робить дотримання етичних вимог педагогічно значущим: студент бачить, що відсутність фіксації ШІ, приховане використання чи ігнорування перевірки напряму впливають на бал. Це особливо важливо для ІТ-спеціальностей, де навчальні результати часто вимірюються лише за кінцевим артефактом (код працює / не працює), а не за способом його отримання. Перехід до такої моделі оцінювання стимулює не лише коректне застосування ШІ, а й розвиток метанавичок: уміння документувати власну діяльність, аргументувати вибір інструментів, критично оцінювати відповіді моделі.

Отже, можна зробити такий узагальнений висновок як ефективне формування етичних практик використання ШІ в підготовці майбутніх ІТ-фахівців можливе тоді, коли етика «йде всередину» навчального циклу й оцінювання, а не подається зовні як застереження. Agile-парадигма в цьому випадку виступає не лише організаційною рамкою, а й дидактичним механізмом, що змушує студентів робити використання ШІ прозорим, відтворюваним і таким, що може бути колективно перевірене. Перспективи подальших досліджень бачимо у випробуванні цієї моделі на змішаних групах (ІТ і нетехнічні спеціальності), у розробленні типових рубрик оцінювання етичного застосування ШІ та в цифровізації етичних артефактів у межах LMS саме в тому форматі коротких, модульних включень ШІ, на які й вказало студентське опитування.

### Список використаних джерел

1. Guidance for generative AI in education and research. UNESCO. Paris, 2023. 56 p. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693> (дата звернення: 31.10.2025).
2. Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators. *European Commission*. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2022. URL: <https://education.ec.europa.eu/node/2285> (дата звернення: 31.10.2025).

## МЕТОДИ ЗБОРУ ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ У ВЕБ-АНАЛІТИЦІ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ, ІНСТРУМЕНТИ ТА ВИКЛИКИ КОНФІДЕНЦІЙНОСТІ

### Зяць Адам Олексійович

здобувач першого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
zayats\_ao@fizmat.tnpu.edu.ua

### Василенко Ярослав Пилипович

викладач кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
yava@fizmat.tnpu.edu.ua

У сучасному інформаційному просторі веб-аналітика посідає ключове місце серед інструментів збору та інтерпретації даних про користувацьку активність у мережі. Зі зростанням обсягів інформації та ускладненням цифрових комунікацій організації стикаються з потребою у впровадженні ефективних методів збору,

аналізу та інтерпретації даних для підтримки управлінських і маркетингових рішень [1; 2].

Методи збору вебданих охоплюють як традиційні підходи – зокрема аналіз логів вебсерверів – так і сучасні технології, що базуються на автоматизованому трекінгу поведінки користувачів та інтеграції великих даних. Такі інструменти, як Google Analytics чи Matomo, дозволяють в реальному часі отримувати статистичні показники трафіку, сегментувати аудиторію та оцінювати ефективність контенту [3; 4]. Поряд із цим, в академічних дослідженнях активно розробляються технологічні підходи до аналізу неструктурованих даних – наприклад, використання Apache Flume і Pig для оброблення логів великих обсягів [5].

Проте зростання точності та обсягів веб-аналітики супроводжується загрозами для конфіденційності користувачів. Сучасні дослідження звертають увагу на ризики, пов'язані з веб-трекінгом, надмірним використанням cookies та відсутністю прозорості у процесах збору даних. У відповідь на це формується тенденція переходу до cookieless-аналітики, що ґрунтується на принципах збереження приватності та використанні анонімізованих даних [6]. Впровадження таких підходів потребує пошуку балансу між аналітичною точністю і етичними вимогами цифрової безпеки.

Отже, актуальність теми полягає у необхідності систематизації методів збору та аналізу даних у веб-аналітиці, оцінці їх ефективності та визначенні шляхів гармонізації між технологічними можливостями та захистом персональних даних у цифровому середовищі.

Результати роботи можуть бути використані для оптимізації маркетингових стратегій, підвищення якості цифрових сервісів та впровадження етичних підходів до оброблення вебданих у бізнесі, освіті й публічному управлінні [5].

Веб-аналітика є сукупністю методів, технологій і процесів, спрямованих на збір, оброблення, інтерпретацію та візуалізацію даних про поведінку користувачів у мережі інтернет. Вона забезпечує інформаційну підтримку для прийняття управлінських, маркетингових та стратегічних рішень [1; 2].

Як зазначає В. Волошин, веб-аналітика виступає ключовим інструментом цифрової економіки, що дозволяє вимірювати ефективність вебресурсів і підвищувати якість взаємодії з користувачами [1]. Подібну позицію поділяють Кільченко та Шиненко, наголошуючи на її ролі як складової системи інформаційного менеджменту [2].

Сучасний розвиток цифрових технологій зумовив розширення можливостей збору вебданих – від простих показників трафіку до комплексного аналізу поведінкових патернів користувачів, джерел залучення та конверсій. Веб-аналітика стала не лише інструментом контролю, а й складовою прогностичної аналітики та машинного навчання.

Методи збору даних у веб-аналітиці можна класифікувати за двома критеріями: джерелом даних і способом збору.

#### 1. Аналіз лог-файлів вебсерверів.

Це один із найстаріших і технічно достовірних методів, який передбачає аналіз файлів доступу (access logs) для визначення активності користувачів, запитів і технічних характеристик відвідувань. Як зазначає А. Nagdive, аналіз логів стає особливо важливим при роботі з неструктурованими великими даними, де застосовуються такі інструменти, як Apache Flume і Pig [5]. Цей підхід дозволяє

зменшити залежність від клієнтських скриптів і забезпечити більшу точність вимірювань.

### 2. Скриптовий збір даних (*page tagging*).

Більш сучасний і поширений підхід, заснований на використанні JavaScript-кодів або тегів, що інтегруються у сторінки сайту. Цей метод забезпечує гнучке відстеження поведінкових подій (*clicks, scrolls, conversions*) і зручну інтеграцію з інструментами веб-аналітики, такими як *Google Analytics* чи *Matomo* [3; 4]. Дегтярьова та Хелемес підкреслюють, що такі системи забезпечують глибший аналіз користувацьких маршрутів та інтеграцію з маркетинговими кампаніями [4].

### 3. Веб-скрапінг та API-збір даних.

Деякі аналітичні системи використовують методи автоматизованого збору відкритих даних із вебсторінок, соціальних мереж або API зовнішніх сервісів. Це дозволяє створювати багатоканальні аналітичні панелі, де об'єднуються внутрішні й зовнішні джерела інформації [3].

На основі зібраних даних проводиться аналітична обробка, яка включає:

- описову аналітику (описові статистики: кількість відвідувачів, середня тривалість сесії, глибина перегляду);
- діагностичну аналітику (виявлення причин змін у поведінці користувачів);
- предиктивну аналітику, що базується на машинному навчанні та прогнозуванні тенденцій;
- прескриптивну аналітику, орієнтовану на рекомендації щодо оптимізації бізнес-процесів [2].

У сучасних системах усе частіше поєднуються *data mining*, кластерний аналіз, регресійні моделі та нейронні мережі для автоматизованої інтерпретації користувацької поведінки [1; 5].

На практиці найпоширенішими платформами веб-аналітики є *Google Analytics*, *Matomo (Piwik)* та корпоративні рішення на базі BI-систем (*Tableau, Power BI*).

Вони забезпечують:

- інтеграцію з CRM-системами;
- автоматичну обробку подій у реальному часі;
- побудову звітів і дашбордів;
- експорт даних через API для подальшого аналізу [4].

Як зазначається в дослідженні *WizeClub* [3], сучасні системи веб-аналітики переходять від простого підрахунку відвідувань до глибокого аналізу шляхів користувача (*user journey*), мікроподій (*events*) та взаємодії на рівні елементів сторінки.

*Singh* [5] зазначає, що «аналітика, захищена від *cookies*», є майбутнім напрямом маркетингової аналітики, який дозволяє зберегти баланс між ефективністю аналізу та етичністю збору даних. *Reflectiz* [3] звертає увагу, що перехід до таких моделей потребує не лише технологічних змін, а й перегляду принципів користувацької згоди та прозорості даних.

Сучасна тенденція розвитку веб-аналітики передбачає інтеграцію з інтелектуальними системами, використання штучного інтелекту для прогнозування поведінки користувачів і створення єдиних екосистем даних.



Водночас питання етики та безпеки залишаються визначальними – ефективна аналітика можлива лише за умови дотримання принципів довіри, відкритості та захисту особистої інформації [5].

Таким чином, веб-аналітика сьогодні виступає не лише інструментом бізнесу, а й науковим напрямом, що поєднує методи збору великих даних, алгоритмічну обробку інформації та правові аспекти цифрової приватності.

У ході дослідження встановлено, що веб-аналітика є одним із ключових напрямів розвитку цифрової економіки, який забезпечує ефективне управління інформаційними потоками, оптимізацію маркетингових стратегій і формування конкурентних переваг у цифровому середовищі.

Сучасна веб-аналітика поєднує методи збору даних, аналітичні моделі та технологічні інструменти, що дозволяють не лише фіксувати поведінку користувачів, а й прогнозувати тенденції їхньої активності.

На підставі проведеного аналізу можна сформулювати такі узагальнення:

1. Методи збору даних у веб-аналітиці еволюціонували від аналізу лог-файлів до багатоканальних систем, які поєднують дані з клієнтських тегів, API, соціальних мереж і зовнішніх платформ [3–5]. Такий перехід забезпечив підвищення гнучкості збору інформації та зниження залежності від окремих джерел.

2. Методи аналізу даних поступово інтегрують підходи машинного навчання, data mining і статистичного прогнозування, що дозволяє переходити від описових до предиктивних і прескриптивних моделей аналітики [2; 5]. Це перетворює веб-аналітику на стратегічний інструмент управління цифровими процесами.

3. Серед інструментів веб-аналітики провідні позиції займають Google Analytics, Matomo, Yandex Metrika та BI-системи, що підтримують інтеграцію з CRM і маркетинговими платформами [4]. Використання відкритих інструментів, таких як Matomo, є важливим для збереження контролю над власними даними та відповідності вимогам конфіденційності.

4. Одним із найактуальніших викликів сучасності є забезпечення приватності користувачів. Регламенти GDPR, CCPA та загальні суспільні очікування змінюють парадигму аналітики – від агресивного трекінгу до cookieless-аналітики та етичних моделей збору даних [5].

5. Розвиток веб-аналітики неможливий без поєднання технічних, етичних і правових підходів. Сучасні рішення повинні одночасно забезпечувати точність аналізу, захист персональної інформації та прозорість процесів оброблення даних [4].

Отже, веб-аналітика сьогодні є не просто технологічним інструментом, а комплексною науково-практичною дисципліною, яка поєднує принципи інформатики, маркетингу, статистики й права. Її майбутнє полягає у створенні балансу між ефективністю аналізу та етичністю оброблення даних, що визначатиме рівень довіри користувачів і конкурентоспроможність цифрових бізнесів у найближчі роки.

### Список використаних джерел

1. Волошин В. П. Веб-аналітика як інструмент цифрової економіки. *Relint Journal*. 2022. URL: <https://relint.vnu.edu.ua/index.php/relint/article/download/19/16/93> (дата звернення: 04.11.2025).

2. Кільченко А. В., Шиненко М. А. Веб-аналітика у системі інформаційного менеджменту. *Збірник наук. праць ДонНУ*. 2020. URL: <https://jait.donnu.edu.ua/article/view/13946> (дата звернення: 04.11.2025).

3. WizeClub. Веб-аналітика: що це і як її використовувати. 2023. URL: <https://wizeclub.education/blog/web-analitika-shho-tse-yak-yiyi-vikoristovuvati-osnovni-instrumenti-veb-analitiki/> (дата звернення: 04.11.2025).

4. Дегтярєва Х., Хелемес П. Сучасні інструменти веб-аналітики. *Наук. праці ПолтНТУ*. 2021. URL: [https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PoltNTU/4411/1/Дегт\\_Хелемес.PDF](https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PoltNTU/4411/1/Дегт_Хелемес.PDF) (дата звернення: 04.11.2025).

5. Nagdive A. *Web Server Log Analysis for Unstructured Data Using Apache Flume and Pig*. ResearchGate. 2019. URL: [https://www.researchgate.net/publication/333036094\\_Web\\_Server\\_log\\_Analysis\\_for\\_Unstructured\\_data\\_Using\\_Apache\\_Flume\\_and\\_Pig](https://www.researchgate.net/publication/333036094_Web_Server_log_Analysis_for_Unstructured_data_Using_Apache_Flume_and_Pig) (дата звернення: 04.11.2025).

## **ЦИФРОВА ОСВІТА ЯК СТРАТЕГІЧНИЙ ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ ІТ-ГАЛУЗІ: ДОСВІД КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО**

### **Листопадова Валентина Вікторівна**

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

[listopadovavv@gmail.com](mailto:listopadovavv@gmail.com)

### **Качкалда Ірина Сергіївна**

здобувач першого рівня вищої освіти, спеціальність Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

[kachkaldaira108@gmail.com](mailto:kachkaldaira108@gmail.com)

Сьогодні ІТ-сфера змінюється настільки швидко, що освіта не має права залишатися незмінною. Підготовка фахівців повинна відповідати темпам розвитку технологій, новим викликам ринку праці та глобальною конкуренцією. Для КПІ ім. Ігоря Сікорського це означає не просто навчати програмуванню чи інженерії – важливо формувати у студентів уміння мислити аналітично, працювати в команді, спілкуватися та створювати інновації. Поєднання сучасних знань, міжнародного досвіду й співпраці з ІТ-компаніями допомагає університету готувати фахівців, які не лише володіють технологіями, а й здатні змінювати країну на краще.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» є одним із найстаріших університетів України. Місія університету полягає в тому, щоб випускники могли реалізовувати все вивчене для розвитку суспільства, розвивати сучасні технології та підвищувати захист країни. КПІ ім. Ігоря Сікорського готує фахівців, які зможуть допомагати відбудовувати та розвивати країну, вирішувати глобальні проблеми та сприяти зміненню нашого світу.

Важлива роль в цьому належить освітнім програмам. Візьмемо до прикладу факультет автоматизації, промислової інженерії та екології (ФАПІЕ), це один з сучасних напрямків освіти сьогодення, він поєднує в собі інженерні, технологічні та ІТ-напрями підготовки фахівців. Сьогодні факультет дуже добре розвиває освітні

програми, які підходять для сучасного цифрового світу та плани на майбутній розвиток самого університету та країни. Освітні програми ФАПІЕ допомагають здобувати навички майбутнім фахівцям у різних сферах, а саме: автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та екології. Програми, зокрема з автоматизації та інжинірингу, поєднують інженерну освіту з ІТ – студенти працюють із цифровими моделями, CAD/CAM-системами та технологіями. КПП ім. Ігоря Сікорського обрав саме такий підхід для підготовки фахівців для цифрової зміни промисловості та сталого розвитку України.

Для поліпшення освіти та більш сучасного навчання, з метою інтегрувати студентів у єдину систему навчання в КПП ім. Ігоря Сікорського створено цифрову інформаційну систему «Електронний кампус». Він об'єднує в собі студентів, викладачів та кафедри. Кожен користувач цієї цифрової системи має свій віртуальний кабінет за допомогою яких освітній процес, особливо при дистанційній формі навчання, стає легшим [1].

Однією з складових освітньої стратегії КПП є взаємодія з роботодавцями. Університет співпрацює з багатьма компаніями не лише України, а й всього світу, наприклад: підписання угоди з МАГАТЕ, спільний проєкт з київським метрополітенем «Метро. Місто. Політехніка», з японськими компаніями та організаціями щодо дистанційного керування будівельною технікою, з компанією Ericsson (співпраця у сфері 5G), з Ю+МАГ, з ПУМБ та іншими. Це дає змогу студентам отримувати практичний досвід, застосовувати набуті знання в реальних умовах, проходити стажування та формувати професійні контакти ще під час навчання. В університеті створений сайт «Центра розвитку кар'єри КПП ім. Ігоря Сікорського», на якому студентам можна знайти роботу, роботодавці часто оновлюють вакансії, де можна пройти стажування чи знайти підробіток [2].

Важливу роль у розвитку університету відіграє співпраця з роботодавцями – на сайті «Відділ професійної орієнтації – Центр розвитку кар'єри» студенти можуть знайти партнерів для своїх досліджень і долучитися до проєктів провідних компаній. PhD-освіта в КПП імені Ігоря Сікорського – це не просто навчання, а важливий етап, коли людина стає справжнім фахівцем. Мета цієї програми – підготувати спеціалістів, які не лише розуміють суть сучасних наукових процесів, а й здатні втілювати отримані знання у практичні результати, створювати нові рішення та розвивати науку України. Аспіранти КПП навчаються за сучасними спеціальностями – від автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій до інформаційних систем і екології. Навчання поєднує теоретичну підготовку з науковими дослідженнями та викладацькою практикою. У кожного аспіранта є своя тема дисертації, яку він готує під керівництвом досвідчених науковців, бере участь в різноманітних конференціях і публікує результати своїх досліджень в наукових журналах.

Одним із ключових напрямів освітньої стратегії КПП ім. Ігоря Сікорського є підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників, адже якісна підготовка ІТ-фахівців неможлива без сучасних викладачів, які володіють новітніми методиками та цифровими технологіями. Цю місію виконує Інститут післядипломної освіти КПП, який надає перелік програм для розвитку професійності викладачів. До них належать курси « Штучний інтелект в освітній діяльності викладача », « Використання ШІ-агентів для викладача-науковця », « Використання розширених

сервісів GOOGLE для навчальної діяльності», «Розроблення дистанційних курсів з використанням платформи Moodle» та «Організація дистанційного навчання за допомогою Microsoft Teams». Окремо діє курс «Академічна доброчесність», що формує відповідальне викладання та наукову етику. Ще є програма з цифрової педагогіки – де викладачі вивчають як створювати мультимедійний контент, відеолекції і дистанційні курси. За звітом ректора КПІ ім. Ігоря Сікорського Анатолія Мельниченка за останній навчальний рік 2024/2025 понад 400 викладачів підвищили свою кваліфікацію, також понад 300 осіб пройшли стажування як і в Україні так і за кордоном. Тим самим підвищення кваліфікації викладачів у КПІ – це не від’ємна складова сучасного та інноваційного світу [4].

Разом із цим КПІ приділяє увагу формуванню компетенцій у здобувачів ІТ-освіти. Сьогодні недостатньо мати лише технічні знання – важливими стають аналітичне мислення, системний підхід, комунікаційні навички та здатність до самонавчання. Саме такий підхід відповідає європейським стандартам, адже поєднання технічних і соціальних навичок робить ІТ-фахівця конкурентоспроможним на світовому ринку праці. Європейський досвід, описаний у праці Digital Skills and Competencies, показує що поєднання технічних та соціальних навичок дає ІТ-фахівцям велику конкурентоспроможність на всесвітньому ринку. Українська освіта поступово інтегрує цей підхід [3].

Не менш важливим напрямом є орієнтація на міжнародний досвід. КПІ активно використовує практики провідних університетів світу, розвиває партнерства з іноземними навчальними закладами та дослідницькими центрами. Це дозволяє постійно вдосконалювати освітні програми, розширювати можливості студентів і забезпечувати високий рівень навчання, який відповідає міжнародним вимогам. Без орієнтації на міжнародні стандарти та партнерства сучасна ІТ-освіта неможлива. Досвід університетів ЄС показує, що ефективна підготовка ІТ-фахівців базується на порівнянні власних освітніх програм із найкращими світовими практиками.

ІТ-освіта в КПІ відіграє важливу роль у сталому розвитку та цифровій трансформації України. Університет впроваджує сучасні цифрові технології, підтримує інноваційні проекти та міжнародні партнерства, спрямовані на розвиток енергетичної ефективності, технологій, які зменшують вплив людини на довкілля і цифрової економіки. Завдяки підготовці фахівців нового покоління КПІ формує інтелектуальний потенціал, що забезпечує технологічний поступ країни.

Цифрові технології, у свою чергу, сприяють підвищенню соціальної відповідальності університету, розширюють доступ до освіти, підтримують екологічну культуру та соціальний розвиток. Формування цифрової грамотності та відповідального ставлення до технологій допомагає студентам ставати активними громадянами, які використовують свої знання на благо суспільства.

Разом із тим, сучасна підготовка ІТ-фахівців стикається з низкою викликів – це стрімка еволюція технологій, зміни на ринку праці та глобальна конкуренція. Саме тому КПІ постійно оновлює освітні програми, впроваджує інноваційні підходи й розвиває партнерства з бізнесом і міжнародними організаціями, забезпечуючи підготовку фахівців, які відповідають викликам сучасного цифрового світу.

Підсумовуючи, можна сказати, що КПІ ім. Ігоря Сікорського сьогодні – це не просто університет, а місце, де формується майбутнє ІТ-галузі України. Тут студентів навчають не лише програмувати чи працювати з технологіями, а мислити

ширше – бачити проблеми, знаходити рішення й створювати щось нове. Поєднання науки, освіти, міжнародного досвіду та співпраці з компаніями допомагає випускникам не просто знаходити роботу, а змінювати світ навколо себе.

### Список використаних джерел

1. Електронний кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського. URL: <https://ecampus.kpi.ua/> (дата звернення: 05.11.2025).
2. КПІ ім. Ігоря Сікорського. Міжнародне співробітництво. URL: <https://kpi.ua/cooperation> (дата звернення: 05.11.2025).
3. Інститут післядипломної освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського. Підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників КПІ ім. Ігоря Сікорського в ІПО у 2023–2024 н.р. URL: <https://ipi.kpi.ua/pidvyshhennya-kvalifikatsiyi-naukovo-pedagogichnyh-pratsivnykiv-kpi-im-igorya-sikorskogo-v-ipo-u-2023-2024-n-r/> (дата звернення: 05.11.2025).
4. Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Річний звіт за 2023 рік URL: Київ, 2023. 127 с. URL: <https://kpi.ua/files/2023-report.pdf> (дата звернення: 05.11.2025).

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ІНТЕРНЕТ-ПЛАТФОРМ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ВЕБПРОГРАМУВАННЯ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

### Мазур Анастасія Сергіївна

здобувач третього рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Український державний університет імені М. Драгоманова  
[a.s.mazur@udu.edu.ua](mailto:a.s.mazur@udu.edu.ua)

### Габрусєв Валерій Юрійович

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[gabrusev@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:gabrusev@fizmat.tnpu.edu.ua)

Сучасний етап розвитку освіти характеризується активним впровадженням цифрових технологій у навчальний процес. Особливо актуальним це є для викладання інформатики, а саме вибіркового модуля «Вебтехнології», де інтернет-технології не лише виступають засобом навчання, але й відображають реальне професійне середовище майбутніх фахівців, що є одним із ключових аспектів НУШ та профільної освіти. За даними міжнародних досліджень, попит на веб-розробників зростає щорічно на 13–15 % [3], що робить навчання веб-програмування однією з найважливіших складових підготовки учнів до майбутньої професійної діяльності. У цьому контексті якість шкільної підготовки з веб-програмування набуває особливого значення, оскільки саме в старшій школі формуються базові компетентності, що визначають подальшу професійну траєкторію випускників.

Традиційні методи викладання програмування, що базуються на використанні локальних середовищ розробки та статичних підручників, поступово втрачають свою ефективність. Вони не відповідають темпам розвитку веб-технологій, не забезпечують достатнього рівня інтерактивності та не створюють умов для формування навичок колаборативної роботи. Водночас розвиток інтернет-технологій відкриває нові можливості для організації навчального процесу через використання спеціалізованих онлайн-платформ.

Навчання програмування в сучасній школі переживає період інтенсивної трансформації. Якщо ще десятиліття тому програмування розглядалося як вузькоспеціалізована дисципліна для учнів з особливими здібностями до математики та логіки, то сьогодні воно все більше сприймається як універсальна компетентність, необхідна для успішної адаптації до цифрового суспільства.

Веб-програмування має ряд особливостей, що відрізняють його від інших видів програмування та визначають специфіку його викладання в школі. Веб-програмування є мультидисциплінарним. Воно поєднує в собі програмування (JavaScript), розмітку (HTML), стилізацію (CSS), роботу з графікою, розуміння принципів дизайну та User Experience. Це робить веб-розробку більш різноманітною та цікавою для учнів, але водночас створює виклики щодо комплексності навчання.

Сучасний ринок освітніх технологій пропонує широкий спектр інтернет-платформ для навчання веб-програмуванню: від простих онлайн-редакторів коду до комплексних систем управління навчанням. Кожна з цих платформ має свої особливості, переваги та обмеження. Однак відсутність системного порівняльного аналізу цих інструментів за критеріями, релевантними саме для шкільної освіти, створює значні труднощі для вчителів інформатики при виборі оптимального навчального інструментарію.

Інтернет-платформа має забезпечувати можливість вивчення тем, передбачених чинною навчальною програмою з інформатики у розрізі вибіркового модуля «Веб-технології» для старшої школи. Згідно з навчальною програмою, учні мають оволодіти основами HTML (структура веб-сторінок, семантична розмітка, форми), CSS (селектори, блокова модель, позиціонування, адаптивний дизайн) та JavaScript (змінні, типи даних, умовні конструкції, цикли, функції, робота з DOM, обробка подій).

Важливо, щоб платформа підтримувала сучасні стандарти веб-технологій (HTML5, CSS3, ES6+), оскільки навчання застарілих технологій не має практичного сенсу. Водночас платформа не повинна бути надто складною, включаючи просунуті фреймворки та бібліотеки, які виходять за межі шкільної програми та можуть перевантажити учнів. Огляд Веб-платформ для Навчання Веб-програмуванню.

Вибір ефективної веб-платформи є ключовим для організації сучасного навчального процесу з веб-програмування. Наведений нижче аналіз порівнює шість основних інструментів – від простих онлайн-редакторів коду (CodePen, JSFiddle) до повноцінних хмарних IDE з функціями управління класом (Replit) та професійних систем контролю версій (GitHub Classroom). Кожна платформа має унікальні переваги та недоліки щодо інтерактивності, автоматичної перевірки, наявності освітніх інструментів та кривої навчання, що є критичним при виборі оптимального рішення для викладання в школі.

CodePen є однією з найпопулярніших платформ («ігровий майданчик для фронтенд-розробників»), заснованою у 2012 році. Її основна перевага – це миттєвий візуальний зворотний зв'язок завдяки функції live preview. CodePen пропонує потужний редактор коду з автодоповненням та підтримкою препроцесорів. Він ідеально підходить для швидких вправ, демонстрацій на уроках та створення портфоліо учнів. Платформа має потужну соціальну складову, що підвищує мотивацію, проте безкоштовна версія має обмеження на приватні проєкти та не містить повноцінних інструментів для вчителя.

JSFiddle, запущений у 2009 році, є піонером серед онлайн-редакторів коду. Він більш мінімалістичний та утилітарний, популярний для створення мінімальних прикладів коду (minimal reproducible examples) для тестування та діагностики. На відміну від CodePen, JSFiddle вимагає натискання кнопки «Run» для оновлення результату. Його переваги включають простоту, швидкість та зручну систему версіонування. Однак, він має застарілий дизайн, мінімальні соціальні функції та майже повну відсутність інструментів для вчителя.

Replit – це потужне хмарне інтегроване середовище розробки (IDE), що підтримує понад 50 мов програмування. Його ключова перевага для освіти – версія «Teams for Education». Ця версія надає вчителям найкращий серед усіх платформ набір інструментів: створення класів, призначення завдань зі стартовим кодом, автоматичну перевірку за допомогою юніт-тестів та моніторинг прогресу учнів. Replit дозволяє створювати багатофайлові, повноцінні веб-проекти та підтримує командну розробку (мультиплеєр-режим). Водночас, інтерфейс може бути складним для початківців, а повноцінна освітня версія є платною.

FreeCodeCamp – це безкоштовна некомерційна платформа, що є повноцінною навчальною програмою з інтерактивними вправами та проектами. Вона пропонує структуровані сертифікаційні курси, наприклад, «Responsive Web Design» та «JavaScript Algorithms and Data Structures». Методика навчання базується на інтерактивних вправах з автоматичною перевіркою. Це чудове джерело якісного, безкоштовного та структурованого контенту. Основний недолік для школи – орієнтація на самостійне навчання, повна відсутність інструментів для управління класом та неможливість адаптувати обсяг матеріалу під шкільну програму.

W3Schools – один із найстаріших та найпопулярніших веб-ресурсів для вивчення веб-технологій, що функціонує як великий довідник та колекція туторіалів. Його ключова особливість – вбудований інтерактивний редактор «Try it Yourself» для експериментів з кодом. Він надає найбільш повний та простий довідковий матеріал з HTML, CSS та JavaScript. W3Schools ідеально підходить як довідковий ресурс та джерело прикладів для швидких демонстрацій. Недоліками є відсутність інструментів для вчителів, спрощений підхід до матеріалу та наявність реклами.

GitHub Classroom – це безкоштовний сервіс для організації та управління завданнями з програмування, що використовує професійні інструменти Git та GitHub. Він дозволяє вчителям створювати індивідуальні та групові завдання, налаштовувати автоматичне тестування (через GitHub Actions) та проводити Code Review. Головна перевага – навчання учнів професійним навичкам контролю версій та колаборації. Однак, Git та GitHub мають високу криву навчання і не рекомендуються для учнів, які тільки починають вивчати HTML, тому його варто впроваджувати лише у старших класах (11 клас).

Резюме для шкільного навчання: CodePen є найкращим інструментом для швидкої практики та візуальних демонстрацій. freeCodeCamp – чудове структуроване доповнення для самостійної роботи. Replit – оптимальний вибір для організації повноцінного курсу завдяки професійному IDE та потужним інструментам для вчителя. GitHub Classroom варто впроваджувати поступово, починаючи з 11-го класу, для підготовки до професійної діяльності.

### Список використаних джерел

1. Деревенко А. М., Ільїна Т. В., Ібрагімова Л. А. Використання цифрових платформ для підвищення якості професійної освіти. *Академічні візії*, 2024. № 31. С. 1–12.
2. Гнатишин М. Аналіз сучасних тенденцій розвитку технологій веб-розробки. *Природничі та гуманітарні науки. актуальні питання* : матеріали І Міжнар. студ. наук.-техн. конф. 2023. С. 132.
3. Зріз ринку цифрової розробки України за 2024 рік. URL: <https://it-rating.ua/snapshot-web-development-market-ukraine-2024>. (дата звернення: 02.11.2025р.).

## ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ІГОР, СТВОРЕНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ РУШІЯ GODOT ТА C#

### Мельник Петро Петрович

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Комп'ютерні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[melnuk\\_pp@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:melnuk_pp@fizmat.tnpu.edu.ua)

### Василенко Ярослав Пилипович

викладач кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[yava@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:yava@fizmat.tnpu.edu.ua)

У сучасній індустрії відеоігор продуктивність – не просто «приємна властивість», а фундаментальна вимога до успішного проєкту: гравці очікують плавної роботи, швидкого завантаження і відсутності затримок. Особливо це стосується 3D-ігор, мобільних платформ та кросплатформених рішень, де апаратні ресурси можуть бути обмеженими. Враховуючи це, оптимізація ігрового двигуна, рендерингу, скриптової логіки та алгоритмів стає критичною складовою процесу розробки.

Рушій Godot (версії 3.x/4.x) активно розвивається як відкрите рішення для 2D– і 3D-ігор: він пропонує зручну сценно-вузлову архітектуру, підтримку декількох мов програмування (зокрема рідною мовою GDScript та C#) і орієнтований на мультиплатформеність [1].

Однією з сильних сторін Godot є розвинена документація щодо загальних підходів до оптимізації: – наприклад, офіційна стаття «General optimization tips» описує кроки щодо організації проєкту, правильного імпорту ресурсів, налаштування рендерингу, управління світлом і матеріалами [2].

Програмування ігрової логіки на C# у Godot відкриває додаткові можливості: статична типізація, відомі розробникам бібліотеки.NET, кращі засоби під час роботи з більшими проєктами. Зокрема, огляд «Godot C# vs GDScript» звертає увагу на те, що C# «часто перевершує GDScript у виконанні складних обчислень або великих проєктів» – хоча і з певними застереженнями [3].

Отже, тема оптимізації продуктивності при розробці ігор із використанням Godot + C# є надзвичайно актуальною. Вона охоплює кілька вимірів:

– технічний-архітектурний – як правильно структурувати сцени, управляти вузлами (nodes), обирати підходящий рендер-режим;



- алгоритмічний – як мінімізувати витрати на фізику, освітлення, частинки, скасування видимості тощо;
- мовний/скриптовий – як саме мова програмування (C#) і її зв'язок із рушієм впливають на продуктивність, і які практики застосовувати;
- міжплатформений-ресурсний – як оптимізувати проекти для різних пристроїв, включно з мобільними, або враховувати обмежені апаратні ресурси (наприклад, ARM GPU). Наприклад, блог-публікація «Optimizing 3D scenes in Godot on ARM GPUs» [4] розглядає специфіку мобільної графіки.

У процесі виконання дослідження були використані такі методи: *аналіз і систематизація літературних та електронних джерел* (для вивчення сучасних підходів до оптимізації ігрових рушіїв, особливостей архітектури Godot та принципів роботи мови програмування C#); *порівняльний аналіз* (для зіставлення ефективності різних мов сценаріїв (C# і GDScript) у контексті швидкодії, використання ресурсів і можливостей оптимізації); *моделювання та експериментальне тестування* (для створення серії тестових ігрових сцен у середовищі Godot та оцінки їхньої продуктивності за різних умов – зміна кількості об'єктів, текстур, джерел світла, фізичних взаємодій тощо); *емпіричний метод вимірювання продуктивності* (із застосуванням вбудованих засобів профілювання Godot (Profiler, Frame Time Graph) та зовнішніх інструментів аналізу (наприклад, Intel GPA, ARM Mobile Studio) для збору статистичних даних про FPS, завантаження процесора та пам'яті); *метод узагальнення та синтезу* (для формулювання практичних рекомендацій щодо підвищення ефективності ігор, розроблених у Godot із використанням C#).

У процесі розробки сучасних відеоігор продуктивність є одним із ключових факторів, що безпосередньо впливає на якість користувацького досвіду. Під продуктивністю розуміють ефективність виконання програмного коду, швидкість відтворення кадрів (FPS), стабільність часу кадру (frame time), а також раціональне використання апаратних ресурсів – центрального процесора (CPU), графічного процесора (GPU) і пам'яті (RAM).

Ігровий рушій Godot Engine є відкритою, багатоплатформною системою для створення 2D– та 3D-ігор. Він використовує сценно-вузлову архітектуру, де кожен об'єкт сцени є вузлом (Node), а вся гра формується як ієрархічна структура цих елементів. Така архітектура забезпечує гнучкість і зручність, але при великій кількості об'єктів може створювати додаткові витрати на обробку сигналів, оновлення вузлів і виклики фізичних процесів.

Godot підтримує кілька мов програмування, серед яких GDScript (власна мова рушія), C#, C++ та VisualScript. Використання C# забезпечує більшу швидкодію при виконанні складних обчислень завдяки компіляції в проміжний байт-код та оптимізаціям CLR (.NET Common Language Runtime). Саме тому C# часто обирають для великих або продуктивно орієнтованих проєктів [3].

Питання оптимізації в Godot детально висвітлені в офіційній документації [2], де підкреслюється, що продуктивність не можна «додати» наприкінці розробки – її потрібно проєктувати з самого початку. Оптимізаційні дії доцільно розглядати у кількох напрямках.

Основне правило – мінімізувати кількість активних вузлів у сцені. Надмірна ієрархічність збільшує кількість оновлень і викликів `_process()` на кожен кадр. Рекомендується об'єднувати однотипні об'єкти, використовувати Instancing замість

дублювання, а також деактивувати непотрібні вузли під час невидимості (через `visible = false` або групи «`paused`»).

Godot використовує різні рендери (`Forward+`, `Mobile`, `Compatibility`). Для досягнення максимальної продуктивності слід обирати відповідний режим залежно від платформи. У тривимірних сценах продуктивність значною мірою залежить від кількості `draw calls`, джерел освітлення, складності шейдерів і полігональності моделей.

Методи фростум-кулінгу (`frustum culling`) і оклюзійного кулінгу (`occlusion culling`) дозволяють не рендерити об'єкти, які не видно камері. Використання системи рівнів деталізації (`LOD – Level of Detail`) зменшує навантаження GPU на великих сценах. Додатково можна оптимізувати матеріали шляхом об'єднання текстур у атласи та зниження їх роздільної здатності без втрати візуальної якості [4].

У C#-скриптах рекомендується мінімізувати створення нових об'єктів під час виконання циклів, щоб уникати частого спрацьовування збирача сміття (`Garbage Collector`). Доцільно використовувати `Object Pooling` для повторного використання об'єктів, уникати надмірного використання делегатів і лямбда-функцій у критичних ділянках коду.

Перевагою C# є можливість застосовувати асинхронні методи (`async/await`) для неблокуючих операцій, наприклад, завантаження ресурсів або мережових запитів. Це дозволяє скоротити час очікування кадру та підвищити плавність гри.

Godot дозволяє контролювати завантаження ресурсів через механізми `streaming` (потокowego завантаження сцен) і `preloading` (попереднього завантаження). Для мобільних платформ рекомендується зменшувати обсяг текстур і аудіофайлів, а також уникати зайвих фізичних об'єктів.

На основі проведеного дослідження сформульовано такі рекомендації для підвищення ефективності ігор на Godot із C#:

Використовувати C# для обробки логіки, що вимагає інтенсивних обчислень (штучний інтелект, фізика, генерація карт), залишаючи `GScript` для швидких прототипів.

Зменшувати кількість активних вузлів і сигналів у сцені.

Уникати створення об'єктів у циклах – застосовувати пулінг або кешування.

Використовувати профайлер Godot для виявлення «вузьких місць» у рендерингу й логіці.

Оптимізувати ресурси – текстури, звуки, анімації – відповідно до цільової платформи.

У 3D-проектах застосовувати `LOD`, `baked lighting` і фростум-кулінг.

Регулярно проводити тестування продуктивності під різними налаштуваннями графіки та освітлення.

Отримані результати підтвердили, що вибір мови C# у середовищі Godot може позитивно впливати на загальну продуктивність і стабільність проекту за умови правильної архітектури сцени та застосування відомих технік оптимізації. Найбільший ефект досягається при оптимізації логіки, рендерингу та управління ресурсами.

Таким чином, оптимізація в Godot є багаторівневим процесом, який поєднує технічні, алгоритмічні та архітектурні рішення. Її ефективність залежить не лише від

використання конкретної мови програмування, а й від грамотного проектування структури сцени, розподілу навантаження та контролю за споживанням ресурсів.

У ході дослідження були проаналізовані сучасні підходи до підвищення ефективності ігрових проєктів, проведені експерименти з тестовими сценами та сформульовані практичні рекомендації для розробників. Зокрема, визначено ключові чинники продуктивності: кількість активних вузлів у сцені, структура ієрархії, складність рендерингу, обсяг обчислень у скриптах та управління ресурсами; показано переваги використання C# у Godot: реалізації на C# демонструють більш стабільний FPS та зменшене завантаження CPU під час обробки складних логічних та фізичних обчислень, що підтверджено експериментальними вимірюваннями; оцінено ефективність окремих технік оптимізації: застосування LOD, pooling об'єктів, baked lighting і оптимізація ресурсів призводить до відчутного підвищення продуктивності, особливо в 3D-сценах; виявлено компроміс між продуктивністю та зручністю розробки: GDScript забезпечує швидкість прототипування та легшу налагоджуваність, але поступається C# у виконанні обчислювально складних процесів.

Оптимізація продуктивності ігор у Godot є комплексним завданням, що поєднує архітектурні, алгоритмічні та програмні рішення. Використання C# у поєднанні з грамотно спроектованою сценою, ефективним рендерингом та контролем ресурсів дозволяє створювати стабільні, високопродуктивні ігрові проєкти. Результати дослідження мають практичну цінність для розробників ігор, що прагнуть підвищити продуктивність своїх проєктів на різних платформах.

### Список використаних джерел

1. Godot (game engine). URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Godot\\_%28game\\_engine%29](https://en.wikipedia.org/wiki/Godot_%28game_engine%29) (дата звернення: 03.11.2025).
2. Godot Engine 4.5 documentation in English. Performance General optimization tips. URL: [https://docs.godotengine.org/en/stable/tutorials/performance/general\\_optimization.html](https://docs.godotengine.org/en/stable/tutorials/performance/general_optimization.html) (дата звернення: 03.11.2025).
3. Kalinda Ch. Godot C# vs Gdscript (How it Works for Developers). 2025. URL: <https://ironpdf.com/blog/net-help/godot-csharp-vs-gdscript/> (дата звернення: 03.11.2025).
4. Optimizing 3D scenes in Godot on Arm GPUs. URL: <https://developer.arm.com/community/arm-community-blogs/b/mobile-graphics-and-gaming-blog/posts/optimizing-3d-scenes-in-godot-on-arm-gpus> (дата звернення: 03.11.2025).
5. Game Optimization Methodology. URL: <https://www.intel.com/content/www/us/en/docs/gpa/user-guide/2022-4/game-optimization-methodology.html> (дата звернення: 03.11.2025).

## ІНТЕГРАЦІЯ DIGITAL-АНАЛІТИКИ У ОСВІТНІ СТРАТЕГІЇ ПІДГОТОВКИ ІТ-ФАХІВЦІВ

**Мостовий Павло Ігорович**

здобувач першого рівня вищої освіти, спеціальність Комп'ютерні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
mmostovuj\_pi@fizmat.tnpu.edu.ua

**Василенко Ярослав Пилипович**

викладач кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
yava@fizmat.tnpu.edu.ua

У контексті стрімкої цифровізації економіки та суспільства роль даних і аналітики набуває ключового значення у формуванні конкурентоспроможних бізнес-стратегій. Сучасні підприємства акцентують увагу на здатності ефективно збирати, обробляти й інтерпретувати цифрову інформацію як основу для ухвалення стратегічних рішень. За даними World Economic Forum у звіті The Future of Jobs Report 2025 [1], навички роботи з даними, аналітика та цифрове мислення входять до топ-10 найзатребуваніших компетентностей у найближчі роки.

Освітні заклади мають реагувати на ці тенденції, забезпечуючи підготовку фахівців, які володіють як технічними навичками, так і аналітичним мисленням та здатністю застосовувати цифрові дані у практичному середовищі. У межах європейського підходу до цифрової освіти сформовано рамку DigComp 2.1 – The Digital Competence Framework for Citizens [2], що визначає цифрову аналітику як один із базових компонентів цифрової грамотності. Подібну позицію висловлює і UNESCO, підкреслюючи, що цифрові компетентності мають бути наскрізним елементом усіх освітніх програм, зокрема технічних [3].

У сфері ІТ-освіти підготовка фахівців традиційно зосереджена на програмуванні, розробці програмного забезпечення, алгоритмах та системах. Проте вимоги ринку праці дедалі частіше включають компетентності у digital-аналітиці: від веб-аналітики та аналізу споживацької поведінки до побудови маркетингових стратегій на основі даних. Дослідження Gašević, Dawson і Siemens показують, що аналітика навчання (learning analytics) стає важливим інструментом підвищення якості освітнього процесу та формування аналітичних навичок студентів [4].

Інтеграція digital-аналітики у освітні стратегії підготовки ІТ-фахівців постає як актуальний напрямок дослідження. Вона передбачає впровадження аналітичних інструментів, методик, кейсів і технологій у навчальні програми, що підвищує готовність випускників до роботи в умовах цифрової економіки. Згідно з сучасними науковими публікаціями у сфері маркетингової аналітики [5], ефективне використання цифрових даних є основою формування гнучких і результативних стратегій розвитку підприємств. Отже, навчальні програми з підготовки ІТ-фахівців мають бути зорієнтовані не лише на технічні аспекти, а й на розвиток аналітичної культури.

Обраний напрям дослідження має дві взаємопов'язані площини:

(1) бізнес-орієнтовану – вивчення ролі digital-аналітики у створенні маркетингових стратегій підприємства;

(2) освітню – розробку стратегій підготовки ІТ-спеціалістів, що передбачають набуття компетентностей digital-аналітики.

Поєднання цих площин дозволяє глибше осмислити, як навчальні програми можуть бути адаптовані до реальних вимог ринку праці і як аналітичні підходи можуть бути інтегровані у процес навчання.

Таким чином, мета цього дослідження полягає у визначенні ефективних підходів до інтеграції digital-аналітики у освітні стратегії підготовки ІТ-фахівців, а також у розробці рекомендацій для освітніх закладів. У ході роботи здійснено аналіз міжнародних і національних документів, освітніх програм, практик використання аналітики в бізнесі й освіті, що дозволило сформулювати рекомендації та модель інтеграції.

Передбачається, що інтеграція digital-аналітики у освітні стратегії підготовки ІТ-фахівців сприятиме формуванню у студентів здатності приймати обґрунтовані рішення на основі даних, розвиватиме критичне мислення, міждисциплінарні зв'язки між ІТ і бізнес-аналітикою, а також підвищить конкурентоспроможність випускників на ринку праці.

Це стане можливим за умови цілеспрямованого впровадження аналітичних інструментів (Google Analytics, Power BI, Tableau, Python для аналізу даних тощо) у навчальні дисципліни, розроблення практикоорієнтованих кейсів та формування компетентнісно-орієнтованого підходу до навчання.

Сучасний етап розвитку економіки характеризується інтенсивним упровадженням цифрових технологій у всі сфери людської діяльності. За прогнозом World Economic Forum [1], у найближчі роки понад 80 % компаній очікують на зростання попиту на спеціалістів, здатних працювати з великими даними, штучним інтелектом і цифровою аналітикою. Це зумовлює необхідність зміни підходів до підготовки фахівців у системі вищої освіти, зокрема в галузі інформаційних технологій.

Відповідно до рамкових документів Європейської Комісії (DigComp 2.1) [2] та рекомендацій UNESCO [3], цифрова компетентність є однією з ключових складових професійної готовності сучасного фахівця. Освітні програми ІТ-напрямів мають формувати не лише технічні вміння програмування, адміністрування чи розробки, а й уміння інтерпретувати цифрові дані для ухвалення стратегічних рішень, що відповідає вимогам ринку праці цифрової економіки.

Digital-аналітика (цифрова аналітика) – це процес збирання, вимірювання, аналізу й інтерпретації цифрових даних із різних джерел (вебсайтів, соціальних мереж, CRM-систем тощо) для оптимізації процесів і прийняття рішень [5]. У контексті освіти digital-аналітика охоплює також learning analytics – аналітику навчання, яка дає змогу відстежувати активність студентів у цифровому середовищі, виявляти закономірності у навчанні й підвищувати ефективність освітнього процесу [4].

За дослідженням D. Gašević, S. Dawson, G. Siemens [4], впровадження learning analytics у вищій освіті сприяє розвитку персоналізованого навчання, підвищенню мотивації студентів і точнішій оцінці освітніх результатів. Таким чином, цифрова аналітика у вищій школі виконує подвійну функцію: як засіб управління освітнім процесом та як інструмент професійної підготовки студентів, що вивчають технології збору та обробки даних.

Для ІТ-фахівців володіння інструментами digital-аналітики (Google Analytics, Power BI, Tableau, Python для аналізу даних, SQL-запити) стає необхідною складовою їхньої професійної компетентності.

У більшості європейських освітніх стратегій цифрові компетентності розглядаються як наскрізний компонент професійної освіти. Модель DigComp 2.1 [2] визначає п'ять ключових напрямів цифрової компетентності, серед яких «створення цифрового контенту», «безпека» та «розв'язання проблем», але центральним є «інформаційна та аналітична грамотність».

Українські освітні стандарти ІТ-напрямів наразі лише частково враховують ці положення, що створює потребу в оновленні змісту освітніх програм. Доцільним є впровадження дисциплін, орієнтованих на практичне використання аналітичних даних у контексті бізнес-процесів, управління проектами, цифрового маркетингу та UX-досліджень.

Такі дисципліни мають не лише навчати технічним інструментам, а й формувати аналітичне мислення, вміння робити висновки на основі даних і презентувати результати аналізу для ухвалення стратегічних рішень у бізнесі.

На основі аналізу літератури та освітніх практик у дослідженні запропоновано модель інтеграції digital-аналітики у систему підготовки ІТ-фахівців, що включає такі складові:

Цільовий компонент – формування цифрово-аналітичних компетентностей як ключового результату освітнього процесу;

Змістовий компонент – упровадження у навчальні плани дисциплін і модулів, пов'язаних із web-, marketing– та learning-аналітикою;

Технологічний компонент – використання цифрових інструментів (Google Analytics, Power BI, Python, SQL) у межах практичних і лабораторних робіт;

Організаційний компонент – створення міждисциплінарних курсів спільно з факультетами економіки, маркетингу та менеджменту;

Оціночний компонент – застосування методів learning analytics для моніторингу навчальних результатів студентів.

Запропонована модель базується на принципах інтеграції, компетентнісного підходу, міждисциплінарності та практичної спрямованості. Вона узгоджується з європейською парадигмою формування цифрових компетентностей [2; 3] і відповідає сучасним тенденціям розвитку ІТ-ринку [1].

Результати дослідження дозволили сформулювати низку практичних рекомендацій для закладів вищої освіти ІТ-напрямів:

Оновити навчальні плани шляхом упровадження модулів із digital-аналітики (веб-аналітика, маркетингова аналітика, data-driven decision making).

Запровадити навчальні кейси з аналізу реальних бізнес-даних, співпрацюючи з підприємствами-партнерами.

Розробити електронні навчальні середовища, які використовують елементи learning analytics для оцінювання прогресу студентів.

Підвищити кваліфікацію викладачів у сфері використання цифрових аналітичних інструментів.

Створити систему моніторингу ефективності інтеграції digital-аналітики через аналіз результатів навчання, відгуків студентів і роботодавців.

Застосування таких підходів дозволить формувати у студентів не лише технічні, а й аналітичні компетентності, необхідні для ефективної діяльності в умовах цифрової економіки.

У результаті проведеного дослідження встановлено, що інтеграція digital-аналітики в освітні стратегії підготовки ІТ-фахівців є необхідною умовою підвищення ефективності професійної освіти в умовах цифрової економіки. Формування цифрово-аналітичних компетентностей студентів дозволяє поєднати технічні, управлінські та стратегічні аспекти професійної діяльності майбутніх спеціалістів у сфері інформаційних технологій.

Результати дослідження підтверджують, що digital-аналітика має стратегічне значення для розвитку освіти ІТ-напрямів. Її впровадження сприяє формуванню у студентів системного мислення, здатності ухвалювати рішення на основі даних та ефективно взаємодіяти з бізнесом у цифровому середовищі. Перспективним напрямом подальших наукових пошуків є розроблення методичних моделей інтеграції digital-аналітики у зміст конкретних освітніх дисциплін і створення систем оцінювання сформованості аналітичних компетентностей.

### Список використаних джерел

1. World Economic Forum. The Future of Jobs Report 2025: Skills Outlook. Geneva : WEF, 2025.
2. Joint Research Centre / European Commission. DigComp 2.1 : The Digital Competence Framework for Citizens. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2017.
3. UNESCO. Digital competencies and skills (policy and frameworks). Paris : UNESCO, 2024.
4. Gašević D., Dawson S., Siemens G. Learning Analytics in Higher Education. *Computers & Education*, 2021. Vol. 174. 104269 p.
5. Marketing Analytics in the Era of Digital-Based Marketing Strategy. *Journal of Marketing Analytics*, 2024. Vol. 12, № 2. P. 123–145.

## СУЧАСНІ ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ АНАЛІТИКИ ДАНИХ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ

### Рудько Юрій Олегович

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Комп'ютерні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
rudko\_yo@fizmat.tnpu.edu.ua

### Лень Андрій Володимирович

кандидат історичних наук, асистент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
lenandr@tnpu.edu.ua

У сучасному інформаційному суспільстві обробка та аналіз даних відіграють ключову роль у прийнятті рішень, наукових дослідженнях, бізнес-аналітиці та освітньому процесі. Щоденно генерується величезна кількість даних, проте без належних інструментів їх опрацювання та візуалізації вони залишаються неструктурованими і малокорисними. Саме тому актуальним є використання сучасних програмних засобів, які забезпечують ефективне очищення, систематизацію, аналіз і представлення даних у зручній формі.

Різноманітність програмних продуктів для аналітики даних – від простих електронних таблиць до потужних платформ візуалізації та мов програмування – зумовлює потребу у їх порівняльному аналізі з метою визначення оптимальних інструментів для користувачів різного рівня підготовки. При цьому, враховуються такі параметри, як функціональні можливості, доступність, інтуїтивність інтерфейсу, інтеграцію з іншими сервісами та можливість автоматизації процесів обробки даних [2].

Дані перетворилися на стратегічний ресурс, що визначають розвиток суспільства та економіки у період цифровізації. Вони лежать в основі прийняття управлінських рішень, наукових досліджень, маркетингових стратегій та освітніх інновацій. Саме тому аналітика даних перетворилася на одну з ключових компетентностей фахівців у різних сферах.

Поняття «аналітика даних» охоплює широкий спектр процесів – від збирання та обробки до інтерпретації результатів. Головна мета аналітики полягає у виявленні закономірностей і тенденцій, що допомагають зрозуміти, як і чому відбуваються певні події чи процеси. Наприклад, у бізнесі вона дає змогу прогнозувати продажі, в освіті – відстежувати успішність учнів, у медицині – виявляти ризики захворювань.

Робота з даними зазвичай відбувається послідовно, проходячи кілька взаємопов'язаних етапів. Спершу здійснюється збір даних із різних джерел – анкет, сенсорів, сайтів, баз даних, навчальних платформ чи соціальних мереж. Важливо забезпечити їхню повноту та достовірність. Далі відбувається очищення даних, що передбачає усунення дублікатів, пропущених або некоректних записів, а також уніфікацію форматів чисел, дат і текстів. На етапі підготовки та структурування інформація приводиться до зручної форми для подальшої обробки – об'єднуються таблиці, створюються нові змінні, встановлюються зв'язки між наборами даних. Під час аналізу застосовуються статистичні методи, фільтри, функції чи алгоритми машинного навчання для виявлення закономірностей та аномалій. Завершальним етапом є візуалізація, коли результати подаються у формі графіків, діаграм, карт або інтерактивних дашбордів, що полегшує інтерпретацію інформації та формування висновків.

Вибір програмних засобів для кожного етапу має важливе значення. Якщо на початковому рівні достатньо простих інструментів (наприклад, Excel, Google Sheets), то для професійного аналізу використовуються спеціалізовані платформи (Power BI, Tableau, Looker Studio) або мови програмування (Python з бібліотеками Pandas і NumPy).

Аналітика даних сьогодні виконує не лише технічну, а й освітню функцію – формує у здобувачів освіти критичне мислення, уміння працювати з фактами, приймати рішення на основі доказів, що є основою сучасної цифрової грамотності. Саме тому важливо навчати основ аналітики даних ще у закладах освіти, використовуючи сучасні програмні засоби, які поєднують зручність, наочність і практичність.

Очищення та попередня підготовка даних є одними з найважливіших етапів аналітичного процесу. Саме на цьому етапі визначається якість майбутнього аналізу, адже навіть незначні неточності – пропущені значення, дублікати, неправильні формати дат чи чисел – можуть спотворити результати дослідження. За статистикою, фахівці з аналітики витрачають до 60–80 % часу саме на підготовку даних, тому використання ефективних інструментів значно підвищує продуктивність роботи.



Одним із найпопулярніших інструментів для очищення даних є OpenRefine – безкоштовна програма з відкритим вихідним кодом, що працює як локальний вебдодаток. Серед основних можливостей OpenRefine варто відзначити його здатність ефективно виявляти та видаляти дублікати у великих наборах даних. Інструмент забезпечує стандартизацію форматів, зокрема перетворення дат до єдиного вигляду чи уніфікацію назв міст, країн і організацій. Крім того, він підтримує фільтрацію, групування та пошук помилок за заданими критеріями, що суттєво спрощує процес підготовки даних до аналізу.

OpenRefine сумісний із широким спектром форматів, серед яких CSV, TSV, XLSX, JSON та XML, а також надає можливість автоматичного очищення даних за допомогою виразів GREL (Google Refine Expression Language), що робить роботу з даними більш гнучкою та автоматизованою, що дозволяє виконувати складні перетворення без ручного редагування.

Однією з ключових переваг OpenRefine є можливість працювати навіть із десятками тисяч рядків без втрати швидкодії, що робить її зручною альтернативою електронним таблицям. Програма дозволяє також підключатися до відкритих баз даних або API, що корисно при дослідженнях у сфері освіти, соціології чи економіки.

Незважаючи на свої переваги, OpenRefine має й певні недоліки. Зокрема, відсутня повноцінна хмарна синхронізація та функції спільного редагування в реальному часі. Однак це компенсується простотою налаштування, швидкістю роботи та повною відсутністю потреби у складній установці – достатньо лише запустити файл на комп'ютері [1].

Таким чином, OpenRefine є оптимальним інструментом для етапу попереднього очищення й структурування даних, який можна поєднувати з іншими системами – наприклад, Excel, Power BI чи Python – для подальшого аналізу та візуалізації.

Найдоступнішими програмами для аналізу залишаються Microsoft Excel та Google Sheets. Excel забезпечує розширені можливості для побудови зведених таблиць, статистичних функцій, створення графіків і використання макросів. Google Sheets працює онлайн, підтримує спільний доступ, автоматичне збереження та інтеграцію з іншими сервісами Google. Їхні переваги – інтуїтивний інтерфейс і простота використання, що робить їх зручними для навчання.

До професійних платформ візуалізації та звітності належать Power BI, Tableau та Looker Studio.

Power BI – потужний інструмент Microsoft для побудови інтерактивних дашбордів; підтримує імпорт із різних джерел, автоматичне оновлення даних і глибоку інтеграцію з Office 365.

Tableau Public – має безкоштовну онлайн-версію, де можна створювати красиві й складні візуалізації без знання програмування.

Looker Studio (Google Data Studio) – повністю безкоштовний інструмент, зручний для роботи з даними з Google Sheets, Analytics, YouTube та інших сервісів.

Усі три системи мають сучасний інтерфейс і потужні можливості, але для ефективної роботи потребують стабільного інтернет-з'єднання [3].

Для більш просунутої аналітики використовують Python – універсальну мову з потужними бібліотеками Pandas, NumPy, Matplotlib та Seaborn. Завдяки своїм можливостям Python дозволяє обробляти значні обсяги даних, здійснювати їх

статистичний та машинний аналіз, а також автоматизувати низку повторюваних процесів. Роботу з Python полегшує використання Google Colab – безкоштовне хмарне середовище, що не потребує встановлення програм і надає доступ до обчислювальних ресурсів.

Таким чином, аналітика даних дозволяє приймати обґрунтовані рішення у бізнесі, освіті, науці та державному управлінні. Робота з даними включає збір, очищення, обробку, аналіз і візуалізацію, що забезпечує точність результатів. OpenRefine та Google Sheets/Excel підходять для початкового рівня та підготовки даних. Power BI, Tableau та Looker Studio допомагають створювати інтерактивні звіти та дашборди. Python із бібліотеками Pandas, NumPy, Matplotlib і Seaborn дає змогу проводити глибокий аналіз та автоматизацію процесів. Для ефективної аналітики доцільно комбінувати різні інструменти залежно від завдань і рівня користувача. Аналітика даних робить роботу з інформацією більш структурованою, швидкою та ефективною.

### Список використаних джерел

1. Порівняльний аналіз підходів до дата-аналітики. URL: [https://economics.kntu.kr.ua/pdf/12\(45\)/26.pdf](https://economics.kntu.kr.ua/pdf/12(45)/26.pdf) (дата звернення: 05.10.2025).
2. ТОП 10 інструментів для аналітиків даних. URL: <https://web-academy.ua/blog/junior/top-10-analytics-tools> (дата звернення: 05.10.2025).
3. Power BI Documentation – Business analytics service by Microsoft. Microsoft Learn. URL: <https://learn.microsoft.com/power-bi/> (дата звернення: 05.10.2025).

## СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ У ФОТОРЕАЛІСТИЧНІЙ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ІНТЕР'ЄРІВ

### Серпевський Владислав Григорович

здобувач другого рівня вищої освіти спеціальності Комп'ютерні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[serpevskyj\\_vg@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:serpevskyj_vg@fizmat.tnpu.edu.ua)

### Цідило Іван Миколайович

доктор педагогічних наук, професор кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[tsidylo@tnpu.edu.ua](mailto:tsidylo@tnpu.edu.ua)

У сучасному цифровому середовищі фотореалістична 3D-візуалізація інтер'єрів є однією з ключових технологій, що поєднує художнє бачення, архітектурне мислення та інженерну точність. Вона виступає ефективним засобом комунікації між дизайнером і замовником, дозволяючи презентувати простір у максимально реалістичному вигляді ще до його фізичної реалізації.

Фотореалістична візуалізація інтер'єрів сьогодні є однією з найважливіших складових сучасного цифрового дизайну. Вона дозволяє створювати не просто зображення простору, а візуальне втілення концепції, що максимально відповідає реальному вигляду майбутнього інтер'єру. На стику технології, естетики та психології сприйняття формується новий рівень візуальної культури, який визначає обличчя професії 3D-візуалізатора [3].

Початкові етапи розвитку візуалізації були спрямовані на технічне моделювання об'єктів і передання загальної композиції приміщення. Проте з появою потужних рендер-рушіїв, таких як V-Ray, Corona Renderer, Arnold, Redshift, візуалізація перетворилася на мистецтво. Відтепер важливим стало не лише створення коректної геометрії, а й досягнення оптичної достовірності – відтворення поведінки світла, матеріалів і тіней у реальних фізичних умовах.

Сьогодні фотореалізм є інструментом, що дозволяє дизайнеру демонструвати клієнту не абстрактну ідею, а фактичний результат майбутньої роботи. Це суттєво зменшує ризики непорозуміння, спрощує погодження рішень і підвищує рівень довіри до виконавця. Для замовника така візуалізація стає емоційним стимулом – можливістю «побачити» себе у майбутньому просторі.

Розвиток фотореалізму безпосередньо пов'язаний із прогресом обчислювальних технологій. Серед ключових тенденцій останніх років варто виокремити:

- Фізично коректне рендеринг-середовище (PBR – Physically Based Rendering). Цей підхід базується на точних фізичних моделях взаємодії світла та поверхонь, що дозволяє досягати максимальної реалістичності без ручних маніпуляцій.

- Глобальне освітлення (GI – Global Illumination), яке забезпечує природну взаємодію світла між об'єктами, створюючи м'які відбиття та напівтіні.

- HDRI-карти як джерела природного освітлення – з їхньою допомогою можна досягти максимально реалістичного денного або вечірнього світла без складних налаштувань.

- GPU-рендеринг. Сучасні рушії, такі як Redshift, Octane або Cycles, використовують потужність відеокарт, що дозволяє отримати фотореалістичний результат у десятки разів швидше, ніж раніше.

- Штучний інтелект у процесі рендерингу. Denoiser-и на базі AI (наприклад, NVIDIA OptiX) скорочують час візуалізації, видаляючи шум і покращуючи деталізацію зображення [2].

Окрім технічних покращень, спостерігається тенденція до оптимізації сцен – створення легких моделей, адаптованих для реального часу, що відкриває шлях до інтеграції з VR/AR середовищами.

Технологічна досконалість без художнього розуміння не гарантує вражаючого результату. Сучасний фотореалізм у 3D-візуалізації відходить від надмірної стерильності – головна мета не просто «копіювати реальність», а створювати живу атмосферу.

Поширення технологій віртуальної (VR) та доповненої реальності (AR) відкрило новий рівень презентації інтер'єрів. Завдяки рушіям Unreal Engine, Twinmotion, Enscape дизайнер може створити фотореалістичну сцену, якою клієнт керує в режимі реального часу. Це не просто візуалізація – це інтерактивний досвід, який допомагає відчувати масштаб простору, оцінити освітлення з різних точок і навіть взаємодіяти з предметами.

У таких середовищах фотореалізм потребує адаптації: зменшення полігонів, оптимізації текстур і дотримання балансу між якістю картинки та швидкістю відображення. Це змінює підхід до роботи 3D-візуалізатора, який тепер повинен розуміти не лише рендеринг, а й ігрову логіку сцени.

Останні роки AI-технології стали невід'ємною частиною процесу візуалізації. Вони використовуються для генерації концепцій і референсів (Midjourney, DALL·E, Leonardo AI), створення текстур за текстовим описом, автоматичного виставлення освітлення та камер, реконструкції сцен з фотографій або ескізів, автоматичної корекції кольору та освітлення на етапі постобробки. Такі інструменти не замінюють художника, але значно скорочують етапи роботи, дозволяючи зосередитися на творчій частині – композиції, настрої, ідеї.

Проведене дослідження дозволило виявити, що фотореалістична візуалізація інтер'єрів на сучасному етапі є не просто технічним інструментом, а комплексною системою, яка поєднує художнє бачення, аналітичне мислення та високі технології. Її розвиток зумовлений як прогресом у сфері комп'ютерної графіки, так і зростаючими вимогами ринку дизайну до якості візуального представлення проєктів [1].

По-перше, визначено, що головною тенденцією сучасного фотореалізму є зближення цифрової картинки з реальною фотографією. Цього досягають завдяки використанню фізично коректного освітлення, глобального освітлення, точних моделей матеріалів і текстур, що відповідають реальним оптичним характеристикам. Таким чином, візуалізація стає майже невідрізненною від фотографії, а в деяких випадках навіть перевершує її в плані контрольованості світла та композиції.

По-друге, відзначено зміщення фокусу з технічної досконалості на емоційне сприйняття. Сучасний користувач очікує не просто побачити інтер'єр, а відчувати атмосферу простору, тому роль художнього підходу до фотореалізму постійно зростає. Правильне використання світла, контрастів, мікродеталей і композиції формує не лише картинку, а цілісний настрій майбутнього простору.

По-третє, досліджено вплив технологій штучного інтелекту, які все активніше впроваджуються у сферу візуалізації. AI-алгоритми допомагають автоматизувати процеси генерації текстур, матеріалів і постобробки, що значно скорочує час виробництва. Водночас, їхня ефективність безпосередньо залежить від творчого бачення спеціаліста – саме людина визначає стиль, концепцію та художню логіку сцени.

По-четверте, встановлено, що важливою складовою подальшого розвитку фотореалізму є інтеграція VR і AR-технологій, які забезпечують новий рівень занурення користувача у цифровий простір. Це відкриває перспективи для створення інтерактивних, адаптивних і навчальних середовищ, де користувач може не лише спостерігати, а й взаємодіяти з простором.

Окрім технічного та естетичного аспектів, фотореалізм має значний освітній потенціал. Його вивчення сприяє розвитку в студентів візуального мислення, просторової уяви, почуття композиції, розуміння фізики світла та матеріалів. Включення таких тем у навчальні курси дозволить готувати фахівців нового покоління, здатних працювати на перетині мистецтва, технологій і психології сприйняття.

У підсумку можна зробити висновок, що фотореалістична візуалізація стає універсальною мовою спілкування між дизайнером і клієнтом, інструментом презентації і водночас методом дослідження простору. Її подальший розвиток буде визначатися не лише технологічними інноваціями, а й здатністю фахівців зберігати баланс між технічною точністю та художньою виразністю.

Таким чином, фотореалізм у 3D-візуалізації інтер'єрів – це не просто тренд, а фундаментальний напрямок, який формує майбутнє цифрового дизайну, змінює способи презентації архітектурних ідей та підвищує якість професійної підготовки дизайнерів і візуалізаторів.

### Список використаних джерел

1. Сучасні тенденції в дизайні інтер'єру – найновіші ідеї та стильні рішення. URL: <https://vash-master.com.ua/suchasni-tendentsii-v-dizajni-intereru-najnovishi-idei-ta-stilni-rishennya>. (дата звернення: 01.11.2025).

2. Тренди у 3D візуалізації інтер'єрів у 2025 році: URL: <https://www.education.ua/blog/49502/> (дата звернення: 01.11.2025).

3. 3D-візуалізація інтер'єру. Клієнти обирають дизайнерів, які використовують 3D MAX. URL: <https://eds.ua/blog/article/3d-vizualizaciya-rlienty-obyayut-dyzauneriv-yaki-volodiyut-3dmax>, (дата звернення: 01.11.2025).

## ПЕРСОНАЛІЗОВАНЕ НАВЧАННЯ ЯК СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНИХ НАВИЧОК МАЙБУТНІХ ІТ-ФАХІВЦІВ

### Стяглик Наталя Іванівна

кандидат педагогічних наук, завідувач кафедри інформаційних технологій та математичного моделювання

Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна  
natalia.stiahlyk@karazin.ua

Сучасна ІТ-галузь характеризується швидкими технологічними змінами, високою конкуренцією і потребою в постійному оновленні знань. Тому традиційні масові моделі навчання, орієнтовані на однакові програми та темпи, дедалі гірше відповідають вимогам ринку праці. На допомогу у вирішенні цих утруднень приходить персоналізоване навчання, яке пропонує адаптацію змісту, методів та темпу під навчальні потреби конкретного студента, що дозволяє ефективніше формувати професійні навички, скорочувати час на опанування нових технологій і підвищувати мотивацію.

Мета даної роботи – показати, яким чином персоналізоване навчання сприяє розвитку як технічних, так і м'яких компетентностей майбутніх ІТ-фахівців, окреслити практичні інструменти та виклики імплементації в умовах вищої освіти.

Окреслимо деякі теоретичні засади персоналізованого навчання.

Персоналізоване навчання – це підхід, що орієнтується на індивідуальні освітні цілі, інтереси, темп та стиль навчання студента. На відміну від індивідуалізації (коригування завдань в межах загальної програми) та диференціації (варіативність завдань для груп), персоналізоване навчання передбачає проактивну побудову навчальної траєкторії на основі аналізу потреб і даних [1, 2].

Ефективна персоналізація враховує когнітивні стилі, попередній рівень знань, мотиваційні чинники і метапізнавальні навички (самосприйняття прогресу, рефлексія). Тьюторинг і менторство виступають педагогічними механізмами супроводу [1].

Розглянемо роль цифрових технологій. Big Data, learning analytics і AI дозволяють збирати індивідуальні дані (успішність, час виконання завдань, шаблони

помилки), автоматично аналізувати їх і пропонувати адаптовані завдання, рекомендації або навчальні шляхи. Така технологічна підтримка робить персоналізацію масштабованою і керованою.

Особливо важливим є персоналізоване навчання в підготовці майбутніх ІТ-фахівців. Особливості ІТ-освіти полягають в тому, що ІТ-сфера вимагає не лише знань, а й умінь швидко освоювати нові інструменти й бібліотеки, працювати в командах і вирішувати практичні задачі. Тому персоналізація має підкреслювати розвиток самостійного навчання, troubleshooting-навичок і проєктної компетентності [2; 3].

Наведемо приклади впровадження такого підходу в освітній процес. Персоналізацію можна застосувати в курсах програмування через адаптивні вправи (базові завдання → складні кейси), вибір проєктів за інтересами студентів (веб, data science, embedded), індивідуальні траєкторії практики (бекенд або фронтенд-шлях). У лабораторіях – персональні задачі з різним набором обмежень; у проєктних курсах – підбір ролей і задач з урахуванням сильних сторін студента. Крім того, суттєвою є й роль освітніх платформ. LMS, онлайн-курси та платформи з практичними задачами (код-змагання, репозиторії) дозволяють автоматизувати збір доказів компетентностей, організувати портфоліо й підтримувати менторський супровід.

Таким чином, використання персоналізованого навчання сприятиме формуванню професійних навичок в освітньому середовищі та розвитку компетентностей:

- *технічних (hard skills)*: персоналізований підхід прискорює засвоєння мов програмування, фреймворків, практик тестування і DevOps-інструментів, бо дозволяє студенту фокусуватися на релевантних задачах і отримувати миттєвий зворотний зв'язок;

- *м'яких навичок (soft skills)*: через індивідуальні проєкти, рефлексію і коучинг персоналізоване навчання сприяє розвитку самоменеджменту, відповідальності, навичок комунікації й співпраці.

В якості механізмів супроводу варто використовувати тьюторинг і менторство, які дають якісний людський зворотний зв'язок. Адаптивні курси автоматично підлаштовують складність, а рефлексивні щоденники і регулярні ретроспективи стимулюють метакогніцію. Комбінація автоматичної адаптації й людського супроводу забезпечує баланс між масштабною й глибиною підтримки.

Для реалізації персоналізованого навчання мають бути використані відповідні цифрові інструменти:

Інтелектуальні системи навчання. Платформи з адаптивними алгоритмами можуть пропонувати вправи різного ступеня складності, перегрупування матеріалів за потребами та персональні рекомендації (наприклад, на основі аналізу помилок). Важливо обирати рішення з прозорою логікою рекомендацій і можливістю педагогічного контролю.

Аналітика навчальних даних. Learning analytics допомагає виявляти слабкі місця, прогнозувати ризики невдач і пропонувати інтервенції. Показники: темп виконання вправ, частота звернень за допомогою, динаміка правильних відповідей, участь у командних задачах.

Хмарні сервіси та середовища спільної розробки. Git-репозиторії, CI/CD, спільні документи та дошки завдань дозволяють моделювати реальні робочі

практики, зберігати артефакти студентів і проводити код-рев'ю/peer review – усе це інтегрується в персоналізовані траєкторії як доказ професійних навичок.

Проте, існують певні виклики та перспективи впровадження персоналізованого навчання в ІТ-освіті. Перш за все, це проблеми масштабування. Персоналізація вимагає ресурсів: час тьюторів, технологічна інфраструктура, підготовка матеріалів різної складності. Механізми автоматизації (AI-інструменти, адаптивні платформи) частково зменшують навантаження, але потребують інвестицій і технічної підтримки. По-друге, питання оцінювання ефективності: стандартні іспити можуть не відображати реального прогресу у персоналізованих траєкторіях. Потрібні альтернативні підходи: портфоліо, рубрики оцінювання навичок, peer-assessment, badge-системи. Важливо визначити валідні метрики та порівняльні дослідження (контрольні групи). Крім того, поєднання персоналізації та командного навчання, адже ІТ-процеси часто виконуються в командах і тому персоналізація не повинна ізолювати студента. Потрібні змішані формати поєднання індивідуальних завдань із командними проєктами, де студенти з різними освітніми траєкторіями вчать взаємодіяти. Перспектива – моделі «adaptive group formation», де команди формуються з урахуванням сильних сторін і зон росту учасників.

Персоналізоване навчання – ефективна стратегія для формування професійних компетентностей майбутніх ІТ-фахівців, оскільки дозволяє узгодити освітній процес із персональними освітніми цілями, темпом і кар'єрними прагненнями студентів. Для впровадження потрібна збалансована комбінація технологічних рішень (аналітика, адаптивні платформи) та якісного педагогічного супроводу (тьюторинг, менторство). В розрізі рекомендацій можна зазначити наступне: починати з пілотних курсів, використовувати портфоліо і рубрики для оцінювання, інвестувати в підготовку викладачів і технічну інфраструктуру. Далі варто досліджувати питання впливу персоналізованого навчання на довготривалу кар'єрну успішність студентів та розробляти методики інтеграції персоналізованих та командних форматів навчання.

### Список використаних джерел

1. Краус К. М., Краус Н. М., Іщенко І. С. Освіта та суспільство : цифрова ідентифікація людини: монографія. Київ в: Аграр Медіа Груп, 2023. 208 с.
2. Освіта для цифрової трансформації суспільства / Edukacja dla cyfrowej transformacji społeczeństwa / Education for digital transformation of society : монографія. У 2 т. Т. 1 ; за наук. ред. В. Кременя, Н. Ничкало, Л. Лук'янової, Н. Лазаренко. Київ : ТОВ «Юрка Любченка», 2024. 526 с.
3. Сікора Я. Б. Персоналізація як підхід до навчання майбутніх ІТ-фахівців. *Modern Approaches to Problem Solving in Science and Technology*. URL: [https://eprints.zu.edu.ua/38371/1/Modern-Approaches-to-Problem-Solving-in-Science-and-Technology\\_Nov\\_15\\_17\\_Warsaw\\_Poland-339-341.pdf](https://eprints.zu.edu.ua/38371/1/Modern-Approaches-to-Problem-Solving-in-Science-and-Technology_Nov_15_17_Warsaw_Poland-339-341.pdf) (дата звернення: 20.10.2025).

## ВИКОРИСТАННЯ ЧАТ-БОТІВ ЯК ПЕРСОНАЛЬНИХ ТЬЮТОРІВ У НАВЧАННІ СТУДЕНТІВ

**Федун Андрій Михайлович**

здобувач першого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
fedun\_am@fizmat.tnpu.edu.ua

**Барна Ольга Василівна**

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

Технології штучного інтелекту (ШІ) дедалі активніше інтегруються у різні сфери людської діяльності, зокрема й в освіту, зокрема у вищу. Адже інструменти на основі ШІ поступово починають виконувати функції персональних тьюторів, здатних забезпечити індивідуальний підхід до кожного студента, адаптувати навчальний контент до його поточного рівня знань, стилю сприйняття інформації та темпу навчання. Використання чат-ботів в системі вищої освіти відкриває можливість безперервного навчання – у будь-який час і з будь-якої точки світу. Водночас їх масове впровадження породжує низку викликів, що потребують глибшого аналізу. Йдеться не лише про технічні аспекти – доступність технологій, надійність систем і їхню інтеграцію в існуючу освітню інфраструктуру, – але й про педагогічні та етичні питання, пов'язані з використанням штучного інтелекту в навчальному процесі [1].

Упродовж останнього десятиліття спостерігається стрімке зростання наукового інтересу до можливостей застосування штучного інтелекту (ШІ) в освітньому процесі. Згідно з дослідженнями ЮНЕСКО [3], технології на основі ШІ розглядаються як один із ключових напрямів трансформації освіти, що здатен забезпечити індивідуалізацію навчання, підтримку освітньої аналітики та розвиток нових педагогічних підходів.

Особливу увагу дослідники приділяють концепції інтелектуальних навчальних систем (Intelligent Tutoring Systems, ITS), які можуть імітувати функції викладача, надаючи студентам персоналізовані рекомендації, підказки та адаптивні завдання [4]. Зокрема зазначено, що такі системи дозволяють підвищити рівень засвоєння матеріалу за рахунок безперервного аналізу помилок і формування індивідуальних траєкторій навчання. Сучасні чат-боти з елементами штучного інтелекту розглядаються як спрощений, але гнучкий різновид таких систем. Вони здатні не лише надавати відповіді на запитання, а й моделювати педагогічну взаємодію, оцінювати успішність, підтримувати зворотний зв'язок і створювати ефект «присутності викладача».

Дослідження з питань використання студентами штучного інтелекту, проведене в Тернопільському національному педагогічному університеті у квітні 2025 року [2], показало, що 74,2 % опитаних респондентів активно використовують ШІ, оскільки відповіли «так, регулярно», ще 23,3 % зазначили, що використовують ШІ «іноді», а 2,5 % обрали варіант «дуже рідко». Це спонукало нас продовжити досліджування даної тематики, зокрема для виявлення перспектив, проблем та ризиків використання ШІ як персонального тьютора.



Нами було проведено емпіричне дослідження з використанням авторської анкети змішаного типу, яка містила 15 запитань відкритого та закритого характеру. Метою опитування було з'ясування рівня використання технологій штучного інтелекту як персональних тьюторів у навчанні студентів. Дослідження проводилося у форматі CAWI (Computer-Assisted Web Interviewing) із використанням сервісу *Google Forms*. Анкетування тривало протягом десяти днів з моменту публікації опитувальника. Відповіді респондентів були анонімними, що забезпечувало конфіденційність і зменшувало ризик соціально бажаних відповідей. Зібрані дані було оброблено методами математичної статистики із використанням програмного забезпечення *SPSS*. У вибірку дослідження увійшло 130 респондентів – студентів бакалаврату та магістратури Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Репрезентативність вибірки забезпечено завдяки участі приблизно однакової кількості представників гуманітарних і природничо-математичних спеціальностей.

Анкета передбачала декілька груп запитань. Проаналізуємо декілька з них. До запитань загальної групи входило «Як часто Ви користуєтесь штучним інтелектом у навчанні?» (рис. 1).

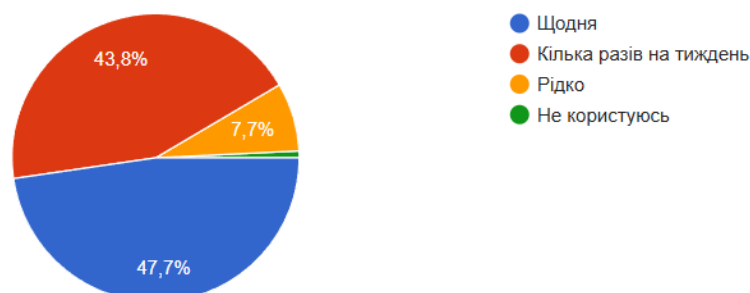


Рис. 1. Результати відповідей на запитання «Як часто Ви користуєтесь штучним інтелектом у навчанні?»

Згідно з отриманими результатами маємо: 44,7 % опитаних респондентів відповіли «Щодня», ще 43,8 % відповіли, що «користуються кілька разів на тиждень», а 7,7 % обрали варіант «рідко» та один респондент відповів, що «не використовує», а це 0,8 %. З результатів цього питання випливає наступний висновок: тільки за декілька місяців між дослідженнями % використання ШІ студентством зріс на 25 %. Респонденти зазначили, що найчастіше для навчання вони використовували декілька ШІ чат-ботів: чат GPT, Copilot, Gemini та DeepSeek.

На запитання «Як Ви оцінюєте точність і корисність відповідей чат-ботів?» більшість опитаних (52,3 %) відзначили, що ефективність ШІ є достатньо високою, тоді як 41,5 % оцінили її як помірну. Ці результати свідчать про помірно позитивне, але обережне ставлення студентів до якості відповідей чат-ботів. Імовірно, це зумовлено як недостатньою сформованістю навичок створення якісних запитів (промптів), так і тим, що деякі ШІ-агенти мають обмежену предметну підготовку у сферах, які становлять безпосередній навчальний інтерес користувачів.

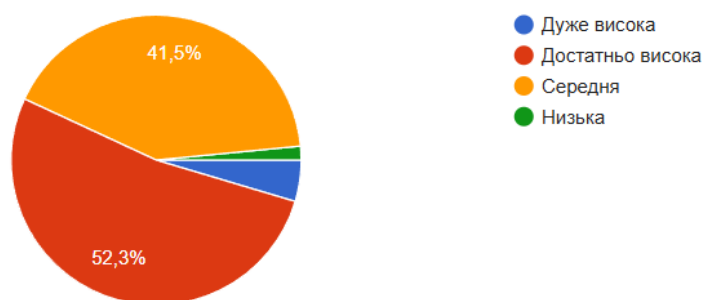


Рис. 2. Результати відповідей на запитання «Як Ви оцінюєте точність і корисність відповідей чат-ботів?»

Одним із найбільш дискусійних стало запитання «Чи вважаєте Ви, що надмірне використання ШІ знижує Вашу самостійність у навчанні?». Отримані відповіді демонструють усвідомлення студентами потенційних ризиків: більшість респондентів обрали варіанти «так» або «частково», визнаючи, що надмірне покладання на ШІ може знижувати рівень самостійності, критичного мислення та рефлексивних навичок. Це свідчить про критичне, але водночас прагматичне ставлення студентів до використання інтелектуальних технологій у навчальному процесі.

На запитання «Чи допомагає Вам ШІ краще розуміти навчальний матеріал?» більшість учасників дали відповіді «так» або «частково», що підтверджує тьюторський потенціал ШІ. Таким чином, чат-боти розглядаються студентами як ефективний інструмент для пояснення складних понять, узагальнення інформації та індивідуальної підтримки навчання.

В останньому блоці запитань було проаналізовано ставлення студентів до педагогічної взаємодії у контексті використання ШІ. На питання «Чи, на Вашу думку, викладачі мають заохочувати студентів до відповідального використання ШІ?» більшість респондентів відповіли позитивно, що свідчить про усвідомлення важливості етичного та відповідального застосування технологій штучного інтелекту у навчальному процесі. Отримані результати демонструють готовність студентів до співпраці з викладачами у формуванні культури використання ШІ в освіті та підкреслюють потребу у відповідних методичних і педагогічних орієнтирах.

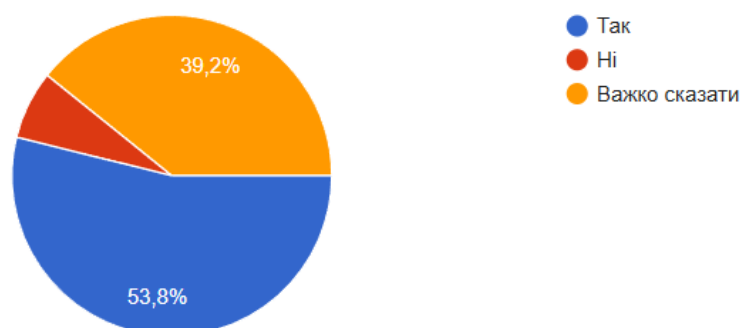


Рис. 3. Результати відповідей на запитання «Чи, на Вашу думку, викладачі мають заохочувати студентів до відповідального використання ШІ?»

Проведене нами дослідження свідчить про те, що ШІ вже став невід'ємною та частиною навчального процесу для абсолютної більшості студентів. Дослідження

засвідчило наявність тьюторського потенціалу чат-ботів, здатних виконувати функції персонального навчального помічника, який адаптує навчальний контент до потреб здобувачів освіти. Разом із тим виявлено потребу в розробленні чітких педагогічних підходів до інтеграції ШІ-технологій у навчальний процес, зокрема щодо формування навичок відповідального та етичного їх використання.

Таким чином, використання штучного інтелекту як персонального тьютора може підвищити індивідуалізацію навчання, але потребує педагогічного супроводу, методичної підтримки викладачів і розвитку цифрової грамотності студентів. Подальші дослідження доцільно спрямувати на вивчення ефективності різних моделей взаємодії між студентом, викладачем і ШІ-асистентом у процесі формування навчальної автономії.

### Список використаних джерел

1. Дембіцька С., Яровий Р., Дук Я. Педагогіка безпеки, 2024, Т. 9 № 1. С. 43–49. DOI: <https://doi.org/10.31649/2524-1079-2024-9-1-043-049>.
2. Костів А. М., Барна О. В. Використання штучного інтелекту студентами у навчальному процесі: результати локального опитування. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : матеріали XV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, м. Тернопіль, 10 квітня, 2025 р. Тернопіль: ТНПУ ім. Володимира Гнатюка 2025. С. 298–302.
3. AI report – By the European Digital Education Hub’s Squad on artificial intelligence in education, Publications Office of the European Union/ 2023. URL: <https://data.europa.eu/doi/10.2797/828281> (дата звернення: 28.10.2025).
4. D’Mello S. K., Graesser A. Intelligent tutoring systems: How computers achieve learning gains that rival human tutors. In P. A. Schutz & K. R. Muis (Eds.), 2024. P. 603–629. URL: <https://psycnet.apa.org/record/2024-91807-026> (дата звернення: 28.10.2025).

## АНАЛІЗ ВЗАЄМОЗВ’ЯЗКУ ТЕКСТОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОНТЕНТУ ТА ПОВЕДІНКОВИХ ПОКАЗНИКІВ КОРИСТУВАЧІВ У ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ

### Ясінський Андрій Михайлович

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Комп’ютерні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[yasinskyj\\_am@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:yasinskyj_am@fizmat.tnpu.edu.ua)

### Лень Андрій Володимирович

кандидат історичних наук, асистент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[lenandr@tnpu.edu.ua](mailto:lenandr@tnpu.edu.ua)

У сучасному цифровому суспільстві користувачі щодня створюють величезні обсяги текстової інформації – від коротких повідомлень у соціальних мережах до розгорнутих коментарів, відгуків, постів і навчальних матеріалів. Цей контент не лише відображає думки, емоції та наміри користувачів, але й безпосередньо впливає на їхню поведінку в онлайн-середовищі. Поведінкові показники – такі як тривалість перегляду контенту, частота взаємодії, кількість переходів, коментарів або реакцій –

формують окремий пласт даних, що може бути проаналізований у взаємозв'язку з текстовими характеристиками.

Проблема полягає у відсутності системного підходу до аналізу таких кореляцій, а також у складності поєднання лінгвістичних методів обробки текстів із математичними та статистичними моделями поведінкових даних. Пошук ефективних методів і алгоритмів, здатних виявляти закономірності між змістом текстів і реакцією аудиторії, є актуальним завданням сучасної аналітики, маркетингу, соціології та освітніх досліджень.

У науковій літературі останніх років зростає тенденція до міждисциплінарних підходів, що поєднують методи обробки природної мови (Natural Language Processing, NLP) з аналітикою поведінкових даних (User Behavior Analytics, UBA). У дослідженнях застосовуються такі інструменти, як тематичне моделювання (LDA, NMF), векторизація текстів (Word2Vec, BERT), аналіз емоційного тону, а також статистичні методи виявлення кореляцій – коефіцієнт Пірсона, Спірмена, ранговий аналіз тощо [1, с. 355].

Проте, більшість робіт орієнтовані або на лінгвістичну сторону проблеми, або на моделювання поведінкових патернів. Комплексне дослідження взаємозв'язку між цими типами даних залишається недостатньо розробленим, що зумовлює потребу у створенні цілісних алгоритмічних рішень.

Метою роботи є розробка та опис методів і алгоритмів, які дозволяють здійснювати кореляційний аналіз між текстовими характеристиками контенту та поведінковими показниками користувачів.

Основні завдання дослідження:

- визначити релевантні текстові параметри (семантичні, лексичні, емоційні) для аналізу;
- описати типові поведінкові метрики користувачів;
- розробити алгоритм попередньої обробки та нормалізації даних;
- дослідити статистичні методи виявлення зв'язків і побудови моделей прогнозування;
- запропонувати підхід до візуалізації результатів аналізу [1].

Методика аналізу кореляцій передбачає кілька етапів. На першому етапі здійснюється збір даних, що включає як текстові об'єкти (пости, коментарі, відгуки), так і метадані поведінки користувачів (кількість лайків, час перегляду, кліки, частота комунікації тощо).

Далі проводиться попередня обробка текстів, яка охоплює очищення від шуму, лематизацію, токенізацію, видалення стоп-слів і перетворення текстів у числові вектори. Для цього застосовуються сучасні NLP-методи, зокрема TF-IDF, Word2Vec, Sentence-BERT тощо [2, с. 54].

Поведінкові дані проходять етап нормалізації та масштабування, щоб забезпечити коректність подальшого порівняння. Для виявлення взаємозв'язків між лінгвістичними ознаками та поведінковими метриками використовуються статистичні алгоритми – аналіз кореляційних матриць, коефіцієнти Пірсона й Спірмена, регресійні моделі та кластеризація [3, с. 5–6].

Окремим етапом є візуалізація результатів, що реалізується у вигляді графів, теплових карт або інтерактивних панелей. Це дає змогу швидко і наочно виявляти

тренди, групи користувачів зі схожими реакціями та залежності між типом контенту й рівнем залученості.

Практична цінність такого підходу полягає у можливості його застосування в різних сферах.

У маркетингу – для прогнозування реакцій на рекламні повідомлення; в освітніх технологіях – для адаптації навчального контенту під стиль сприйняття студентів; у соціологічних дослідженнях – для вивчення динаміки настроїв і суспільних тенденцій.

Крім того, результати аналізу можуть бути використані для створення систем персоналізації контенту та підвищення ефективності комунікації в цифровому середовищі.

Таким чином, проведений теоретичний аналіз дозволяє зробити висновок, що встановлення кореляцій між текстовими даними та поведінковими показниками користувачів є перспективним напрямом досліджень у сфері цифрової аналітики. Розробка й удосконалення алгоритмів такого аналізу відкриває нові можливості для розуміння динаміки цифрової поведінки, виявлення мотиваційних чинників та прогнозування реакцій аудиторії. Інтеграція методів NLP, статистичного моделювання та машинного навчання забезпечує комплексний підхід до вивчення інформаційних процесів у цифровому середовищі [4]. Подальші дослідження доцільно спрямувати на автоматизацію процесів аналізу, розробку адаптивних моделей та створення універсальних програмних рішень для інтеграції таких алгоритмів у практичні системи аналітики контенту.

#### Список використаних джерел

1. Jeong D. H., Jeong B. K., Ji S. Y. Використання машинного навчання для аналізу семантичних користувацьких взаємодій у візуальній аналітиці. *Information*, 2024. Т. 15, № 6. С. 351–362.
2. Lanuwabang L., Sarasu P. Виявлення аномалій на основі поведінкової інформації користувачів: огляд. *International Journal of Wireless and Microwave Technologies (IJWMT)*, 2025. Т. 15, № 3. С. 54–65.
3. Alakbarova I. Аналіз поведінки та інтересів людини на основі текстових даних. *International Journal of Education and Management Engineering (IJEME)*, 2025. Т. 15, № 1. С. 1–9.
4. Memon A. B., Sootahar D. K., Luhana K. K., Meyer K. Корпусний підхід до класифікації та тегування текстів у реальному часі на основі соціальних даних. *Frontiers in Computer Science*, 2024. Т. 6.

**СЕКЦІЯ: STEM-ОСВІТА: ШЛЯХИ ВПРОВАДЖЕННЯ, АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

**EDUCATIONAL PRACTICE OF IMPLEMENTING THE STEAM EDUCATION CONCEPT**

**Sulumka Anastasiia**

Applicant for the first level of higher education in the specialty of Secondary Education (Informatics)  
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University  
sulymkaanastasia@gmail.com

**Skaskiv Hanna**

Assistant of the Department of Informatics and Methods of its Teaching  
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University  
skaskivg@tnpu.edu.ua

Contemporary transformations in the educational sphere necessitate the implementation of innovative approaches to learning that promote the formation of flexible, interdisciplinary knowledge and skills. One such approach is STEAM education – an integrative model that combines science, technology, engineering, art, and mathematics. Below, we will examine the fundamentals of STEAM education as a conceptual platform for developing creative and critical thinking, solving complex problems, and preparing students for the realities of the modern world.

The STEM educational approach focuses on the integration of these four key disciplines in the natural sciences, mathematics, and technology. The main goal of this approach is to develop critical thinking, improve problem-solving skills, and prepare students for relevant professions in the fields of science, technology, and engineering.

STEAM is an expanded version of STEM, in which the letter «A» complements the traditional natural sciences and mathematics disciplines with art and design. At the same time, «A» can be interpreted more broadly as «All», meaning it covers all other academic disciplines, including social sciences and humanities: history, philosophy, political science, social studies, law, economics, economic geography, languages, literature, art history, etc. [4].

The STEAM method in education is being implemented as an integrated pedagogical technology that combines curricula in natural sciences, technology, engineering, mathematics, as well as arts and social sciences and humanities for the purpose of effective organization of the educational process (fig. 1).

### Components of STEAM education

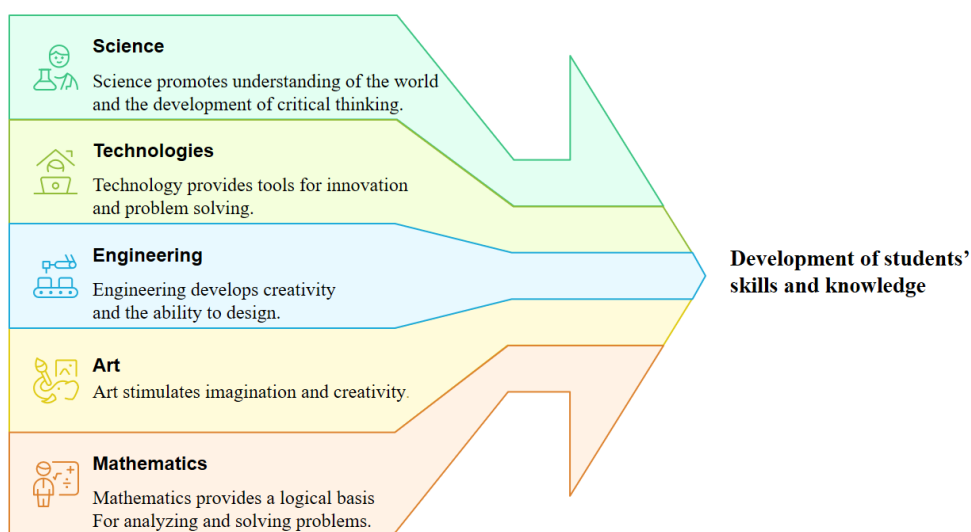


Fig. 1. Components of STEAM education

STEAM is seen as a multifunctional and large-scale integrated approach to education that can be applied at all levels of learning: from preschool and general secondary education to extracurricular education, vocational and technical education, higher education, and postgraduate education. This approach can be adapted to various forms of learning, such as institutional (full-time or part-time, distance learning), online, and individual learning. STEAM is used as a basis for developing educational programs and creating appropriate technologies, methods, forms, and means of learning [2].

In accordance with the definition of «education system» in the Law of Ukraine «On Education», STEAM education can be recognized as a new direction that is currently in the stage of formation and development of a promising didactic system. Ahead lies the development of STEAM standards, educational programs, licensing requirements, a regulatory framework, and other components of this process.

The founder of the STEAM educational movement, Georgette Yakimen, defines this approach as an integrated interdisciplinary study of natural sciences and technologies through engineering activities (technical creativity) combined with liberal arts, based on the principles of mathematics. She emphasizes that STEAM is not simply the addition of visual arts and design to traditional STEM fields. The humanities, or liberal arts, answer the questions «who?» and «why?», while the natural and technical sciences address the aspects of «what exactly?» and «how?». Thus, the humanities provide context and depth of meaning for STEM disciplines [3].

The director of the Institute for the Integration of Arts and STEAM, interprets STEAM as an educational approach that integrates the disciplines of science, technology, engineering, and mathematics with the arts, creating opportunities for inquiry-based learning and problem solving. This approach promotes dialogue, creativity, and critical thinking.

According to Ukrainian researchers in the field of design education, STEAM is an interdisciplinary approach to modern educational content based on the integration of art disciplines (humanities and arts) with natural sciences, technology, engineering, and

mathematics. This approach promotes interaction between scientists, engineers, entrepreneurs, artists, and designers, opening up broad opportunities for the exchange of ideas in both academic and social contexts. STEAM also creates conditions for experimentation, development, and design of innovative solutions [1].

From the perspective of educational convergence, STEAM is a multi-, inter-, and transdisciplinary approach that combines STEM academic knowledge with real-world problems using art, technical creativity, and technology. This helps build connections between schools and communities, other educational institutions, industry, business, and other sectors.

STEAM is also seen as an approach to education aimed at fostering sustainability with an emphasis on altruistic goals that promote the development of humanity. The artistic component in STEAM is associated with aspects such as expressiveness, evoking emotions, developing empathy, and stimulating imagination, which can break down stereotypes. It also promotes openness and awareness of both oneself and the surrounding world.

The simplest and most universal definition is this: STEAM education is an approach that supports interdisciplinary teaching of STEAM subjects through a set of appropriate practices [4].

STEAM education practices are essentially no different from STEM and are closely linked to science education practices. They combine natural sciences, technology, engineering, art, and mathematics, emphasizing the importance of comprehensive learning and the use of interdisciplinary and applied approaches. This approach allows students to demonstrate their learning achievements through various forms, such as speeches, presentations, debates, reports, models, projects, and startups.

STEAM education is based on project-based learning, research, experimentation, and design, which allows students to apply their knowledge in real-life situations and promotes creativity, innovation, and collaboration among participants in the educational process. Another important aspect is the integration of natural sciences, mathematics, and art with modern technologies and digital tools [4].

STEAM places particular emphasis on developing both hard skills, such as the ability to think and act as an engineer or inventor, engineers, or inventors, as well as soft skills, including creativity, critical thinking, communication, collaboration, flexibility, adaptability, and other skills necessary for success in facilitators, supporting learners and students on their way to achieving their goals.

Thus, STEAM education is an innovative approach to learning, the essence of which lies in combining academic knowledge with real-world problems, which promotes critical thinking, improves the ability to solve complex tasks, and solves problems in a practical context. Thanks to the art included in this approach, students have the opportunity to develop creative and design skills, which increases their motivation and interest in learning.

In general, the STEAM concept not only focuses on the integration of different disciplines, but also creates a favorable environment for active student interaction, encouraging them to work independently, conduct research, and experiment. It emphasizes the development of both hard and soft skills that are necessary for success in the modern world. The implementation of STEAM in education has significant potential to improve the quality of learning, adapt to the current demands and needs of society, and prepare students for the professional challenges of the digital society.



## References

1. Balyk N., Shmyger G., Vasylenko Y., Oleksiuk V., Skaskiv A. STEM-Approach to the Transformation of Pedagogical Education. In: E. Smyrnova-Trybulska, ed. E-learning. Katowice-Cieszyn: Studio Noa for University of Silesia, E-learning and STEM Education. Vol. 11. P. 109–125.
2. Bohachuk T. M., Skaskiv H. M. Vprovadzhennia STEM-osvity u pochatkovii shkoli [Implementation of STEM education in primary school]. Suchasni informatsiini tehnologii ta innovatsiini metodyky navchannia:dosvid, tendentsii, perspektivy: zb. Tez za mater.vseukr. nauk-pract. internet-konf. (Ternopil, 9 – 10 lystopada, 2017). Ternopil : Osadtsa Y. V, 2017. С. 23–26.
3. English L. D. STEM education K-12 : Perspectives on integration. International Journal of STEM Education, 2016. № 3(3), v. 1–11. DOI: 10.1186/s40594– 016-0036-1.
4. STEM-osvita : Instytut modernizatsii zmistu osvity. STEM education: Institute for Modernization of Education Content. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita> (accessed: 25 October 2025).

## ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ЗАСОБАМИ ОСВІТНЬОЇ РОБОТОТЕХНІКИ

**Базарницька Ірина Йосифівна**

вчитель початкових класів

Соснівська гімназія № 14 Шептицької міської ради Львівської області

[iruna1baz@gmail.com](mailto:iruna1baz@gmail.com)

**Карабін Оксана Йосифівна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[karabin@tnpu.edu.ua](mailto:karabin@tnpu.edu.ua)

Важливим завданням Нової української школи є формування в учнів критичного мислення, креативності та здатності до самостійного розв'язання проблем. У цьому контексті особливого значення набуває STEM-освіта, яка інтегрує природничо-математичні дисципліни на основі практичної діяльності, сприяючи розвитку інтелектуального потенціалу та цифрової компетентності молодших школярів. Водночас початкова школа дедалі активніше впроваджує цифрові та інтерактивні технології навчання, що суттєво змінюють підходи до опанування знань і розвитку практичних умінь учнів. Саме у молодшому шкільному віці закладаються основи інформаційної культури, формується здатність критично сприймати інформацію, аналізувати дані, узагальнювати та робити висновки. Цей період є чутливим для розвитку пізнавальної активності, логічного мислення та цифрової компетентності, які виступають фундаментом подальшої успішності освітньої діяльності та самореалізації учня в цифровому середовищі.

Погоджуємося з позицією науковців з думкою науковців Б. Волощук, Н. Лалак, Ю. Новгородської, Н. Хараджян, А. Чорей, які зазначають, що одним із інструментів формування STEM-компетентностей молодших школярів є освітня робототехніка. Освітня робототехніка виступає не лише сучасним технічним засобом навчання, а й інноваційною педагогічною технологією, спрямованою на формування в молодших школярів технічного та алгоритмічного мислення, розвиток цифрової компетентності, аналітичних здібностей, STEM-компетентностей і навичок

ефективної командної взаємодії. Вона забезпечує інтеграцію теоретичних знань із практичною діяльністю, створюючи умови для цілісного інтелектуального та особистісного розвитку учнів у контексті реалізації концепції Нової української школи.

Робототехніка у структурі початкової освіти створює умови для реалізації інтегрованого навчання, оскільки вона уможлиблює міжпредметну інтеграцію освітніх компонентів початкової освіти у межах єдиної практико-орієнтованої діяльності. Зазначене забезпечує синергію міжпредметних зв'язків і сприяє формуванню цілісного світогляду учнів.

У процесі роботи з робототехнічними наборами (зокрема LEGO Education WeDo 2.0, LEGO Mindstorms, Arduino, micro:bit тощо) здобувачі освіти залучаються до виконання практичних завдань, які передбачають аналіз проблемної ситуації, розроблення алгоритму дій, програмування послідовності команд і тестування створеної моделі. Такий вид освітньої діяльності молодших школярів розвиває критичне, конструктивне та алгоритмічне мислення, сприяє формуванню просторової уяви, навичок аналізу даних, експериментальної культури та самостійності у прийнятті рішень. Окрім того, залучення учнів до роботи з основами робототехніки має значний соціально-комунікативний потенціал, оскільки навчальна діяльність здебільшого організовується у форматі малої групи або команди, де школярі спільно планують, реалізують та аналізують результати власних проєктів. Така форма взаємодії сприяє розвитку культури співпраці, відповідальності за колективний результат, навичок конструктивного діалогу та командного прийняття рішень, що узгоджується з положеннями ключових компетентностей, визначених концепцією Нової української школи.

Таким чином, освітня робототехніка в початковій школі постає потужним засобом реалізації STEM-освіти, оскільки поєднує теоретичні знання з практичною діяльністю, сприяє міжпредметній інтеграції, розвиває когнітивні, дослідницькі та соціальні компетентності молодших школярів, формуючи підґрунтя для їхньої подальшої успішної самореалізації у світі технологій і цифрової культури.

Зазначимо, що серед інноваційних педагогічних підходів формування STEM-компетентностей молодших школярів, які довели свою ефективність у навчанні здобувачів освіти із використанням робототехніки, варто виокремити такі:

– проєктно-орієнтований підхід (здобувачі освіти працюють над створенням реальних моделей або прототипів роботів для розв'язання побутових, екологічних чи соціальних проблем);

– проблемно-орієнтоване навчання (школярі досліджують запропоновану проблему, формулюють гіпотези та перевіряють їх шляхом програмування і тестування моделей. Це сприяє розвитку критичного мислення й аналітичних навичок. Для прикладу проєкти: «Наше місто у майбутньому» (рис. 1), «Кімнатні рослини та догляд за ними» (рис. 3));

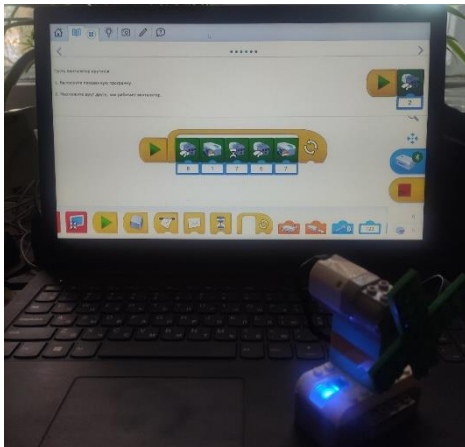
– ігрові та гейміфіковані підходи (робота з роботами у формі навчальних ігор, що підвищує мотивацію до навчання, робить процес пізнання природним і захопливим. Для прикладу гейміфікований проєкт: «Що я знаю про звуки»);

– інтегративний підхід (завдання з робототехніки інтегруються у вивчення інших предметів – наприклад, математики (розрахунок траєкторії руху),

природознавства (енергетичні джерела), української мови (опис роботи робота. Для прикладу проекти: «Робот – вітряк» (рис. 2), «Зміни у житті»).



*Рис. 1. Наше місто у майбутньому*



*Рис. 2. Робот – вітряк*



*Рис. 3. Кімнатні рослини та догляд за ними*

Варто зазначити, що у процесі реалізації навчальних занять із освітньої робототехніки у початковій школі відбувається цілеспрямований розвиток різних груп компетентностей здобувачів освіти. Зокрема:

- предметних компетентностей, що охоплюють засвоєння базових понять програмування, алгоритмізації, технічного конструювання та моделювання;
- ключових компетентностей, серед яких провідне місце займають уміння працювати в команді, креативність, комунікативність, відповідальність і здатність до саморегуляції;
- цифрових компетентностей, які передбачають упевнене користування цифровими інтерфейсами, сенсорами, апаратними компонентами та візуальними середовищами програмування.

Для забезпечення ефективного формування STEM-компетентностей засобами освітньої робототехніки необхідне створення цілісної педагогічної системи, що включає такі складові: професійну підготовку педагогів до використання інноваційних цифрових технологій і сучасних робототехнічних засобів навчання; організацію STEM-орієнтованого освітнього середовища, яке стимулює дослідницьку діяльність та розвиток інженерного мислення учнів; реалізацію

міжпредметної інтеграції змісту навчання, що поєднує знання з інформатики, природничих, математичних і технологічних дисциплін; застосування рефлексивних, дослідницьких і проектних методів навчання, спрямованих на розвиток практичного досвіду та аналітичних умінь школярів; формування мотиваційно-ціннісного ставлення учнів до пізнання технологічного світу через створення умов для самореалізації та усвідомлення значущості STEM-напрямів для майбутнього розвитку суспільства.

Таким чином, освітня робототехніка є потужним засобом реалізації STEM-освіти у початковій школі, одним із дієвих підходів формування STEM-компетентностей молодших школярів оскільки поєднує навчання, експериментування та творчість. Застосування освітньої робототехніки сприяє формуванню в учнів основних STEM-компетентностей, розвитку логічного та алгоритмічного мислення, удосконаленню комунікативних умінь і здатності інтегрувати набуті знання у практичну діяльність.

### Список використаних джерел

1. Карабін О. Й. Педагогічні умови формування готовності майбутніх учителів гуманітарних дисциплін до роботи в інформаційному середовищі *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах* : збірник наукових праць. Запоріжжя, 2012. № 23(76). С. 365–372.
2. Лалак Н. В., Волощук Б. В., Чорей А. В. Реалізація STEM-освіти в умовах сучасної початкової школи. *European congress of scientific achievements* : XI Міжнародна науково-практична конференція (м. Барселона 4.11.2024 – 6.11.2024 р.). Іспанія, 2024. С. 293-300
3. Новгородська Ю. Г. Формування STEM-компетентності у дітей дошкільного та молодшого шкільного віку. *STEAM-освіта: від теорії до практики* : матеріали конференції (Київ, 12–14 червня 2024 р.). Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2024. С. 43–48.
4. Хараджян Н. А., Кулінка Ю. С., Закарлюка І. С., Масляна Д. В. Формування STEM-компетентностей дітей дошкільного віку за допомогою засобів з робототехніки. *Світові освітні тренди: створення творчого середовища STEAM-навчання*. Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної online-конференції. Київ, 2021. С. 47–51.

## ПОТЕНЦІАЛ STEM-ОСВІТИ ДЛЯ РОЗВИТКУ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ БАЗОВОЇ ШКОЛИ

**Бирка Маріан Філаретович**

доктор педагогічних наук, професор кафедри диференціальних рівнянь  
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича  
m.byрка@chnu.edu.ua

Технологізація сучасного суспільства, яка актуалізувалася в останні 25–30 років, не оминула й систему загальної середньої освіти, адже вона забезпечує фундаментальну підготовку і соціалізацію підростаючого покоління до життєдіяльності в цих умовах.

Окрім цифровізації усіх ланок освітнього процесу, в останні 10–15 у ЗЗСО за ініціативи і підтримки Інституту модернізації змісту освіти активно впроваджується *інноваційна інтегрована модель навчання – STEM-освіта* [1–3; 5], яка завдяки

реалізації учнями проектної діяльності забезпечує інтеграцію знань з таких компонентів як «S – Science» – в українському досвіді – природознавство, «T – Technology» – технології, «E – Engineering» – в українському досвіді немає відповідника, найближчим за суттю є технологічна праця, та «M – Math» – математика.

В цей же час, в системі освіти України відбувається впровадження концепції «Нова українська школа», яка спрямована на реформування і оновлення усіх ланок шкільної освіти, починаючи з початкової освіти і завершуючи старшими класами.

Для кожної ланки розроблено і впроваджуються відповідні Державні стандарти освіти, зокрема для базової ланки (5–9 класи) таким є Державний стандарт базової середньої освіти [4].

Мета дослідження – визначити й охарактеризувати потенціал STEM-освіти для розвитку ключових компетентностей учнів базової школи.

Державний стандарт базової середньої освіти [4], який затверджено 30 вересня 2020 року, починаючи з 2022/2023 навчального року впроваджено у 5-х класах ЗЗСО. На сьогодні, цей Державний стандарт впроваджується вже в 7-х класах ЗЗСО.

Основною новацією цього Державного стандарту є *деталізація вимог до обов'язкових результатів* навчання, які структуровано за освітніми галузями. А кожна освітня галузь визначає групи результатів навчання в форматі: цінності, знання та вміння [4]. Такий підхід має забезпечити стандартизацію освітніх результатів без огляду на місцевість та рівень ЗЗСО.

Особливу увагу у Державному стандарті базової середньої освіти приділено ключовим компетентностям, яких для сучасного здобувача базової середньої освіти визначено *одинадцять*, а саме: «вільне володіння державною мовою; здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) та іноземними мовами; математична компетентність; компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій; інноваційність; екологічна компетентність; інформаційно-комунікаційна компетентність; навчання впродовж життя; громадянські та соціальні компетентності; культурна компетентність та підприємливість і фінансова грамотність» [4].

Розглянемо детально потенціал STEM-освіти для розвитку окремо кожної ключової компетентності.

Так, перша ключова компетентність – «*вільне володіння державною мовою*», у рамках STEM-освіти активно розвивається, адже реалізація будь-якого STEM-проекту неможлива без мовної взаємодії між учасниками, а також потребує від кожного учня здатності до критичного опрацювання інформації з різних джерел та контекстів. Не менш важливим є те, що виконавці STEM-проекту мають впевнено відстоювати власні погляди і переконання, а також використовувати різноманітні мовні засоби для комунікації між собою й замовниками проекту (експертами, вчителями чи організацією).

Друга ключова компетентність – «*здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) та іноземними мовами*» у рамках STEM-освіти цілеспрямовано на актуалізується, а відтак і не забезпечується її розвиток.

«*Математична компетентність*», як третя ключова компетентність, розвивається свідомо або несвідомо у ході здійснення будь-якого STEM-проекту,

особливо це стосується проєктів, які передбачають обробку певних статистичних даних та застосування математичних знань.

Четверта ключова компетентність – *«компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій»* у рамках STEM-освіти відіграє роль базису на основі якого імплементується більшість STEM-проєктів. Разом з цим, участь здобувачів освіти у STEM-проєктах забезпечує можливість розширення і поглиблення їх наукового світогляду, наукової організації праці, а також усвідомлення ролі людини в світі природи.

П'ята ключова компетентність – *«інноваційність»* цілеспрямовано актуалізується і розвивається у рамках STEM-освіти, адже спонукає учнів 5-9 класів ЗЗСО до пошуку нових ідей чи оптимального рішення певної проблеми завдяки усвідомленню усіх її труднощів і суперечностей.

Шоста ключова компетентність – *«екологічна компетентність»* у рамках STEM-освіти також активно розвивається. Тим більше, що перша літера аббревіатури STEM, «S – Science», що в контексті української освіти набуває значення природознавство чи екологія. У ході виконання учнями 5–9 класів ЗЗСО певного екологічного STEM-проєкту вони можуть усвідомити екологічні основи природокористування та вдосконалити власні уявлення ролі природи у житті людини. Винятково важливим є усвідомлення здобувачами освіти того факту, що кожна людина це біологічна істота. Тобто така, яка не може бути «відірвана» від природи.

Сьома ключова компетентність – *«інформаційно-комунікаційна компетентність»* у рамках STEM-освіти повною мірою розвивається, адже цифрові технології не тільки використовуються як інструмент оформлення і подання звіту за кожним STEM-проєктом, а й можуть бути об'єктом чи середовищем в якому певний STEM-проєкт імплементується.

Восьма ключова компетентність – *«навчання впродовж життя»* у рамках STEM-освіти хоча цілеспрямовано і не актуалізується, проте виконання здобувачами освіти STEM-проєкту дає їм змогу адекватно визначити і оцінити власні інтелектуально-пізнавальні можливості, а відтак сформулювати відповідні освітні потреби. Разом з цим, здатність спільно навчатися і працювати, як складова цієї ключової компетентності, також активно розвивається у ході будь-якого STEM-проєкту.

У рамках STEM-освіти дев'ята ключова компетентність – *«громадянські та соціальні компетентності»* розвивається переважно в аспектах соціальної взаємодії між учасниками STEM-проєкту: толерантність і повага до інших, емоційний інтелект, усвідомлення правил поведінки та спілкування в групі тощо.

Десята ключова компетентність – *«культурна компетентність»* у рамках STEM-освіти може бути розвинена у ході імплементції певного культурного STEM-проєкту, спрямованого на пізнання культури і самобутності українського народу, а також народів Європейського союзу чи країн дальнього зарубіжжя (США, Канади, Японії, та ін.).

Одинадцята ключова компетентність – *«підприємливість і фінансова грамотність»* у рамках STEM-освіти виступає каталізатором будь-якого STEM-проєкту, оскільки передбачає ініціативність здобувачів освіти, а також їх спроможність використовувати наявні ресурси можливості у ході реалізації певної

ідеї. Крім цього, актуалізуються й готовність кожного учасника STEM-проекту приймати відповідальність за прийняте ним рішення, уміння розв'язувати проблеми, а також здатність до командної роботи.

Таким чином, STEM-освіта як інтегрована модель навчання на рівні сучасної базової школи (5–9 класи) здатна забезпечити цілеспрямований розвиток таких ключових компетентностей як-от: «вільне володіння державною мовою», «математична компетентність», «компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій», «інноваційність», «екологічна компетентність», «інформаційно-комунікаційна компетентність» та «підприємливість і фінансова грамотність». Розвиток решти чотирьох ключових компетентностей у рамках STEM-освіти відбувається несвідомо або дотично.

### Список використаних джерел

1. Барна О. В., Балик Н. Р. Впровадження STEM-освіти у навчальних закладах: етапи та моделі. Тези доповідей I регіональної науково-практичної веб-конференції «STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес» (Тернопіль, 24 травня, 2017 р.). Тернопіль : ТОКІППО, 2017. С. 3–8. URL: <http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/handle/123456789/4559> (дата звернення: 17.10.2025).
2. Бирка М. Ф. Бар'єри і виклики на шляху успішного впровадження STEM освіти в Україні. STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес: збірник матеріалів I регіональної науково-практичної веб-конференції (Тернопіль, 24 травня, 2017 р.). Тернопіль : ТОКІППО, 2017. С. 9–13.
3. Бирка М. Ф. Бар'єри, виклики та принципи ефективної реалізації STEM освіти в Україні. *Наукові записки Малої академії наук України*. Серія: Педагогічні науки, 2018. С. 6–24.
4. Державний стандарт базової середньої освіти. Постанова КМУ № 898 від 30.09.2020 року. URL: <http://surl.li/zfthkl> (дата звернення: 19.10.2025).
5. Колток Л., Іваник Н. Впровадження STEM-освіти в освітній процес Нової української школи. *Актуальні питання гуманітарних наук*, 2020. Т. . № 27. С. 133–136.

## ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ УЧНЯМИ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ (7–9 КЛАСИ)

### Валігура Михайло Ігорович

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[vmisha200113@gmail.com](mailto:vmisha200113@gmail.com)

### Мартинюк Сергій Володимирович

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[sergmart65@tnpu.edu.ua](mailto:sergmart65@tnpu.edu.ua)

Сучасна загальна середня освіта переживає період інтенсивної цифровізації, у якому вміння працювати з інформаційними технологіями та розуміти основи алгоритмічного мислення стає не просто корисним, а необхідним компонентом базової компетентності школяра. Водночас шкільний курс інформатики часто зосереджений на репродуктивних навичках: запам'ятовуванні термінів, відтворенні прикладів з підручника та виконанні ізольованих вправ. Це призводить до ситуації, коли учні формально опановують синтаксис мов програмування або окремі



конструкції, але не набувають стійкої здатності проєктувати алгоритми, відлагоджувати код і застосовувати набуті знання для вирішення практичних і творчих завдань.

У навчальному процесі з інформатики для учнів 7–9 класів особливо гостро виявляються протиріччя між потребою формувати у школярів практичні програмістські уміння і наявними методичними підходами, що часто не враховують вікових психологічних особливостей підлітків, їхню мотивацію та потреби в діяльнісному засвоєнні матеріалу. Традиційні методи недостатньо стимулюють розвиток алгоритмічного мислення і творчого підходу, а також не забезпечують належні умови для поступового переходу від розуміння базових понять до самостійної розробки проєктів. У результаті багато учнів втрачають інтерес до предмета або залишаються неготовими до подальшого вивчення програмування в старшій школі [1].

Отже, виникає нагальна потреба в розробці й апробації методик, які б поєднували поетапність засвоєння знань з діяльнісним підходом, забезпечували б системну диференціацію завдань за рівнем складності та включали б механізми рефлексії й самооцінки. Особливо актуальним є створення такої методичної моделі, яка б на базі перевірених педагогічних принципів адаптувала класичні підходи (зокрема, ідеї таксономії Блума) до специфіки вивчення мов програмування у середній школі, зробивши акцент на практичній спрямованості, мотивації та поступовій інтеграції навчальних проєктів.

Таким чином, проблемою даного дослідження є пошук ефективної методики формування умінь програмування в учнів 7–9 класів, яка б пододала обмеження традиційного підходу, сприяла послідовному розвитку алгоритмічного та творчого мислення і давала змогу виробити в учнів практичні навички програмування, необхідні для успішного навчання на подальших етапах здобуття освіти. Ця проблема визначила мету дослідження – розробити, впровадити й експериментально перевірити адаптовану модель навчання, орієнтовану на поетапне формування умінь програмування.

У процесі дослідження було розроблено та апробовано методику формування умінь програмування учнів 7–9 класів, побудовану на засадах поетапного навчання, діяльнісного підходу та принципах адаптованої таксономії програмування. Її концепція ґрунтувалася на тому, що ефективне оволодіння програмуванням передбачає поступовий перехід від розуміння теоретичних основ до самостійного створення програмних продуктів [2].

Методика включала п'ять послідовних етапів формування умінь програмування. Перший етап – усвідомлення – був спрямований на засвоєння базових понять, синтаксису мови, основних типів даних і структур керування. На цьому рівні акцент робився на поясненні, демонстрації, роботі з простими прикладами, що допомогло сформувати у школярів початкове розуміння логіки програмування.

Другий етап – застосування – передбачав написання учнями простих програм за зразком, виконання алгоритмів, поданих у псевдокоді або блок-схемах. Учні вчилися реалізовувати базові конструкції мови програмування та виконувати завдання, аналогічні до розглянутих на уроці.



Третій етап – конструювання – був спрямований на розвиток самостійності мислення. Учні створювали програми, у яких поєднували кілька логічних структур, самостійно обирали способи розв’язання задач, аналізували отримані результати.

На четвертому етапі – аналіз і вдосконалення – школярі навчалися знаходити й виправляти помилки у власних програмах, оптимізувати код, працювати з відлагодженням програми. Це сприяло формуванню критичного мислення, уважності та навичок самоконтролю.

П’ятий етап – творче застосування – передбачав розробку власних мініпроектів. Учні отримували змогу проявити ініціативу, розробляючи невеликі програми або інтерактивні застосунки, які мали практичне або навчальне значення. Саме на цьому рівні найповніше розкривалася особистісна мотивація до програмування.

Практична реалізація методики здійснювалася під час педагогічного експерименту в 8 класі, який було розділено на дві підгрупи – контрольну й експериментальну. Контрольна підгрупа навчалася за традиційною методикою, тоді як експериментальна працювала за розробленою моделлю. Упродовж навчального семестру проводилося спостереження за навчальною діяльністю, виконання тестових і проєктних завдань, а також анкетування учнів для виявлення змін у мотивації.

Результати підсумкового оцінювання показали, що учні експериментальної групи продемонстрували істотно вищі показники сформованості алгоритмічного мислення, умінь аналізувати код і розробляти власні програми. Крім того, спостерігалось зростання інтересу до предмета, підвищення самостійності та впевненості під час виконання завдань.

Отримані дані підтвердили, що впровадження поетапної методики сприяє глибшому розумінню навчального матеріалу, підвищенню навчальної мотивації та розвитку творчого потенціалу учнів. У порівнянні з традиційним підходом, запропонована модель забезпечує системність формування вмінь програмування, дозволяючи школярам поступово перейти від простих дій за зразком до самостійного створення повноцінних проєктів.

Проведене дослідження підтвердило ефективність розробленої методики формування умінь програмування в учнів 7–9 класів, побудованої на основі адаптованої таксономії програмування. У ході експерименту встановлено, що поетапне формування знань і навичок – від усвідомлення базових понять до творчого застосування – забезпечує глибше засвоєння матеріалу, розвиток алгоритмічного мислення та підвищення інтересу до предмета.

Учні, які навчалися за запропонованою методикою, не лише краще засвоїли синтаксис і структуру мови програмування, але й продемонстрували здатність самостійно розробляти прості програми, аналізувати власні помилки й оптимізувати код. Важливою перевагою методики стало поєднання навчальної діяльності з елементами творчості, що сприяло зростанню мотивації й позитивного ставлення до програмування.

Таким чином, запропонована модель може бути ефективно використана у навчальному процесі закладів загальної середньої освіти для формування практичних навичок програмування та розвитку ключових компетентностей учнів у галузі інформаційних технологій. Отримані результати дають підстави стверджувати, що така методика є доцільною для впровадження в навчальні програми з інформатики

середньої школи та може стати основою для подальшого вдосконалення підходів до навчання програмування.

### Список використаних джерел

1. Кобильник Т., Когут У., Жидик В. Методичні аспекти вивчення основ алгоритмізації і програмування мовою Python у шкільному курсі інформатики у старших класах». *Фізико-математична освіта*, 2021, Т. 31. № 5. С. 36–44.

2. Валігура М. І., Мартинюк С. В. Формування алгоритмічного мислення учнів 7–9 класів засобами мов програмування. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали XV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, м. Тернопіль, 10 квітня, 2025 р. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2025. С. 250–252.

## ІНТЕРАКТИВНІ ОНЛАЙН-ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ: ДОСВІД І ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ В КУРСІ ІНФОРМАТИКИ

### Вербіцький Іван Володимирович

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
ivan.verbitskij@gmail.com

### Мартинюк Сергій Володимирович

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
sergmart65@tnpu.edu.ua

Цифрова трансформація освіти відкриває нові можливості для організації навчального процесу, зокрема для контролю та оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів освіти. Якщо раніше система оцінювання базувалася переважно на усних або письмових формах контролю, то сьогодні вона дедалі активніше інтегрується з інтерактивними цифровими інструментами. Це зумовлено не лише розвитком технологій, а й зміною парадигми навчання: від традиційного викладання до активного, особистісно орієнтованого та компетентнісного підходів. Як зазначає В. Биков, розвиток цифрового освітнього середовища є ключовим фактором модернізації навчального процесу в Україні [2, с. 12].

Актуальність теми зумовлена потребою в адаптації сучасних методик оцінювання до умов дистанційного та змішаного навчання, що стало особливо помітним у період пандемії COVID-19 і подальших воєнних викликів, які змусили українську школу швидко перейти на нові цифрові платформи [3, с. 25]. Водночас такі виклики стимулювали педагогів шукати інноваційні рішення, здатні забезпечити безперервність навчання та підтримувати інтерес учнів до предмету. Як підкреслює О. Пінчук, інтерактивні технології в умовах цифрової трансформації освіти не лише підвищують ефективність навчання, але й створюють основу для формування нової культури взаємодії між учителем і учнем [4, с. 53].

Оцінювання перестає бути лише формальним інструментом перевірки знань – воно стає важливою складовою навчального діалогу, що забезпечує зворотний зв'язок, формує мотивацію та допомагає учневі усвідомити власні досягнення й

напряму подальшого розвитку. У цьому контексті інтерактивні засоби оцінювання набувають особливого значення, оскільки вони поєднують елементи гри, змагання, миттєвого аналізу результатів і візуалізації навчальних досягнень. Саме такі інструменти дозволяють зробити процес навчання не лише результативним, а й емоційно насиченим.

Інформатика як навчальний предмет має унікальний потенціал для використання цифрових засобів контролю знань, оскільки поєднує теоретичні знання і практичні навички роботи з комп'ютером. Сучасні інтерактивні сервіси дають змогу створювати умови для навчання через діяльність, залучення та самостійність, що повністю відповідає концепції Нової української школи [1, с. 7–8].

Інтерактивні засоби оцінювання забезпечують мультиформатність контролю, тобто дозволяють проводити тестування, опитування, міні-ігри, квести, практичні симуляції тощо. Учень може отримати зворотний зв'язок одразу після виконання завдання, а вчитель – аналітику результатів у реальному часі. Такий формат сприяє швидкому реагуванню на прогалини у знаннях, а також формує у школярів вміння аналізувати власні результати, розвиває критичне мислення [3, с. 46–47].

До найпопулярніших сервісів для інтерактивного оцінювання знань у сучасній освітній практиці належать Kahoot, Quizizz, Mentimeter, Socrative, Google Forms, Classtime, Plickers, LearningApps тощо. Охарактеризуємо коротко деякі з них:

- Kahoot! і Quizizz дозволяють створювати гейміфіковані тести з системою балів, що підвищує інтерес учнів і стимулює до здорового суперництва;
- Google Forms – універсальний інструмент для створення тестів з автоматичною перевіркою, що інтегрується з Google Classroom;
- Classtime забезпечує детальний аналіз відповідей і дозволяє проводити диференційований контроль;
- Mentimeter зручний для фронтальних опитувань і збору думок учнів у режимі реального часу [5, с. 41–42].

Застосування таких платформ дає змогу поєднувати навчання й оцінювання в єдиний інтерактивний процес, де кожен здобувач освіти є активним учасником, а не пасивним спостерігачем. Це сприяє розвитку співпраці, відповідальності та саморефлексії.

Гейміфікація у процесі оцінювання знань відіграє особливу роль. Вона підвищує мотивацію учнів, знімає психологічну напругу, сприяє позитивному ставленню до навчання. Гейміфіковані тести дозволяють сприймати контроль не як стресовий фактор, а як цікаву гру, у якій важливий не лише результат, а й процес [1, с. 9–10]. У результаті учні активніше беруть участь у виконанні завдань, прагнуть до самовдосконалення, а навчальний процес набуває елементів творчості й інтересу.

Інтерактивні засоби також підтримують принцип індивідуалізації навчання. Учені можуть працювати у власному темпі, повторювати спроби, аналізувати помилки, що особливо важливо для формувального оцінювання. Учитель, у свою чергу, отримує інструменти для персоналізованого підходу, а також можливість відслідковувати прогрес кожного учня.

Поєднання інтерактивних інструментів із цифровими хмарними екосистемами (Google Workspace for Education, Microsoft Teams, Moodle) дозволяє створити єдине цифрове освітнє середовище, де навчальний процес може бути організований

повністю онлайн – від пояснення нового матеріалу до перевірки результатів. Як зазначає О. Пінчук, цифрова трансформація освіти неможлива без інтеграції інноваційних засобів оцінювання, які сприяють розвитку критичного мислення та самостійності учнів [4, с. 55]. Це особливо ефективно у змішаному форматі, коли поєднуються різні форми роботи.

Водночас інтерактивне оцінювання супроводжується певними викликами – технічними (потреба в стабільному інтернет-з'єднанні, наявність техніки), організаційними (підготовка вчителя, безпечне використання сервісів) та методичними (підбір адекватних завдань). Проте з кожним роком рівень цифрової готовності освітян зростає, а інтерфейси платформ стають доступнішими й зрозумілішими.

Отже, інтерактивні засоби оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів освіти є невід'ємною складовою цифрової педагогіки. Вони забезпечують перехід від формального контролю до партнерського освітнього процесу, спрямованого на розвиток компетентностей, а не лише на перевірку фактів. Застосування таких технологій у курсі інформатики є природним і доцільним, оскільки воно сприяє формуванню цифрової грамотності, критичного мислення та креативності.

Подальший розвиток цього напрямку передбачає:

- розроблення методичних рекомендацій щодо вибору й використання цифрових засобів оцінювання;
- формування банків інтерактивних завдань для різних тем курсу інформатики;
- проведення курсів підвищення кваліфікації педагогів;
- створення інтегрованих платформ, що об'єднують навчальний контент і системи оцінювання.

Таким чином, інтерактивне оцінювання – це не просто технологічна інновація, а педагогічна необхідність, що формує нову культуру навчання, побудовану на співпраці, мотивації та розвитку особистості учня.

### Список використаних джерел

1. Концепція «Нова українська школа». Міністерство освіти і науки України. Київ, 2016. 40 с.
2. Биков В. Ю. Цифрове освітнє середовище: сучасні тенденції розвитку. Київ : ІТЗН НАПН України, 2020. 64 с.
3. Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті : навч. посіб. Вінниця: Нова Книга, 2018. 376 с.
4. Пінчук О. П. Інтерактивні технології навчання в умовах цифрової трансформації освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2022. Т. 87, № 1. С. 52–59.
5. Руденко С. Гейміфікація в освіті: інструменти та педагогічні можливості. *Освітній простір України*, 2023. № 32. С. 40–46.

## ФОРМУВАННЯ ЕТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ У ДОБУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

### **Горб'як Михайло Володимирович**

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
gorbiakmichael@gmail.com

### **Генсерук Галина Романівна**

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

Сучасна епоха стрімких технологічних змін вимагає від педагога не лише глибоких професійних знань, а й високого рівня етичної свідомості. Штучний інтелект (ШІ) уже став невід'ємною частиною освітнього середовища – від адаптивних платформ і чат-ботів до систем автоматизованого оцінювання. Проте разом із можливостями він приносить і нові моральні виклики: як уникнути залежності від технологій, як зберегти академічну доброчесність, як навчити учнів мислити критично й усвідомлено. Формування етичної культури майбутнього вчителя стає ключовим завданням педагогічної освіти, адже саме він формує ціннісні орієнтири молодого покоління в умовах цифрової доби.

Етична культура педагога – це не лише система моральних норм, а й здатність діяти відповідально, усвідомлено та гуманно у професійній діяльності. В умовах швидкої цифровізації освітнього простору майбутні вчителі все частіше стикаються з технологічними рішеннями, які потребують не просто технічного вміння, а й етичної оцінки.

Штучний інтелект стає незамінним помічником у навчальному процесі: він допомагає індивідуалізувати навчання, створює інтерактивні середовища, аналізує прогрес учнів. Проте педагог має залишатися центральною фігурою освітнього процесу, здатною осмислювати наслідки використання технологій. Без сформованої етичної культури він ризикує стати лише спостерігачем автоматизованого навчання, а не його відповідальним керівником. Одним із головних викликів є дотримання академічної доброчесності. Використання генеративних інструментів, таких як ChatGPT чи Copilot, передбачає отримання студентами спрощених шляхів результату. Завдання викладача полягає не лише у виявленні таких випадків, а й у формуванні в молоді усвідомленого ставлення до власної інтелектуальної праці. Важливо показати, що етичне використання ШІ – це не обмеження, а шлях до розвитку відповідальності й критичного мислення.

Ще одним аспектом формування етичної культури є цифрова грамотність, що охоплює не лише технічні навички, але й здатність оцінювати інформацію з позиції моральних принципів. Майбутній педагог повинен розуміти, як працюють алгоритми, які ризики пов'язані з обробкою персональних даних, та як навчити цьому своїх учнів. Варто підкреслити, що етична культура не формується одномоментно. Вона розвивається через систему ціннісно орієнтованої освіти, приклади поведінки викладачів, участь студентів у науково-дослідній діяльності та дискусіях, присвячених етиці сучасних технологій. Важливо, аби майбутні вчителі бачили у ШІ не загрозу, а інструмент, який при належному використанні може

сприяти розвитку творчого та гуманного навчання. Так, на думку Л. Флоріді, однією з ключових умов етичного застосування ШІ є формування «цифрової зрілості» суспільства – вміння усвідомлено поєднувати технологічний прогрес із моральною відповідальністю [3]. Тому підготовка педагогів має включати елементи цифрової етики, обговорення реальних кейсів застосування ШІ в освіті та вироблення особистої позиції щодо моральних меж використання таких технологій.

Педагог у добу ШІ – це не лише передавач знань, а й моральний навігатор цифрового простору. Коли вчитель впроваджує інструменти на основі ШІ, він має усвідомлювати їхній вплив на учня – як позитивний, так і потенційно шкідливий. Наприклад, використання чат-ботів для аналізу відповідей учнів може бути ефективним, але водночас ставить питання про об'єктивність алгоритмів і приватність даних [3]. Якщо педагог не вміє критично осмислити технологію, він ризикує втратити роль вихователя, перетворюючись лише на спостерігача процесу навчання.

Сучасні дослідження показують, що навіть найкращі технологічні рішення не гарантують позитивного ефекту, якщо педагог не розуміє їхньої ціннісної основи. У систематичному огляді, проведеному канадськими науковцями, наголошується, що головною проблемою впровадження ШІ в освіті є відсутність чіткого усвідомлення етичних меж його використання [2]. Автори підкреслюють: більшість учителів та студентів вбачають у штучному інтелекті зручний інструмент для економії часу, але рідко замислюються, як саме він впливає на справедливість, автономність чи об'єктивність навчального процесу.

Також, варто нагадати, що етичні питання в освіті часто зводяться лише до технічних правил безпеки, тоді як справжня етика полягає у вмінні ставити запитання «чи правильно це?» і «які наслідки це матиме для людини». Автори наголошують, що педагоги повинні володіти не тільки цифровою грамотністю, а й критичним мисленням, яке дозволяє оцінювати кожну нову технологію крізь призму людяності та педагогічних цінностей [2].

Формування етичної культури майбутніх педагогів у добу штучного інтелекту – це не додатковий компонент освіти, а її стратегічна основа. Саме від вчителя залежить чи стане ШІ інструментом розвитку особистості, чи фактором її знеособлення. Освітні програми мають поєднувати технологічну підготовку з етичним осмисленням наслідків використання ШІ, сприяти розвитку критичного мислення, поваги до інтелектуальної праці та розумінню соціальної відповідальності педагога. Майбутній учитель має бути не лише користувачем технологій, а й носієм гуманістичних цінностей, здатним навчити молодь розумно, чесно й безпечно взаємодіяти з інтелектуальними системами.

### Список використаних джерел

1. Floridi L. et al. AI4People – An Ethical Framework for a Good AI Society. *Minds and Machines*, 2018. № 28. С. 689–707.
2. Selwyn N. Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education. Cambridge : Polity Press, 2019. 214 с.
3. AI ethics education: A systematic literature review. *ScienceDirect*. 2024. URL: <https://www.sciencedirect.com/article/pii/S2666920X25000451> (accessed: 02.11.2025).

4. Collin S., Lepage A., Nebel L. *Ethical and Critical Issues of Artificial Intelligence in Education: A Systematic Review of the Literature. Canadian Journal of Learning and Technology*. 2023. URL: <https://doi.org/10.21432/cjlt28448>. (accessed: 02.11.2025).

## **КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНЕ ТА ТРАДИЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК**

**Горошкевич Олександр Олександрович**

здобувач третього рівня вищої освіти, спеціальність Освітні, педагогічні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
ab270991hoo@gmail.com

**Годун Петро Іванович**

викладач фізики і астрономії  
Кременецький лісотехнічний коледж  
p.godun2011@gmail.com

Перехід від знаннево-орієнтованої до компетентнісної парадигми в сучасній вищій освіті зумовлює необхідність переосмислення сутності та функцій навчальних завдань. Компетентнісно-орієнтовані завдання суттєво відрізняються від традиційних навчальних завдань за своєю метою, структурою, змістом, процесом виконання та критеріями оцінювання. Розуміння цих відмінностей є ключовим для ефективного впровадження компетентнісного підходу в освітній процес, зокрема й у вивченні астрономії.

Сучасні дослідження, присвячені порівняльному аналізу традиційних та компетентнісно-орієнтованих завдань, підкреслюють їхню різну спрямованість. Зокрема, деякі дослідники вважають, що традиційне навчання часто фокусується на передачі та запам'ятовуванні фактів, тоді як компетентнісний підхід націлений на розвиток здатності здобувачів вищої освіти застосовувати знання в реальних контекстах.

Українська дослідниця Олена Пометун акцентує увагу на тому, що традиційні завдання переважно спрямовані на відтворення навчального матеріалу, перевірку розуміння окремих понять і правил. Натомість, компетентнісно-орієнтовані завдання вимагають від студентів інтеграції знань, умінь та досвіду для розв'язання проблемних ситуацій, що є наближеними до реальних професійних або життєвих контекстів [5].

Однією з ключових відмінностей є мета навчальних завдань. Традиційні завдання часто мають на меті перевірку рівня засвоєння теоретичного матеріалу, окремих фактів, визначень, формул. Вони спрямовані на оцінку репродуктивного рівня знань. На противагу цьому, метою компетентнісно-орієнтованих завдань є не лише перевірка знань, а й оцінка здатності студента застосовувати ці знання в практичній діяльності, аналізувати ситуації, приймати рішення, співпрацювати з іншими, комунікувати тощо.

Структура навчальних завдань також суттєво різниться. Традиційні завдання часто є чітко сформульованими питаннями або вправами, що мають однозначну правильну відповідь і обмежений контекст. Компетентнісно-орієнтовані завдання, навпаки, характеризуються складнішою структурою, яка включає:

Проблемну ситуацію (або контекст).

Опис реальної або змодельованої ситуації, яка потребує розв'язання. Цей контекст має бути значущим та цікавим для студента.

Завдання (або низку завдань).

Конкретні дії, які необхідно виконати для розв'язання проблемної ситуації. Ці завдання можуть бути різноманітними за характером (аналіз, синтез, оцінка, проектування, дослідження тощо).

Необхідні ресурси.

Інформація, інструменти, матеріали, які можуть знадобитися для виконання завдання.

Критерії оцінювання.

Чітко визначені показники, за якими буде оцінюватися процес виконання завдання та отриманий результат, з акцентом на рівень сформованості відповідних компетентностей.

Українські дослідники підкреслюють, що компетентісно-орієнтовані завдання часто є міждисциплінарними та потребують застосування знань з різних предметних областей, що відображає складність реальних професійних завдань [1, 4].

Зміст навчальних завдань також має принципові відмінності. Традиційні завдання часто є абстрактними та відірваними від реального життя. Компетентісно-орієнтовані завдання, навпаки, максимально наближені до практичної діяльності, моделюють реальні професійні ситуації або життєві контексти [2, 3].

Процес виконання навчальних завдань також відрізняється. Традиційні завдання часто передбачають індивідуальну роботу студента, спрямовану на пошук однієї правильної відповіді за заданим алгоритмом. Компетентісно-орієнтовані завдання часто передбачають групову роботу, співпрацю, обговорення, пошук різних шляхів розв'язання, прийняття колективних рішень. Вони сприяють розвитку комунікативних, командних та соціальних компетентностей.

Нарешті, суттєвою відмінністю є критерії оцінювання. Оцінювання традиційних завдань часто фокусується на правильності отриманої відповіді, відтворенні формул або визначень. Оцінювання компетентісно-орієнтованих завдань є комплексним і враховує не лише кінцевий результат, але й процес виконання завдання, застосування знань, уміння аналізувати, аргументувати, співпрацювати, презентувати результати. Критерії оцінювання є чіткими, прозорими та орієнтованими на рівень сформованості відповідних компетентностей.

Компетентісно-орієнтовані завдання є якісно новим типом навчальних завдань, що відрізняються від традиційних своєю метою, структурою, змістом, процесом виконання та критеріями оцінювання. Вони спрямовані на формування інтегрованих компетентностей, необхідних для успішної професійної діяльності та самореалізації в сучасному світі. Їх впровадження є важливим кроком на шляху модернізації освітнього процесу та підготовки висококваліфікованих фахівців.

### Список використаних джерел

1. Бондар С. П. Компетентісно орієнтовані завдання як засіб формування професійної компетентності майбутніх інженерів-педагогів. *Професійна освіта: педагогіка і психологія*, 2010. Вип. 13. С. 3–9.

2. Горошкевич О. О., Мохун С. В. Компетентісно-орієнтовані завдання як засіб формування стійкого інтересу здобувачів освіти до вивчення астрономії. *Підготовка майбутніх*

«Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи», 6–7 листопада 2025, № 16



учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи: матеріали VI міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 23–24 травня 2024 р. С. 73–76.

3. Горошкевич О. О., Мохун С. В. Щодо змісту компетентнісно-орієнтованих завдань в системі вищої освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали XIII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 5 квітня 2024 р. С. 189–192.

4. Левонюк Н. М., Мохун С. В. Компетентнісно-орієнтовані завдання міжпредметного змісту як засіб формування природничої компетентності здобувачів освіти. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи*: матеріали V міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 18-19 травня 2023 р. С. 287–290.

5. Пометун О. І. Компетентнісний підхід в сучасній освіті: від теорії до практики. *Педагогіка і психологія*, 2005. № 1. С. 66–75.

## ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ЯК ІНСТРУМЕНТ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ З МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФІЗИКИ

**Крокіш Василь Миронович**

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Фізика, математика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
Crocish@gmail.com

**Дрогобицький Юрій Володимирович**

кандидат фізико-математичних наук, викладач кафедри фізики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
daodrg@gmail.com

Сучасні освітні стандарти, закріплені в законодавстві, вимагають переходу від репродуктивного до компетентнісного та діяльнісного підходів. Це особливо актуально у викладанні фізики, де кінцевою метою є не просто засвоєння формул, а формування здатності застосовувати фізичні закони для вирішення практичних проблем.

Проектна діяльність визнана одним із найбільш ефективних методів формування ключових компетентностей, зокрема дослідницьких навичок, критичного мислення та вміння працювати в команді. Однак вивчення молекулярної фізики традиційно стикається з проблемою абстрактності об'єктів дослідження (атоми, молекули, мікропроцеси) [1]. Ця відірваність теоретичних знань від реальних фізичних явищ ускладнює повноцінну реалізацію проектного методу.

Проектна діяльність у природничо-науковій освіті – це самостійна, цілеспрямована діяльність здобувачів освіти, що передбачає створення освітнього продукту (фізичної моделі, приладу, звіту, презентації) з метою вирішення науково-пізнавальної чи практичної проблеми. У молекулярній фізиці найбільш поширеними є:

– дослідницькі проекти, спрямовані на перевірку гіпотез (наприклад, дослідження залежності тиску газу від температури).

– прикладні проекти, спрямовані на створення приладу чи розробку технології (наприклад, розробка гігрометра).

– інформаційні проєкти, спрямовані на систематизацію знань (наприклад, візуалізація фазових переходів).

Етапи проєктної діяльності включають: визначення проблеми, планування, реалізацію (збір даних, експеримент), оформлення результатів та публічний захист.

Демонстраційний експеримент є потужним дидактичним засобом. У контексті молекулярної фізики його основні функції набувають особливого значення. Специфіка демонстрацій для вивчення мікропроцесів (дифузія, броунівський рух, поверхневий натяг) полягає у необхідності використання моделей, аналогій та високоточного обладнання (наприклад, мікроскопи для імітації броунівського руху).

Навчально-методичне забезпечення проєктної діяльності – це комплекс дидактичних, організаційних та технічних засобів, що створюють оптимальні умови для реалізації проєкту. Структурні компоненти навчально-методичного забезпечення включають: навчальні посібники, інструкції, критерії оцінювання, підбір завдань та адекватне матеріально-технічне забезпечення (обладнання) [4].

Вимоги до навчально-методичного забезпечення проєктів, орієнтованих на експеримент, передбачають: чіткість інструкцій з техніки безпеки, наявність альтернативних (віртуальних) експериментів [2] та детальних критеріїв оцінювання як теоретичної, так і практичної (експериментальної) частини проєкту.

Ефективна інтеграція демонстраційного експерименту вимагає його включення на трьох ключових етапах проєкту:

На етапі вибору теми/проблеми: викладач проводить показову демонстрацію, що містить парадоксальне або неочевидне явище (наприклад, швидкість випаровування різних рідин). Цей експеримент слугує візуалізацією проблеми і стимулює формування дослідницького питання у здобувачів освіти.

На етапі дослідження/гіпотези: експеримент виступає джерелом даних. Наприклад, демонстрація вимірювання температури при адіабатичному стисненні газу може стати основою для побудови моделі внутрішньої енергії. Здобувачі освіти використовують результати демонстрації для аналізу та формулювання висновків.

На етапі презентації: здобувачі освіти використовують експериментальну демонстрацію (чи її відеозапис) для підтвердження або спростування власних висновків, що значно підвищує переконливість проєкту.

Для молекулярної фізики доцільно використовувати таку типологію демонстрацій, що є основою для проєктування [1, 3]:

Таблиця 1

### Типологія демонстрацій

Тип експерименту	Мета забезпечення проєкту	Приклади тем проєктів
<b>Експерименти, що моделюють</b>	Візуалізація мікропроцесів, невидимих для прямого спостереження.	«Моделювання ідеального газу за допомогою кульок та вібростенду». «Аналогія поверхневого натягу за допомогою мильних плівок».
<b>Експерименти, що вимірюють</b>	Отримання кількісних даних для математичної обробки та перевірки законів.	«Визначення коефіцієнта поверхневого натягу води при різних температурах». «Оцінка сталої Больцмана на основі макроексперименту».
<b>Експерименти, що візуалізують</b>	Демонстрація залежностей та фазових переходів.	«Візуалізація залежності об'єму газу від температури (ізобарний

		процес)». «Спостереження за точкою роси».
--	--	--

Проблема абстрактності молекулярної фізики може бути ефективно вирішена через інтеграцію демонстраційного експерименту в проєктну діяльність. Демонстраційний експеримент виконує функцію візуального та емпіричного ядра навчально-методичного забезпечення, дозволяючи застосовувати теоретичні знання на практиці.

### Список використаних джерел

1. Дрогобицький Ю.В., Мохун М.С. Огляд сучасних програмних середовищ для обробки результатів навчального фізичного експерименту. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали XIII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 5 квітня 2024 р. С. 35-38.
2. Мохун С. В., Федчишин О. М. Використання віртуальних фізичних моделей в умовах дистанційного навчання. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали VI міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 12-13 листопада 2020 р. С. 139-142.
3. Мохун С.В. Організаційно-методичні шляхи в реалізації завдань професійної підготовки майбутніх учителів фізики при проведенні лабораторного практикуму в курсі загальної фізики (розділ «Механіка»). *Управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технічного профілю*. 2014. Випуск 20. С. 205-209.
4. Проблеми сучасного підручника: навчально-методичне забезпечення освітнього процесу в умовах воєнного часу та повоєнного відновлення: збірник тез доповідей / [ред. кол.; голов. ред. – О.М.Топузов]. Київ: Педагогічна думка, 2023. 382 с. <https://doi.org/10.32405/978-966-644-753-4-2023-378>. (дата звернення 03.11.2025р.).

## РЕАЛІЗАЦІЯ STEM-ОСВІТИ ЧЕРЕЗ НАВЧАННЯ РОБОТОТЕХНІЦІ У 5 КЛАСІ: ОСНОВНІ ПІДХОДИ

### Кіндяк Надія Богданівна

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
kindyak\_nb@fizmat.tnpu.edu.ua

### Барна Ольга Василівна

кандидатка педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
barna\_ov@fizmat.tnpu.edu.ua

Сучасне суспільство потребує фахівців, здатних мислити інженерно, застосовувати знання для розв'язання практичних проблем і працювати в технологічному середовищі. Ці якості доцільно починати формувати ще в середній школі, зокрема починаючи з 4–5 класу. Одним із дієвих засобів є STEM-освіта (Science, Technology, Engineering, Mathematics), яка поєднує природничі науки, технології, інженерію та математику в єдину інтегровану систему навчання. Вивчення основ робототехніки створює умови для реалізації цього підходу, адже дозволяє поєднати безпосередньо застосовувати теоретичні знання в процесі створення, програмування та дослідження роботизованих систем [1].

Знайомство учнів уже з 5 класу з основами робототехніки дозволяє створити базу для подальшого розвитку логіки, креативності, навичок дослідження, планування й командної роботи. Водночас актуальною залишається проблема методичного забезпечення процесу навчання робототехніки з урахуванням вікових особливостей учнів та інтегрованого підходу STEM.

Науковці (Н. Морзе, С. Дзюба, Л. Варченко-Троценко та ін.) підкреслюють, що поєднання проєктного навчання та STEM-моделей сприяє розвитку у школярів навичок 21-го століття: критичного мислення, комунікації, креативності, співпраці, а також практичних умінь працювати з цифровими технологіями [2; 3]. Проте в реаліях української школи навчання робототехніки часто носить епізодичний характер або зводиться лише до використання конструкторів без усвідомленого розуміння принципів роботи технічних систем. Це свідчить про потребу у створенні цілісної методики STEM-навчання, орієнтованої на формування базових уявлень про робототехніку саме в учнів середнього шкільного віку.

STEM-навчання – це не просто поєднання кількох дисциплін. Це філософія освіти, що базується на міжпредметній інтеграції, орієнтації на практичну діяльність та проблемно-пошуковому підході. Його мета – створення умов для того, щоб учні не просто засвоювали знання, а могли застосовувати їх для вирішення реальних задач. Робототехніка є природним середовищем для реалізації цього підходу. Вона поєднує науку, технологію, інженерію та математику через створення роботизованих моделей, які учні можуть власноруч конструювати та програмувати. У процесі роботи над проєктом учнівство вчиться планувати, аналізувати, робити висновки, а також розуміє взаємозв'язок між теорією та практикою.

Для учнів 5 класу знайомство з робототехнікою повинно бути поступовим, наочним і ігровим. Як зазначає П. Soufal [4], проєктно-орієнтоване STEM-навчання із застосуванням освітньої робототехніки сприяє розвитку компетентностей вирішення проблем, що формуються не через заучування, а через досвід практичної діяльності. Учні вчать експериментувати, висувати гіпотези, перевіряти результати, оцінювати ефективність своєї роботи. Саме така активна позиція школяра у процесі навчання забезпечує глибоке засвоєння знань і розуміння сутності технічних процесів.

Одним із ефективних засобів організації навчання є проєктна діяльність. Проєкти можуть бути короткостроковими («Створи модель робота, який рухається по лінії») або довгостроковими («Розроби автоматичну систему поливу для кімнатних рослин»). Такі завдання формують у дітей розуміння принципів роботи датчиків, моторів, алгоритмів управління, а також розвивають навички планування, командної взаємодії та рефлексії.

Досвід педагогів, які впроваджують STEM, показує, що робототехніка може виступати інтеграційним ядром між предметами «Інформатика», «Технології», «Фізика» та «Математика». Наприклад, при програмуванні руху робота учні застосовують знання з математики (координати, кути повороту, відстань), а при роботі з сенсорами – з фізики (світло, звук, сила, швидкість). Це забезпечує природне формування міжпредметних зв'язків і мотивацію до навчання.

Особливо важливим є розвиток інженерного мислення, яке полягає у вмінні бачити проблему, знаходити шляхи її вирішення та реалізовувати ідеї через створення реальних об'єктів. Згідно з дослідженнями Н. Морзе, впровадження

STEM-навчання в основній школі дозволяє створити середовище, у якому учні не лише споживають інформацію, а й створюють власний освітній продукт – проєкт, модель, програму або технічний пристрій.

Варто відзначити, що при навчанні учнів 5 класу особливу роль відіграє мотиваційний компонент. Діти цього віку активно реагують на наочність, ігрові ситуації, можливість взаємодії з технологіями. Саме тому навчальні завдання повинні бути доступними, цікавими та містити елементи гри або змагання. Наприклад, можна організовувати уроки у форматі міні-чемпіонатів роботів або командних змагань на швидкість і точність виконання завдань.

Ще один важливий аспект – гендерна рівність у STEM. Дослідження показують, що залучення дівчат до проєктів з робототехніки на ранніх етапах навчання сприяє зниженню гендерного розриву в технічних спеціальностях у майбутньому. Тому під час організації навчання слід забезпечувати рівні можливості для всіх учнів незалежно від статі, рівня підготовки чи соціального статусу.

Для успішної реалізації STEM-підходу важливою є роль учителя, який виступає не лише джерелом знань, а й фасилітатором освітнього процесу, наставником, що допомагає учням самостійно відкривати нові знання. Учитель повинен володіти сучасними цифровими інструментами, знати основи програмування, моделювання, а також методику інтегрованого навчання. Водночас важливо забезпечити педагогів навчально-методичними матеріалами, прикладами STEM-уроків, системою оцінювання компетентностей.

Дослідження науковців свідчать, що впровадження STEM-освіти має довготривалий позитивний ефект. Учні, які навчаються за STEM-підходом, демонструють вищий рівень критичного мислення, комунікації та самостійності у навчанні. Вони краще орієнтуються в технологічних процесах і легше адаптуються до викликів цифрового суспільства.

Під час вивчення курсу «Робототехніка» у 5 класі доцільно використовувати теми, у яких поєднуються теоретичні знання з практичною діяльністю. Приклади таких тем:

- «Мій перший робот: основи руху і керування»;
- «Як працює сенсор світла?»;
- «Автоматичні системи в побуті»;
- «Роботи-помічники: як технології полегшують життя людини».

Такі теми дають змогу формувати у дітей базові уявлення про механізми, енергію, сенсори, алгоритми, а також розуміння місця робототехніки у повсякденному житті.

Отже, навчання реалізація STEM-освіти засобами робототехніки може забезпечити розвиток системного та критичного мислення, вмінь аналізувати інформацію, формулювати гіпотези, працювати в команді та застосовувати знання у практичній діяльності. Робототехніка в цьому контексті виступає ефективним інтеграційним інструментом, що поєднує навчальні предмети природничо-математичного циклу з технологічною творчістю.

Для навчання робототехніки на основі STEM доцільно:

- розробити навчально-методичні комплекси з урахуванням вікових особливостей учнів;

- створити інтегровані освітні програми з використанням елементів проєктного навчання;
- забезпечити підготовку вчителів до роботи в умовах STEM-освіти;
- упроваджувати цифрові інструменти для моделювання, візуалізації та оцінювання навчальних результатів.

У перспективі важливо продовжити дослідження впливу STEM-навчання на формування компетентностей учнів середньої школи, зокрема в контексті розвитку креативності, інженерного мислення та цифрової грамотності. Таким чином, STEM-підхід виступає не лише інноваційною технологією навчання, а й фундаментом сучасної освіти, що формує нове покоління учнів – активних творців, дослідників і винахідників.

### Список використаних джерел

1. Барна О. В. Початки робототехніки на уроках інформатики у 4 класі. *Освітня робототехніка*: зб. наук. пр. за матеріалами I Всеукр. наук.-практ. конф. «Освітня робототехніка» (1 квіт. 2021 р.). Дніпро : Ліра, 2021. С. 14–18.
2. Морзе Н. В., Гладун М. А., Дзюба С. М. Формування ключових і предметних компетентностей учнів робото-технічними засобами STEM-освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2018. Т. 65. № 3. С. 37–52.
3. Підгірний Д., Серюженко Н., Братейко Я., Чиж І. Робототехніка як один з інструментів реалізації STEM-освіти. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. Серія : Педагогічна, 2024. Вип. 30. С. 67–71.
4. Petr Coufal. Project-Based STEM Learning Using Educational Robotics as the Development of Student Problem-Solving Competence. *Mathematics*, 2022. Vol. 10. 4618 p.

## ІНТЕГРАЦІЯ STEM–ПРОЄКТІВ У НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ 7 КЛАСУ: МЕТОДИКА ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА

### Козарик Максим Ігорович

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
maksimkozarik@gmail.com

### Балик Надія Романівна

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

В умовах реформування української освіти відповідно до засад Нової української школи (НУШ) особливого значення набуває компетентнісний підхід. Інформатика як навчальна дисципліна трансформується із суто технічного предмета на засіб формування ключових навичок XXI століття: логічного, алгоритмічного та критичного мислення. У цьому контексті інтеграція STEM-підходу (Science, Technology, Engineering, Mathematics) є стратегічним напрямом, що дозволяє подолати фрагментарність знань та поєднати теорію з практикою через вирішення реальних проблем [2].

Незважаючи на значну кількість праць, присвячених STEM-освіті (Н. Балик, О. Барна, Н. Морзе, С. Литвинова та ін.), проблема розробки цілісної методики

впровадження комплексних STEM-проектів саме у курс інформатики 7 класу, з урахуванням вікових особливостей учнів та обмежень шкільної програми, залишається недостатньо вирішеною. Часто STEM зводиться до окремих ситуативних завдань, не маючи системного характеру та доведеної ефективності. Це визначає актуальність нашого дослідження, спрямованого на розробку та експериментальну перевірку такої методики [4].

Дослідження ґрунтувалося на гіпотезі, що впровадження STEM-проектів у навчання інформатики 7 класу суттєво підвищить рівень сформованості предметних (алгоритмічне мислення, навички моделювання) та ключових (інформаційно-цифрова, математична, інженерна) компетентностей за умови застосування методики, що поєднує дослідницькі, інженерні та програмні завдання в межах єдиної проблемної ситуації.

Нами було розроблено авторську методику, що базується на діяльнісному, компетентнісному та інтегративному підходах і реалізується через три послідовні етапи:

Мотиваційно-пропедевтичний етап. Учні знайомляться з реальною проблемою (наприклад, «Як автоматизувати вирощування рослин?»). Вчитель актуалізує знання з інших предметів (біологія – умови росту рослин, фізика – робота датчиків). Формулюється спільна мета проекту, відбувається «мозковий штурм» [2].

Дослідницько-конструкторський етап. Ключовий етап, де учні, об'єднані в групи, виступають у ролі «інженерів» та «програмістів». Вони планують роботу, обирають інструменти (наприклад, середовище віртуального моделювання Tinkercad для проектування схем Arduino або Scratch для створення симуляцій). Цей етап передбачає ітераційну діяльність: створення прототипу, тестування, аналіз помилок та вдосконалення.

Рефлексивно-презентаційний етап. Команди презентують свої готові продукти (віртуальні моделі, фізичні макети, програми-симулятори). Відбувається колективне обговорення: що вдалося, які труднощі виникли, де ще можна застосувати здобуті навички. Оцінюється не лише кінцевий продукт, але й процес роботи в команді та внесок кожного учасника.

Для перевірки ефективності методики було проведено педагогічний експеримент на базі Тернопільської спеціалізованої школи I–III ступенів № 29 з поглибленим вивченням іноземних мов протягом квітня-травня 2025 року. У ньому взяли участь учні 7-х класів (n = 48), які були поділені на контрольну (КГ, 24 учні) та експериментальну (ЕГ, 24 учні) групи.

Навчання у контрольній групі відбувалося за традиційною методикою (роздільне вивчення тем «Алгоритми та програми», «Моделювання» у формі стандартних практичних робіт). В експериментальній групі ці ж теми учні опановували через реалізацію інтегрованого STEM-проекту «Розумна теплиця» з використанням розробленої нами методики.

Проект передбачав:

S (Science): дослідження умов (температура, вологість, освітлення), необхідних для росту рослин (зв'язок з біологією/природознавством).

T (Technology): робота у віртуальному середовищі Tinkercad, освоєння цифрових інструментів моделювання.

Е (Engineering): проєктування електричної схеми «теплиці» з датчиками (температури, вологості) та виконавчими пристроями (світлодіод, сервопривід).

М (Mathematics): застосування математичних операторів та логічних умов у програмі (наприклад,  $if (temperature < 18)...$ ) для опису алгоритму роботи.

Для діагностики рівнів сформованості компетентностей було проведено вхідне (констатувальний етап) та підсумкове (контрольний етап) тестування й аналіз практичних робіт.

Результати експерименту. На констатувальному етапі обидві групи показали приблизно однаковий початковий рівень знань та вмінь (різниця у середніх балах не перевищувала 3,5 %, що знаходиться в межах статистичної похибки).

Підсумковий зріз, проведений після завершення проєкту, показав суттєву позитивну динаміку в експериментальній групі. Рівень сформованості алгоритмічного мислення (здатність скласти алгоритм для нової задачі) в ЕГ зріс на 38 %, тоді як у КГ – лише на 19 %. Навички практичного моделювання (здатність застосувати програмування для вирішення прикладної задачі) виявилися на 26 % вищими в ЕГ порівняно з КГ.

Навчальна мотивація. Анкетування показало, що 87 % учнів ЕГ оцінили проєктну роботу як «дуже цікаву» і хотіли б продовжувати подібні проєкти. У КГ високий інтерес до предмета виявили лише 41 % учнів.

Міжпредметні зв'язки. Учні ЕГ продемонстрували значно глибше розуміння того, як інформатика пов'язана з фізикою, біологією та математикою у реальному житті. Отримані кількісні та якісні дані підтвердили ефективність розробленої методики та довели нашу гіпотезу.

Дослідження підтвердило, що інтеграція STEM-проєктів у курс інформатики 7 класу є дієвим засобом реалізації компетентнісного підходу НУШ, що сприяє формуванню цілісної картини світу в учнів[4].

Розроблена та апробована методика, що базується на трьохетапній проєктній діяльності (мотиваційно-пропедевтичний, дослідницько-конструкторський, рефлексивно-презентаційний етапи) та комплексі педагогічних умов (проблемність, командна робота, використання цифрових симуляторів), довела свою ефективність[3].

Експериментально встановлено, що застосування даної методики (на прикладі проєкту «Розумна теплиця») сприяє значному приросту рівня сформованості предметних (алгоритмічне мислення) та ключових (інженерних, дослідницьких) компетентностей, а також суттєво підвищує навчальну мотивацію учнів порівняно з традиційними формами навчання.

### Список використаних джерел

1. Балик Н. Р., Барна О. В., Шмигер Г. П. Впровадження STEM-освіти у педагогічному університеті. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції з міжнародною участю (м. Тернопіль, 9–10 листопада 2017). Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2017. С. 15–23.

2. Морзе Н. В., Гладун М. А., Дзюба С. М. Формування ключових і предметних компетентностей учнів робототехнічними засобами STEM-освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2018. Т. 65, № 3. С. 36–58.



3. Мельник Л. В. Інтеграція STEM-підходу у навчанні інформатики: методичні аспекти та практичні приклади. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2020. Т. 78, № 4. С. 45–52.

4. Твердохліб І. О., Ящук С. І. STEM-проекти як засіб формування дослідницьких компетентностей учнів основної школи. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка*. Серія : Педагогіка, 2022. № 1(97). С. 120–128.

## STEM–КУРСИ З РОБОТОТЕХНІКИ ЯК МОДУЛЬНА СИСТЕМА РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

### Лисик Ірина Романівна

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
ернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
ysyk\_ir@fizmat.tnpu.edu.ua

### Балик Надія Романівна

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

Сучасний етап розвитку освіти характеризується глибокою трансформацією її цілей, змісту та методів відповідно до вимог Четвертої промислової революції (Industry 4.0). Інтенсивна інтеграція цифрових, фізичних і біологічних технологій зумовлює потребу у формуванні нового типу мислення – інноваційного, яке поєднує креативність, системність, міждисциплінарність і здатність до технологічної адаптації.

Одним із провідних напрямів реалізації цієї мети є STEM-освіта (Science, Technology, Engineering, Mathematics), що забезпечує інтеграцію наукових, технічних, інженерних і математичних знань у єдину діяльну систему. Особливе місце в цьому контексті посідає освітня робототехніка, оскільки вона поєднує програмування, конструювання, інженерний дизайн та командну взаємодію в реальному й віртуальному середовищі, сприяючи розвитку інноваційного мислення школярів [1].

Для української освіти проблема формування інноваційного мислення учнів набуває особливої ваги, адже саме воно є основою підготовки покоління, здатного до технологічного оновлення суспільства, цифрової трансформації та післявоєнної відбудови держави. Водночас малодослідженими залишаються педагогічні механізми, які визначають, яким чином командна проєктна діяльність у курсах робототехніки сприяє цілеспрямованому розвитку креативності, когнітивної гнучкості, системності мислення та технологічної грамотності учнів.

Тому виникає необхідність теоретичного обґрунтування та моделювання інтегрованої модульної системи STEM–курсів з робототехніки як педагогічного середовища, здатного забезпечити розвиток інноваційного мислення учнів основної школи.

У науковій літературі поняття *інноваційного мислення* розглядається як інтегрована компетентність, що поєднує здатність до креативності, критичності, когнітивної гнучкості, системного бачення та міждисциплінарного узагальнення знань [2]. На відміну від традиційного аналітичного мислення, інноваційне

передбачає вміння генерувати нові ідеї, створювати нестандартні рішення та передбачати наслідки їх упровадження. У шкільній освіті розвиток такого мислення потребує створення відкритого навчального середовища, у якому учень є активним учасником дослідницького, проєктного та конструкторського процесу.

Одним із найефективніших шляхів формування інноваційного мислення є залучення учнів до курсів робототехніки, що інтегрують знання з фізики, інформатики, математики, технологій і навіть елементів дизайну. Освітня робототехніка створює навчальні ситуації, у яких учні не просто виконують готові інструкції, а розробляють власні моделі, алгоритми й програми для вирішення реальних проблем. Такі завдання стимулюють розвиток системного та креативного мислення, формують вміння аргументувати власні ідеї, обґрунтовувати вибір технічних рішень, працювати в команді, аналізувати й коригувати результати [3].

*Педагогічні механізми формування інноваційного мислення засобами робототехніки.* Аналіз сучасних досліджень (Н. Морзе, О. Струтинська, Н. Балик, О. Барна, А. Жукова та ін.) дозволяє виокремити низку педагогічних механізмів, через які робототехнічна діяльність забезпечує розвиток інноваційного мислення учнів.

Першим серед них є механізм проблемного моделювання, що полягає у створенні навчальних ситуацій, де учні мають самостійно спроєктувати пристрій або алгоритм для вирішення реальної проблеми – екологічної, соціальної чи побутової. Така діяльність активізує пошукову діяльність, стимулює креативність і сприяє формуванню системного мислення.

Другий – механізм колаборації, який передбачає організацію командної роботи над спільним проєктом. Під час колективного розроблення, тестування та вдосконалення робототехнічних моделей учні розвивають комунікативну гнучкість, лідерські якості, навички ефективної взаємодії та відповідальність за колективний результат.

Третім важливим чинником виступає механізм рефлексивного аналізу, що сприяє усвідомленню учнями власного внеску у спільну діяльність. Рефлексія дозволяє розвивати критичне мислення, вчить аналізувати процес прийняття рішень, порівнювати очікувані й отримані результати, планувати подальші кроки вдосконалення.

Механізм ітераційного проєктування забезпечує формування послідовності, аналітичності та витривалості мислення. Створення робототехнічного продукту передбачає багатоетапний цикл – від планування до тестування й вдосконалення, що стимулює здатність до повторного аналізу, пошуку причин помилок і розроблення альтернативних рішень.

Завершальним є механізм цифрової інтеграції, який реалізується через використання цифрових навчальних середовищ (Tinkercad, MakeCode, Spike Prime, micro:bit). Робота з такими платформами розвиває технологічну гнучкість, цифрову грамотність і готовність адаптуватися до нових програмних інструментів [4].

*Структура інтегрованої модульної системи STEM–курсів.* На основі проаналізованих механізмів розроблено інтегровану модульну систему STEM–курсів із робототехніки, спрямовану на цілеспрямований розвиток інноваційного мислення учнів основної школи. Її модульна побудова забезпечує гнучкість, варіативність і

можливість адаптації до рівня підготовленості учнів та матеріально-технічних умов закладу освіти.

Система складається з п'яти взаємопов'язаних компонентів. Вступно-мотиваційний модуль спрямований на формування інтересу до технічної творчості, ознайомлення з поняттями STEM і роллю технологій у сучасному світі. Через проблемні запитання та ознайомчі експерименти створюється емоційно-позитивне ставлення до дослідницької діяльності.

Конструкторсько-механічний модуль забезпечує розвиток просторового, логічного й інженерного мислення. Під час роботи з моделями, механічними елементами, шестернями й датчиками учні засвоюють базові принципи стабільності конструкцій, передавання руху та взаємодії механічних частин.

Алгоритмічно-програмувальний модуль орієнтований на формування алгоритмічної культури, логічного й критичного мислення. Учні створюють програми для керування роботами, навчаються аналізувати послідовність дій, шукати оптимальні рішення, осмислювати причинно-наслідкові зв'язки між командами й поведінкою пристрою.

Дослідницько-проектний модуль є центральним, адже саме тут учні застосовують знання з різних предметів для розв'язання практичних завдань. Проектна діяльність відбувається в командах, що сприяє розвитку комунікативних умінь, вмінню планувати роботу, розподіляти обов'язки, оцінювати внесок кожного учасника та спільно досягати результату.

Рефлексивно-оцінювальний модуль передбачає аналіз і самооцінку здобутих результатів, формування навичок самоконтролю, вміння обґрунтовувати прийняті рішення та визначати шляхи подальшого вдосконалення. Саме цей етап забезпечує перехід від практичної діяльності до усвідомленого розвитку інноваційного мислення.

У результаті послідовного проходження всіх етапів курсу учні формують комплекс ключових якостей інноваційного мислення: креативність – через пошук і створення нових рішень; когнітивну гнучкість – завдяки міждисциплінарності, зміні ролей і форм комунікації; системність – через планування, рефлексію та узагальнення результатів.

Проведене дослідження підтверджує, що розвиток інноваційного мислення учнів основної школи потребує цілеспрямованої педагогічної організації навчального процесу, заснованого на принципах STEM-освіти. Освітня робототехніка виступає дієвим засобом формування таких компетентностей, оскільки забезпечує інтеграцію знань, практичну спрямованість навчання, діяльнісний і командний характер навчальних завдань.

Запропонована інтегрована модульна система STEM-курсів із робототехніки є ефективною моделлю розвитку інноваційного мислення, що забезпечує безперервність освітнього процесу – від мотивації до рефлексії результатів. Її впровадження сприятиме підготовці учнів до життя в умовах цифрової економіки, розвитку технологічної культури та формуванню основ інженерного способу мислення.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на експериментальну перевірку ефективності запропонованої моделі в освітніх закладах різних типів, а також на

розроблення методичних рекомендацій для вчителів інформатики та STEM-напряму щодо інтеграції робототехніки у навчальні програми.

### Список використаних джерел

1. Барна О. В., Балик Н. Р. Впровадження STEM-освіти у навчальних закладах: етапи та моделі. *STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес: збірник матеріалів I регіональної науково-практичної вебконференції* (м. Тернопіль, 24 травня, 2017 р.). Тернопіль : ТОКІППО, 2017. С. 3–8.
2. Балик Н. Р., Барна О. В., Шмигер Г. П. Впровадження STEM-освіти у педагогічному університеті. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції з міжнародною участю* (м. Тернопіль, 9–10 листопада, 2017 р.). Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2017. С. 11–14.
3. Морзе Н. В., Гладун М. А., Дзюба С. М. Формування ключових і предметних компетентностей учнів робототехнічними засобами STEM-освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2018. Т. 65, № 3. С. 37–52.
4. Морзе Н., Струтинська О., Умрик М. Освітня робототехніка як перспективний напрям розвитку STEM-освіти. *Open Educational E-environment of Modern University*, 2018. Вип. 5. С. 178–187.

## ІСТОРИКО-ПЕДАГОГІЧНИЙ АНАЛІЗ СТАНОВЛЕННЯ ПОНЯТТЯ «ПРИРОДНИЧО-НАУКОВА КАРТИНА СВІТУ» ТА ЙОГО СУЧАСНІ ІНТЕРПРЕТАЦІЇ В КОНТЕКСТІ STEM-ОСВІТИ

**Мохун Максим Сергійович**

здобувач третього рівня вищої освіти, спеціальність Професійна освіта  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
mohunmax140801@gmail.com

**Калаур Світлана Миколаївна**

доктор педагогічних наук, професор кафедри соціальної роботи та соціальної педагогіки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
kalahur@tnpu.edu.ua

Поняття «природничо-наукова картина світу» є наріжним каменем у формуванні цілісного світогляду особистості. Воно акумулює знання про природу, закони її функціонування та методи пізнання. У сучасних умовах, коли інтеграція знань стає пріоритетом освіти, природничо-наукова картина світу набуває нового значення, зокрема в контексті STEM-освіти, яка вимагає міждисциплінарного підходу та практичного застосування знань. Метою статті є історико-педагогічний аналіз становлення природничо-наукової картини світу та визначення її актуальних сучасних інтерпретацій в освітньому процесі.

Становлення природничо-наукової картини світу є процесом, що відображає накопичення, систематизацію та революційну зміну фундаментальних уявлень людства про природу. У педагогічному контексті ці етапи слугують моделями для викладання фізики та природничих наук. Історико-педагогічний аналіз дозволяє виділити ключові етапи розвитку уявлень про природничо-наукову картину світу, кожен з яких формував основу для сучасного розуміння цього концепту.

*Античний (космоцентричний) етап.* Цей етап (приблизно VI ст. до н.е. – V ст. н.е.) був першим систематичним намаганням пояснити природу, базуючись на логіці та спостереженнях, а не на міфах. Світ розумівся як Космос – ідеально впорядкована, гармонійна та незмінна система. Ключова модель – геоцентрична система Клавдія Птолемея – Земля була нерухомим центром Всесвіту, навколо якої оберталися сім планет (включно з Сонцем і Місяцем) на ідеальних сферичних орбітах. Пізнання базувалося на змоглядному міркуванні (філософії) та спостереженні, а не на систематичному експерименті.

*Середньовічний (теоцентричний) етап.* Цей період (V-XV ст.) характеризувався підпорядкуванням наукових знань релігійній догматиці. Природничо-наукова картина світу була нерозривно пов'язана з теологічною картиною світу: геоцентрична модель Птолемея була повністю прийнята та канонізована церквою; пізнання природи було вторинним, наукові дослідження часто обмежувалися або спрямовувалися на підтвердження біблійних догм.

*Перехідний етап (ренесанс).* Початок XVI ст. (епоха Відродження) став критичним моментом. Праці Коперника (геліоцентрична система) та Йоганна Кеплера (еліптичні орбіти планет) зруйнували геоцентризм, відкривши шлях для наукової революції та подальшого становлення класичної (механістичної) природничо-наукової картини світу.

*Класична (механістична) картина світу.* Становлення цього етапу пов'язане з працями І. Ньютона та Г. Галілея (XVII–XIX ст.). Природничо-наукова картина світу цього періоду базувалася на принципах жорсткого детермінізму, абсолютності простору і часу. Світ розглядався як гігантський механізм, що діє за суворими, незмінними законами. Механістична картина світу була ефективною дидактичною моделлю, оскільки пропонувала прості та логічні причинно-наслідкові зв'язки [1].

*Електродинамічна та фізична картина світу.* Кінець XIX – початок XX ст. відзначився революційними відкриттями. Роботи Дж. Максвелла (електромагнітне поле) та, особливо, А. Ейнштейна (теорія відносності) зруйнували класичні уявлення про простір, час та матерію. Вперше в природничо-науковій картині світу було інтегровано поняття поля, а швидкість світла визнано скінченною.

*Сучасна (некласична) картина світу.* Сучасне розуміння природничо-наукової картини світу формується на засадах квантової механіки: замість жорсткого детермінізму вводиться поняття ймовірності (В. Гейзенберг), акцент зміщується на взаємозв'язок усіх природних процесів (від мікро- до макрорівня), а також на роль людини в процесі пізнання.

*Сучасні інтерпретації природничо-наукової картини світу.* У педагогіці поняття природничо-наукової картини світу завжди виступало як ідеальна модель для структурування навчального матеріалу та формування наукового світогляду. Сучасна освітня парадигма, зокрема STEM, вимагає її нової інтерпретації.

Традиційно природничі дисципліни викладалися розрізнено. Сучасна природничо-наукова картина світу, навпаки, підкреслює єдину природу законів у фізиці, астрономії, хімії, біології та екології. Це відповідає ключовому принципу STEM-освіти – інтеграції. Формування природничо-наукової картини світу у закладах освіти має відбуватися не через сумування окремих предметних знань, а через міжпредметні проєкти, де, наприклад, закони фізики та астрономії застосовуються для розв'язання біологічних чи інженерних проблем [5].

Якщо традиційне навчання використовувало природничо-наукову картину світу для передачі знань, то сучасна інтерпретація націлена на формування ключових компетентностей, таких як: здатність пояснювати природні явища, використовуючи наукові моделі; здатність застосовувати закони природи для створення технологічних рішень (суть Е в STEM); усвідомлення, що природничо-наукова картина світу – це не абсолютна істина, а динамічна модель, яка уточнюється в процесі наукового пізнання [2–4].

STEM-освіта використовує природничо-наукову картину світу як методологічну основу для проєктування інтегрованих навчальних курсів: замість вивчення законів «у вакуумі», їх розглядають у контексті створення та функціонування сучасних технологій (суть Т в STEM); математика стає універсальною мовою для опису та моделювання всіх природних процесів, що забезпечує єдність природничо-наукової картини світу (суть М в STEM).

Формування цілісної природничо-наукової картини світу у здобувачів фахової передвищої освіти є прямою відповіддю на вимоги сучасного ринку праці та необхідність підготовки компетентних фахівців. Інтеграція STEM-освіти забезпечує не лише поглиблене фахове знання, але й розвиток інтелектуальних здібностей та залучення до науково-технічної творчості. Таким чином, STEM-підхід є найбільш ефективною формою організації навчання, що сприяє осмисленню природи як цілісного, взаємопов'язаного конгломерату.

### Список використаних джерел

1. Гончаренко С. У. *Методологічні засади формування наукового світогляду* : монографія. Харків : Наукова думка, 2008. 215 с.
2. Левонюк Н. М., Мохун С. В. Компетентісно-орієнтовані завдання міжпредметного змісту як засіб формування природничої компетентності здобувачів освіти. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи* : матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 18–19 трав. 2023 р. Тернопіль, 2023. С. 287–290.
3. Лихолат С. Є., Мохун С. В. Формування природничо-наукової компетентності здобувачів вищої освіти в процесі вивчення курсу «Сучасна космологічна картина світу». *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи* : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 20 трав. 2021 р. Тернопіль, 2021. С. 327–330.
4. Пометун О. І. *Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи* : монографія. Львів : Літопис, 2018. 280 с.
5. Синенко Н. В. STEM-освіта як засіб формування цілісної природничо-наукової картини світу. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології?* 2019. Вип. 9. С. 15–25.

## ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ

**Прибула Іванна Володимирівна**

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
rybula\_iv@fizmat.tnpu.edu.ua

**Барна Ольга Василівна**

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

Сучасна освіта потребує впровадження новітніх методик оцінювання в усі його види: формувальне, тематичне та підсумкове [3]. З впровадженням концепції Нової української школи в середню ланку освіти особливо гострою постала проблема організації формувального оцінювання. Відомо, що формувальне оцінювання – це безперервний процес, що допомагає учням покращити навчання, а вчителям – адаптувати процес викладання. Воно передбачає оцінювання для навчання, яке допомагає учням зрозуміти, що вони вже вміють, що їм потрібно вдосконалити, та як це зробити [1]. Таке оцінювання передбачає надання учням зворотного зв'язку та можливість для самооцінки під час уроку.

Як свідчать результати опитування вчителів інформатики, в якості інструментів формувального оцінювання вони нерідко використовують традиційні тести. На жаль, їх результати часто не відображають реальний рівень розуміння учнями навчального матеріалу, а лише оцінюють їхні знансєві досягнення в кінці навчального модуля. Це створює ризик, що учні не отримують необхідного зворотного зв'язку для корекції своїх помилок і покращення знань [2]. Метою даного дослідження є добір нових інструментів для підтримки формувального оцінювання з курсу інформатики.

Серед сучасних цифрових інструментів особливу увагу привертає платформа Mizou (2023), що використовує штучний інтелект для підтримки персоналізованого навчання та формувального оцінювання [4]. За допомогою Mizou педагоги можуть створювати індивідуальні освітні чат-боти, які надають учням зворотний зв'язок у реальному часі, аналізують їхні відповіді та пропонують вправи відповідно до рівня засвоєння матеріалу.

У процесі дослідження та апробації сервісу Mizou ми виявили низку переваг його використання для формувального оцінювання під час навчання інформатики.

У середовищі Mizou можна створювати власних освітніх чат-ботів, якими користуватимуться учні; перевага полягає в тому, що запитання й підказки можна конструювати як вручну, так і з використанням інструментів штучного інтелекту (ШІ). Платна версія дає змогу додавати файли, на основі яких генерується чат-бот; утім для базових потреб цілком достатньо можливостей безкоштовної версії.

Передусім потрібно зареєструватися на платформі та обрати мову інтерфейсу (середовище підтримує українську). На головній сторінці доступні боти, створені

іншими користувачами, які можна протестувати, а також інструменти для створення власного чат-бота (рис. 1).

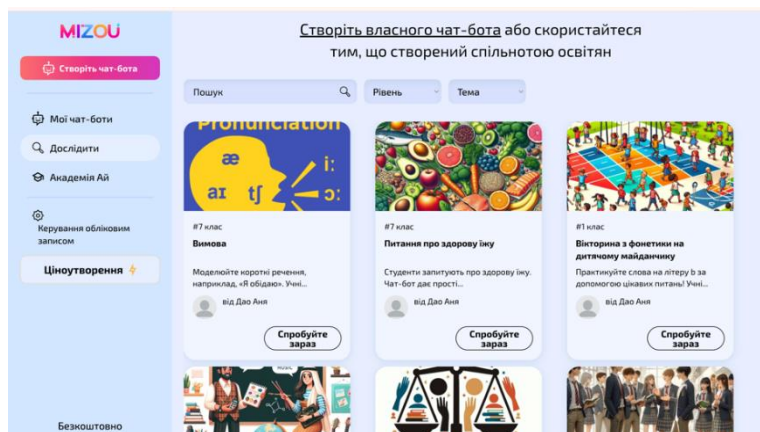


Рис. 1. Стартове вікно платформи MIZOU

Для демонстрації було обрано тему з розділу «Комунікація та взаємодія» – «Використовуємо електронну пошту». Після аналізу змісту теми сформульовано цілі навчання та визначено клас, для якого готуються завдання.

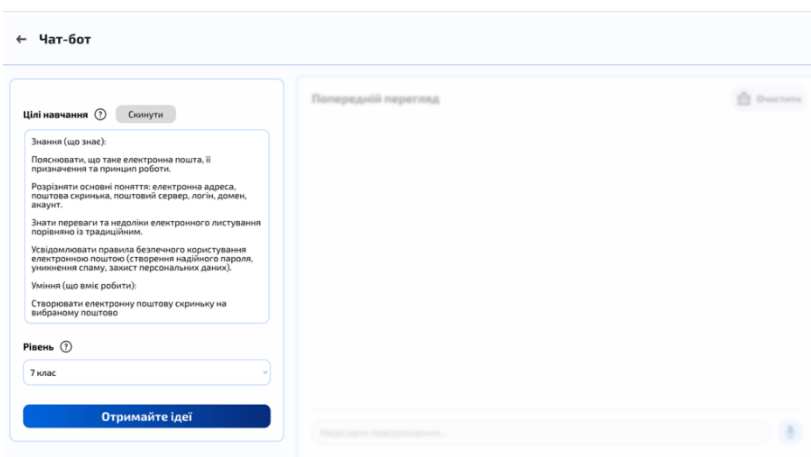


Рис. 2. Інтерфейс створення навчального чат-бота у середовищі Mizou

На етапі генерації ідей платформа пропонує три варіанти чат-ботів; обрано формат Multiple Choice (множинний вибір) (рис. 3). Після генерації отримуємо готового бота; серед функцій доступна аудіодоріжка для прослуховування запитань (рис. 5).

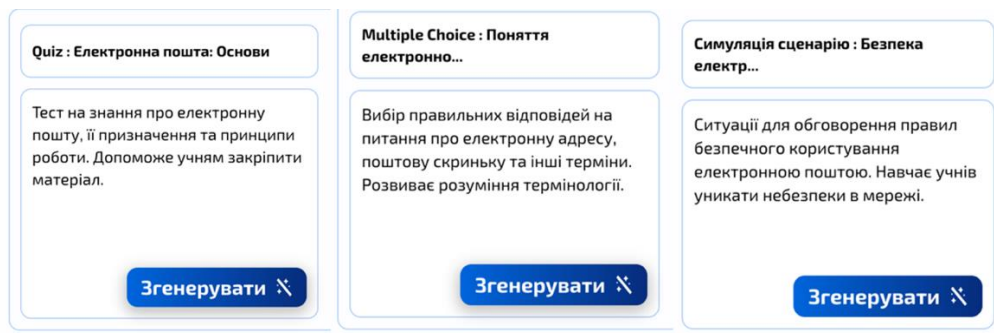


Рис. 3. Вибір типу чат-бота під час генерації завдань у середовищі Mizou (варіанти Multiple Choice, Quiz, Сценарій)



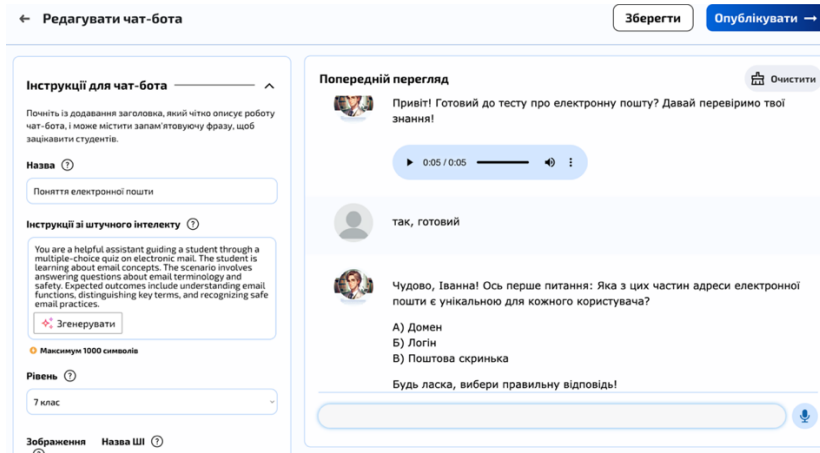


Рис. 4. Інтерфейс створення та редагування освітнього чат-бота у платформі Mizou

Якщо учень обирає неправильну відповідь, бот надає аргументоване пояснення, яка відповідь є правильною і чому (рис. 5). Якщо ж відповідь правильна, подається стислий коментар для закріплення знань (рис. 6).

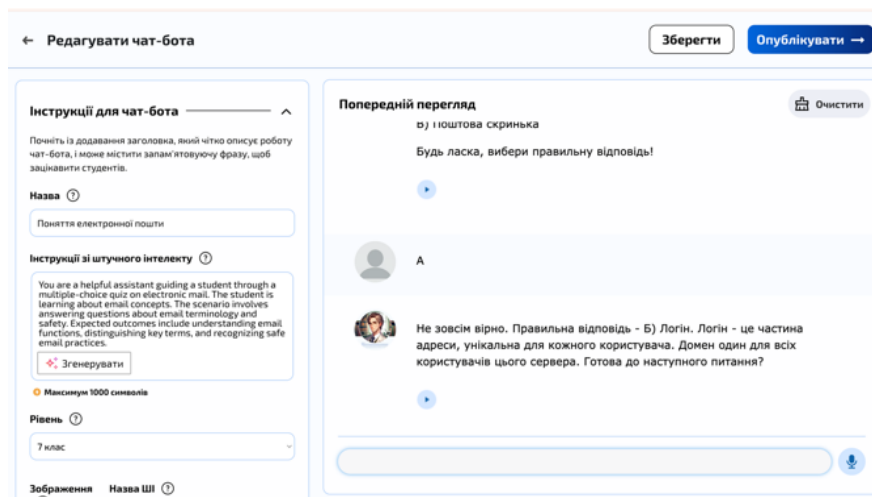


Рис. 5. Приклад взаємодії чат-бота у середовищі Mizou: пояснення після вибору неправильної відповіді

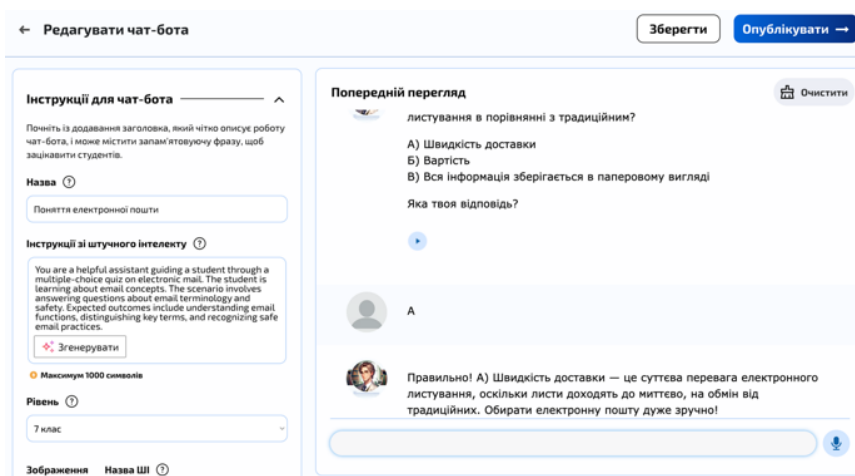


Рис. 6. Приклад реакції чат-бота на правильну відповідь учня із коротким коментарем для закріплення знань

Таким чином, Mizou може стати інструментом формувального оцінювання, що поєднує гнучкість педагогічного аналізу з точністю автоматизованих ІІІ-систем. Водночас слід пам'ятати, що платформа працює завдяки алгоритмам ІІІ, тож результати генерації необхідно ретельно верифікувати педагогом.

Використання платформи Mizou, що базується на технологіях штучного інтелекту, створює нові можливості для реалізації формувального оцінювання на уроках інформатики. Завдяки інтерактивним чат-ботам педагоги можуть організувати індивідуалізований навчальний процес, забезпечувати миттєвий зворотний зв'язок та відстежувати прогрес учнів у реальному часі. Такий підхід поєднує аналітичні можливості ІІІ з педагогічними принципами формувального оцінювання, сприяючи розвитку самостійності, мотивації та рефлексії учнів, а також підвищенню ефективності освітнього процесу.

#### **Список використаних джерел**

1. Морзе Н. В., Барна О. В., Вембер В. П. Формувальне оцінювання: від теорії до практики. Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах, 2013. № 6. С. 45–57.
2. Лукіна Т. О. Моніторинг якості освіти: теорія і практика. Київ : Шкільний світ, 2006. 128 с.
3. Про затвердження рекомендацій щодо оцінювання результатів навчання. URL: [https://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/92715](https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/92715) (дата звернення: 06.10.2025).
4. MIZOU – URL: <https://mizou.com> (дата звернення: 07.10.2025).

## **ФОРМУВАННЯ ІНЖЕНЕРНО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ НАВИЧОК ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ МІЖПРЕДМЕТНИХ STEM-ПРОЄКТІВ**

### **Ручаковський Віталій Петрович**

здобувач третього рівня вищої освіти, спеціальність Освітні, педагогічні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
13thwarrior@ukr.net

### **Федчишин Ольга Михайлівна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
olga.fedchishin.77@gmail.com

Сучасні освітні трансформації, зумовлені впровадженням Концепції Нової української школи, вимагають переорієнтації навчального процесу з репродуктивного засвоєння знань на формування компетентностей, що забезпечують здатність до практичного застосування знань і створення нових технологічних рішень.

В умовах стрімкого розвитку науки й техніки особливого значення набуває формування інженерно-дослідницьких навичок. У педагогічній літературі інженерно-дослідницькі навички трактують як уміння, що поєднують дослідницьку, експериментальну, конструкторську та аналітичну діяльність. Ефективним засобом розвитку таких навичок є STEM-діяльність, зокрема використання в освітній діяльності міжпредметних STEM-проектів, які інтегрують знання з природничих дисциплін у процесі розв'язання реальних проблем.

Організацію освітньої діяльності у цифровому середовищі та проектування інформаційного середовища досліджували такі науковці як М. Головка, Ю. Жук, О. Іваницький, О. Соколюк; використання цифрових технологій у шкільному навчальному експерименті – Л. Наконечна, Н. Сосницька, С. Подласов, О. Матвійчук [1, 2].

До інженерно-дослідницьких навичок належать уміння: виявлення та формулювання проблеми; побудова гіпотез та планування експерименту; створення моделей та прототипів; аналіз результатів і формулювання висновків. Як правило, формування таких умінь ґрунтується на принципах компетентнісного, діяльнісного та конструктивістського підходів, які передбачають активну взаємодію здобувачів освіти з освітнім середовищем, орієнтацію на самостійне відкриття знань і застосування їх у практичній діяльності.

Саме STEM-освіта забезпечує реалізацію цих принципів, тому, що поєднує навчання через дослідження (Science), застосування технологій (Technology), інженерне проектування (Engineering) та математичне моделювання (Mathematics).

Проектна діяльність є ефективним засобом для формування та розвитку інженерних та дослідницьких умінь, особливо під час вивчення фізики.

Особливої уваги заслуговують STEM-проекти, які дозволяють інтегрувати зміст різних навчальних дисциплін на основі єдиної проблеми або завдання, що має практичне значення. Такі проекти сприяють розвитку технічного мислення, креативності, умінь працювати в команді та презентувати результати.

Прикладами STEM-проектів є проект «Розумне освітлення класної кімнати», який учні зможуть виконати вивчивши розділ «Електродинаміка». Робота над таким проектом передбачає дослідження принципів дії електричних кіл, програмування датчиків освітленості, створення макета системи енергозбереження тощо; проект «Міст майбутнього», що передбачає володіння навчальним матеріалом розділу «Механіка». Такий проект вимагає знань про механічні властивості матеріалів, вміння розраховувати навантаження, створювати моделі за допомогою комп'ютерного моделювання. Реалізація проекту «Сонячна енергія в дії» передбачає експериментальне дослідження ефективності фотоелементів та розробки системи автономного живлення.

Виконання таких проектів забезпечує інтеграцію знань з фізики, математики, інформатики, технологій, екології, формування інженерно-дослідницької компетентності.

Ефективність STEM-проектної діяльності в освітньому процесі буде максимальною за дотримання певних умов:

- інтеграція змісту навчального матеріалу: об'єднання навчального матеріалу з кількох предметів навколо спільної проблеми;
- організація діяльності на основі проектного підходу – здобувачі освіти дотримуються усіх етапів проектною діяльності – від постановки проблеми до презентації результатів;
- використання цифрових інструментів і симуляторів – Arduino, PhET, GeoGebra, Tinkercad тощо;
- стимулювання дослідницької мотивації – створення умов для ініціативи, творчості та самореалізації;
- рефлексія та самооцінювання результатів діяльності.

Інтеграція експерименту та моделювання в навчальному процесі фізики є ключовим підходом до формування дослідницько-інженерних навичок. Здобувачі освіти можуть спочатку спостерігають реальне явище в експерименті, потім створюють його модель для розуміння закономірностей, а потім використовують цю модель для прогнозування поведінки системи в різних умовах чи для розробки нових технічних рішень.

Ефективне та якісне засвоєння знань та розвиток навичок забезпечується поєднанням навчання, дослідження та технічного конструювання.

В освітньому процесі STEM-підхід може реалізовуватися через проєктну діяльність, дослідницькі завдання. Наприклад, під час вивчення теми «Електричний струм» здобувачі освіти можуть створити макет автоматичної системи енергозбереження, використовуючи датчики освітленості, фоторезистори та мікроконтролери Arduino.

Завдання такого типу поєднує експериментальну, інженерну та дослідницьку діяльність, сприяє формуванню навичок моделювання, аналізу, програмування й командної взаємодії.

Формування інженерно-дослідницьких навичок засобами міжпредметних STEM-проєктів є ефективним засобом модернізації сучасної освіти. Така діяльність забезпечує розвиток технічного та критичного мислення, дослідницької культури, вміння працювати з інформацією та створювати інноваційні рішення. STEM-проєкти сприяють реалізації принципів компетентнісного навчання, інтеграції знань і практики, що відповідає сучасним вимогам підготовки фахівців у контексті цифровізації освіти та технологічного поступу суспільства.

#### **Список використаних джерел**

1. Балик Н.Р., Шмигер Г.П. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти. *Фізико-математична освіта*, 2(12), 26-30. 2017. Вилучено з: <https://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/publ/3-1-0-166>.

2. Ручаковський В. П., Федчишин О. М. Активні та інтерактивні методи навчання у формуванні STEM-компетентностей. *IV International Scientific and Theoretical Conference «Current scientific goals, approaches and challenges»: June 13, 2025; Dresden, Germany*. С. 208-213.

## **ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ПІДХОДУ НА УРОКАХ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ «Я ДОСЛІДЖУЮ СВІТ»**

### **Соколюк Ілона Ростиславівна**

здобувачка другого рівня вищої освіти, спеціальність Початкова освіта  
Український державний університет імені Михайла Драгоманова,  
24pf.i.sokolyuk@std.udu.edu.ua

### **Васютіна Тетяна Миколаївна**

доктор педагогічних наук, професор кафедри початкової освіти та інноваційної педагогіки  
Український державний університет імені Михайла Драгоманова,  
t.m.vasyutina@npu.edu.ua

Сучасні трансформаційні процеси в освіті обумовлюють необхідність пошуку нових дидактичних підходів, які забезпечать формування в молодших школярів здатності бачити взаємозв'язки між явищами, критично мислити, аналізувати

проблеми та шукати способи їх вирішення. Одним із найперспективніших напрямів у цьому контексті є STEM-освіта, яка інтегрує знання з природничих наук, технологій, інженерії та математики у цілісний освітній процес.

Впровадження STEM-підходу у початковій школі, зокрема на уроках інтегрованого курсу «Я досліджую світ», сприяє розвитку дослідницьких умінь, пізнавального інтересу, здатності до експериментування та практичного застосування знань у реальних ситуаціях. Згідно з Концепцією Нової української школи, одним із ключових пріоритетів освіти є формування в учнів компетентностей, необхідних для життя у швидкозмінному світі, серед яких особливе місце посідає STEM-компетентність [1].

Для молодших школярів природним є прагнення досліджувати об'єкти навколишнього середовища, ставити запитання та отримувати відповіді шляхом особистої діяльності. Саме тому структурна особливість STEM-підходу, що ґрунтується на пошуково-дослідницьких технологіях, є надзвичайно ефективною для молодшого шкільного віку. Важливою особливістю впровадження STEM на уроках «Я досліджую світ» є організація навчання через проблемні ситуації та дослідницькі завдання. Учитель не подає готових знань, а створює умови, у яких дитина сама виявляє закономірності. Наприклад, під час вивчення теми «Рослини і їхні умови росту» учні можуть виростити рослини, на які здійснюють вплив різної інтенсивності абіотичні фактори (світло, тепло, вода) та спостерігати за результатом, роблячи висновки щодо факторів росту. Така діяльність сприяє розвитку вмінь формулювати гіпотези, проводити спостереження, фіксувати результати та робити науково обґрунтовані висновки.

Важливим компонентом STEM-уроку є інтеграція змісту освітніх галузей, які представлені в акронімі. Зокрема, природничі спостереження можуть поєднуватися з математичними обчисленнями, моделюванням, створенням простих конструкцій. Наприклад, під час теми «Сонячне світло і тепло» учні можуть створити просту сонячну батарею або паперову модель теплиці, пояснюючи явища нагрівання та збереження тепла. Подібні завдання сприяють розвитку не лише знань, а й технічної творчості та інженерного мислення [2]. Важливу роль відіграє ігровий компонент, адже для дітей молодшого віку саме гра є провідним видом діяльності. Ігрово-дослідницькі методи, такі як «Міні-лабораторії», природничі квести, рольові ігри «Юні дослідники», стимулюють емоційне залучення та створюють позитивну навчальну мотивацію. Наприклад, квест «Розкрий секрет води» передбачає виконання серії експериментів: визначення станів води, очищення забрудненої води через фільтрацію, спостереження за випаровуванням та конденсацією і встановленням причин цих явищ. У процесі виконання завдань діти не лише здобувають знання, а й вчаться працювати в команді, розподіляти ролі, обговорювати та аргументувати рішення.

Одним із ключових аспектів STEM-освіти є проблема матеріально-технічного забезпечення. Не всі школи мають повноцінні STEM-лабораторії, однак ефективне впровадження STEM-підходу можливе навіть за мінімальних ресурсів. Для цього можна використовувати прості побутові матеріали – пластикові пляшки, картон, нитки, насіння, природні об'єкти тощо.

Дослідження показують, що саме доступні моделі сприяють кращому розумінню природничих процесів та допомагають учням усвідомити зв'язок між

навчанням і життєвим досвідом [3, с. 33.]. Важливу роль у реалізації STEM-навчання відіграє вчитель, який має виступати фасилітатором навчального процесу, сприймати дитину як активного суб'єкта дослідження, допомагати, але не нав'язувати рішення. Професійна підготовка педагога має включати компетентності з організації дослідницької діяльності, розвитку критичного та креативного мислення, застосування інтерактивних і цифрових технологій [4, с. 2–4].

Таким чином, підсумовуючи вищевикладене, впровадження STEM-підходу на уроках інтегрованого курсу «Я досліджую світ» створює сприятливі умови для розвитку ключових компетентностей молодших школярів, сприяє формуванню дослідницьких умінь, активізує пізнавальну діяльність та забезпечує цілісність і практичність природничих знань. Перспективним є подальше розширення STEM-освіти через проєктну діяльність, шкільні наукові експерименти, створення міні-лабораторій та партнерство з позашкільними установами.

### Список використаних джерел

1. Концепція Нової української школи. МОН України. 2016. URL: <https://mon.gov.ua/tag/nova-ukrainska-shkola?tag=nova-ukrainska-shkola>. (дата звернення: 23.10.2025).
2. STEM-освіта у початковій школі. URL: <https://i-school.kiev.ua/stem> (дата звернення: 21.10.2025).
3. Тимофєєва І. Б. Методика викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ». Навчально-методичний посібник для здобувачів вищої освіти за освітнім ступенем «Бакалавр» спеціальності 013 Початкова освіта. 2022. 125 с. URL: <http://bit.ly/432WRG1> (дата звернення: 23.10.2025).
4. STEM-уроки для учнів 1–4 класів початкової школи. 64 с. URL: <http://bit.ly/47e4vzS> (дата звернення: 25.10.2025).

## МЕТОД ПРОЄКТІВ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У STEM-НАВЧАННІ ХІМІЇ

### Симчак Руслан Васильович

кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[symchak@tnpu.edu.ua](mailto:symchak@tnpu.edu.ua)

### Буртник Вікторія

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Хімія)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[burtник.v23@gmail.com](mailto:burtник.v23@gmail.com)

Сучасна система освіти орієнтується на підготовку здобувачів освіти, здатних не лише відтворювати знання, а й самостійно їх здобувати, аналізувати, критично осмислювати та застосовувати у практичних ситуаціях. Це зумовлює необхідність формування дослідницьких компетентностей, що є ключовим елементом STEM-освіти. Проте традиційні методи навчання хімії, які часто зводяться до репродуктивної діяльності та демонстраційного експерименту, не забезпечують належних умов для розвитку в учнів умінь самостійно планувати, проводити й аналізувати дослідження [2; 4].

Водночас метод проєктів, який передбачає активну пізнавальну діяльність, самостійний пошук інформації, формування гіпотез, експериментування та презентацію результатів, має значний потенціал для реалізації дослідницько-діяльнісного підходу в STEM-навчанні хімії. Проблема полягає в тому, що попри визнання ефективності методу проєктів у педагогічній теорії, у шкільній практиці він використовується епізодично або формально, без належного системного підходу та науково обґрунтованої методики формування дослідницьких компетентностей учнів [1; 5].

Зважаючи на актуальність проблематики, постає потреба у теоретичному обґрунтуванні та практичній реалізації методу проєктів як ефективного засобу формування дослідницьких компетентностей у процесі STEM-навчання хімії, що й визначає актуальність і проблемне поле даного дослідження.

З метою з'ясування впливу використання методу проєктів на розвиток дослідницьких умінь і пізнавальної активності здобувачів освіти, а також підтвердження ефективності інтеграції елементів дослідницько-діяльнісного підходу в процес навчання хімії, нами було здійснено педагогічний експеримент, який проводився протягом вивчення змістової теми «Досліджуємо будову речовини» у двох паралельних 8-х класах.

У педагогічному дослідженні брали участь дві групи учнів. Контрольна група навчалася за традиційною методикою, що базувалася на пояснювально-ілюстративних і репродуктивних методах, а також виконанні навчального проєкту, передбаченого чинною модельною програмою в межах відповідної теми (модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти, автор – О. Григорович) [3]. Експериментальна група працювала за оновленою програмою, у якій було впроваджено систему уроків із використанням методу проєктів, інтегровану з елементами дослідницько-діяльнісного підходу.

Завдання сформованого нами експерименту полягали у визначенні початкового рівня сформованості дослідницьких умінь та пізнавальної активності учнів; упровадженні в освітній процес методики, заснованої на використанні методу проєктів; аналізі динаміки змін показників сформованості дослідницьких умінь і пізнавальної активності після проведення експерименту; а також у зіставленні результатів експериментальної та контрольної груп з метою перевірки висунутої гіпотези дослідження.

Оцінювання рівня сформованості дослідницьких і навчальних умінь учнів є невід'ємним елементом педагогічного експерименту, адже саме за допомогою визначених критеріїв і показників можна об'єктивно встановити результативність застосованої методики навчання. Виокремлення критеріїв дозволяє впорядкувати процес оцінювання, а показники конкретизують, які саме прояви діяльності учнів підлягають аналізу.

Згідно з науково-методичною літературою, сформованість будь-якого виду умінь доцільно розглядати з позиції діяльнісного підходу, тобто через здатність учня самостійно використовувати набуті знання, виконувати пізнавальні дії, здійснювати самоконтроль і робити узагальнення.

Дослідницькі вміння є інтегрованим утворенням, що поєднує логічні, аналітичні, практичні та комунікативні компоненти діяльності. Їхній розвиток безпосередньо залежить від пізнавальної активності та мотивації школяра.

Виходячи з цього, у нашому дослідженні визначено три ключові критерії сформованості дослідницьких і навчальних умінь: когнітивний, операційно-діяльнісний і мотиваційно-рефлексивний. Для кожного з них окреслено відповідні показники та рівні прояву.

Когнітивний критерій відображає рівень засвоєння знань, необхідних для проведення досліджень, а також розуміння учнями сутності наукового пошуку.

Операційно-діяльнісний критерій характеризує практичну готовність учня до здійснення дослідницької діяльності, його вміння планувати, організовувати та аналізувати експеримент.

Мотиваційно-рефлексивний критерій відображає рівень внутрішньої мотивації, пізнавального інтересу та здатності учня до самоаналізу і саморозвитку.

На основі визначених критеріїв було встановлено три рівні сформованості дослідницьких і навчальних умінь учнів.

*Високий рівень:* учень характеризується стійкою пізнавальною активністю, володіє глибокими та системними знаннями, уміє самостійно планувати й проводити дослідження, аналізувати, узагальнювати отримані результати, виявляє критичне мислення та творчий підхід до виконання завдань.

*Середній рівень:* учень має достатню базу знань, виконує дослідницькі завдання з частковою підтримкою вчителя, проявляє вибіркочу пізнавальну активність, виявляє зацікавленість окремими аспектами дослідницької діяльності, але не завжди здатний робити самостійні узагальнення результатів.

*Низький рівень:* учень володіє неповними, фрагментарними знаннями, діє переважно за зразком, не проявляє самостійності та ініціативи, не може спланувати або проаналізувати власну діяльність; пізнавальна активність проявляється слабо або епізодично.

Порівняльний аналіз результатів засвідчив помітні позитивні зрушення в експериментальній групі після запровадження системи уроків, побудованих на основі методу проєктів. Згідно з даними таблиці, частка учнів із високим рівнем сформованості дослідницьких умінь збільшилася з 12 % до 48 %, тоді як кількість учнів із низьким рівнем зменшилася з 20 % до 8 %. У контрольній групі спостерігалася значно менш виражена позитивна динаміка: показник високого рівня підвищився лише до 20 %, а частка учнів із низьким рівнем залишилася без змін.

Розроблена система критеріїв і показників дає змогу об'єктивно оцінити рівень сформованості дослідницьких і навчальних умінь учнів, а також простежити динаміку їхнього розвитку під впливом методу проєктів.

Використання зазначених критеріїв у ході педагогічного експерименту забезпечує наукову обґрунтованість отриманих результатів, дозволяє здійснювати порівняльний аналіз між контрольною та експериментальною групами й підтверджує ефективність упровадження дослідницько-діялісного підходу у процес навчання хімії.

### Список використаних джерел

1. Анака Л. Використання проєктної технології на уроках хімії. Ярмолинці, 2012. 111 с.
2. Гірний О. STEM-освіта: термінологія та методологія. *Біологія і хімія в рідній школі*, 2016. № 2. С. 33–37.
3. Григорович О. В. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти. 68 с. URL: <https://mon.gov.ua/static->



objects/mon/sites/1/zagalna %20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Pryrodnycha.osvitnya.haluz.2023/Khimiya.7-9.klas.Hryhorovych.29.12.2023.pdf (дата звернення: 05.11.2025).

(дата звернення: 05.11.2025).

4. Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти : Постанова Каб. Міністрів України від 30.09.2020 № 898 : станом на 2 верес. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-p#Text> (дата звернення: 05.11.2025).

5. Тимків Л. П., Сорока О. В., Симчак Р. В. Ефективність дослідницько-діяльнісного підходу у процесі викладання хімічних дисциплін. *Trends in the development of quality training of future specialists* : XX Міжнародна науково-практична конференція, 21–24 травня 2024 р., Осло, Норвегія. С. 212–216.

## ФОРМУВАННЯ STEAM-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗАСОБАМИ МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У BLENDER 3D

**Хомут Тарас Олегович**

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
homut\_to@fizmat.tnpu.edu.ua

**Лещук Світлана Олексіївна**

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

Використання Blender 3D в освітньому процесі є актуальним напрямом модернізації навчання, адже він відкриває можливості для створення динамічних та наочних візуалізацій різноманітних процесів, зокрема фізичних, сприяючи глибшому розумінню навчального матеріалу й розвитку творчого та інженерного мислення учнів. Навіть за умов обмежених ресурсів, школи можуть впроваджувати 3D-моделювання завдяки безкоштовності програми, а в дистанційному форматі навчання учні отримують можливість працювати з інтерактивними моделями з будь-якої точки світу. Показовим прикладом є створення у Blender авторської симуляції динамометра, що дає змогу наочно продемонструвати взаємозв'язок між силою та деформацією пружини, формуючи практичне розуміння фізичних явищ через віртуальний експеримент [1].

Сучасні цифрові технології відкривають нові можливості для навчання, і одним із найпотужніших інструментів у цій сфері є Blender 3D – безкоштовне програмне забезпечення з відкритим кодом для створення тривимірної графіки, анімації та фізичних симуляцій. Завдяки своїй універсальності Blender широко застосовується не лише в індустрії кіно, дизайну та архітектури, а й у наукових і освітніх цілях. Для педагогів це справжня лабораторія цифрового моделювання, що дає змогу створювати наочні тривимірні сцени, демонструвати фізичні явища та складні процеси у зрозумілій візуальній формі. Інтегрований фізичний рушій програми дає змогу відтворювати дію гравітації, тертя, сили пружності, зіткнення тіл і багато інших явищ, перетворюючи вивчення природничих дисциплін на інтерактивний і творчий процес в продуманих STEM-проектах.

Авторська розробка і використання навчальної моделі фізичного приладу динамометра є ефективним проєктом, що охоплює навички, які формують актуальні у сьогоденні STEM-компетентності.

Використання запропонованої моделі (рис. 1) дає змогу не просто спостерігати за дією сили, а й активно взаємодіяти з параметрами системи. У віртуальному середовищі можна змінювати жорсткість пружини (коефіцієнт пружності), налаштовувати масу тягарця, а також вимірювати подовження пружини у відповідь на прикладену силу. Таким чином, учні мають змогу дослідити дію закону Гука в інтерактивній формі, перевірити пропорційність між силою та деформацією.

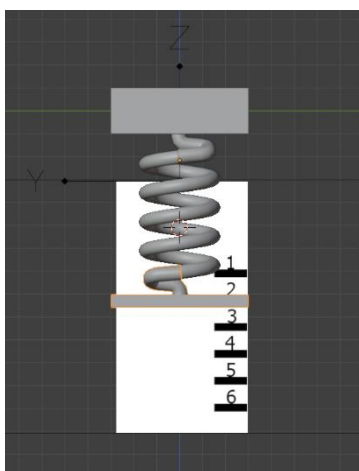


Рис. 1. Модель для демонстрації закону Гука

Крім того, така 3D-модель дає змогу візуалізувати процес вимірювання сили набагато наочніше, ніж традиційна демонстрація. Використовуючи анімацію можна показати, як змінюється положення тягарця під час збільшення сили тяжіння, або як виглядає перевищення межі пружності [2]. Це створює ефект присутності в реальному експерименті, але без потреби у фізичних матеріалах чи ризику пошкодження обладнання. Учні можуть проводити віртуальні експерименти нескінченну кількість разів, міняючи параметри та порівнюючи результати.

Ще однією перевагою розробленої моделі динамометра в Blender є можливість комбінувати фізику з аналітикою. Наприклад, результати вимірювань можна представити у вигляді графіка або таблиці, що допомагає поєднати практичну діяльність з математичним аналізом. Таким чином, робота з такою моделлю не лише поглиблює розуміння фізичних законів, а й формує міждисциплінарні STEM-компетентності – від технічного мислення до навичок програмування та роботи з цифровими середовищами.

Узагальнюючи результати роботи, можна дійти висновку, що використання програмного середовища Blender 3D у навчальному процесі має значний потенціал для модернізації шкільної освіти, особливо в контексті впровадження STEAM-підходу. Можливість створювати тривимірні моделі та симуляції дає змогу учням не просто спостерігати за фізичними явищами, а й активно досліджувати їх, експериментувати з параметрами, аналізувати результати й робити науково обґрунтовані висновки. На прикладі створення віртуального динамометра у Blender учні можуть вивчати закон Гука, досліджувати залежність сили від подовження пружини, змінювати масу тягарця або жорсткість пружини та спостерігати вплив цих

змін на результати експерименту. Такий формат роботи сприяє глибшому розумінню фізичних процесів, розвитку аналітичного, технічного й творчого мислення, а також формує важливі цифрові компетентності. Водночас Blender є безкоштовним інструментом, що забезпечує доступність технологічно сучасного навчання навіть для закладів освіти з обмеженими ресурсами, розширюючи можливості кожного учня. Отже, впровадження 3D-моделювання у навчальний процес не лише підвищує ефективність викладання природничих дисциплін, а й сприяє формуванню комплексу сучасних навичок – від просторової уяви та інженерного мислення до командної роботи й цифрової грамотності. Blender 3D виступає потужним засобом інтеграції науки, технологій, інженерії, мистецтва та математики в єдиний освітній простір, роблячи навчання захоплюючим, практико-орієнтованим і повністю відповідним вимогам XXI століття.

### Список використаних джерел

1. Usembayeva I., Kurbanbekov B., Ramankulov S., Batyrbekova A., Kelesbayev K., Akhanova A. 3D Modeling and Printing in Physics Education: The Importance of STEM Technology for Interpreting Physics Concepts. *Qubahan Academic Journal*, 2024. № 4(3). P. 45–58.

2. Teplá M., Teplý P., Šmejkal P. Influence of 3D models and animations on students in natural subjects. *IJ STEM Ed* 9, 2022. № 65. P. 236–238.

## МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ

### Хращевська Діана Олександрівна

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
ернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
rashchevska\_do@fizmat.tnpu.edu.ua

### Балик Надія Романівна

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

Світ швидко змінюється, а разом із ним – вимоги до навичок учнів. 3D-моделювання дає можливість поєднати просторове мислення, алгоритмічну культуру й практичні навички проектування. Такі вміння стануть у пригоді учням під час вивчення STEM-предметів і в їхній майбутній роботі. Існуючі методики ще недостатньо адаптовані до шкільних програм і не завжди стимулюють дослідницьку діяльність учнів, тому потрібно розробити практично орієнтовану методику, що поєднує навчання інструментам 3D-моделювання з проектною практикою.

Сучасна школа стоїть перед завданням підготовки учнів до життя у світі, де цифрові технології проникають у всі сфери діяльності людини.

3D-моделювання – складова технічної творчості, дизайну, архітектури, інженерії, медицини та навіть мистецтва. Тому вивчення елементів 3D-моделювання у шкільному курсі інформатики є не лише бажаним, а й необхідним. Воно сприяє розвитку просторового мислення, аналітичних навичок, креативності й технічної грамотності школярів. Учні, які володіють базовими прийомами 3D-моделювання, легше засвоюють основи геометрії, фізики, інформатики й мають широкі можливості

для реалізації власних ідей. Воно є освітнім інструментом, що сприяє розвитку просторового мислення, креативності та цифрової грамотності учнів.

Школярі виявляють зацікавлення у створенні об'єктів у тривимірному просторі, бо це дозволяє візуалізувати результати своєї праці. Проте вчителі часто стикаються з труднощами під час викладання цього матеріалу, оскільки не існує єдиної методики інтеграції 3D-моделювання в навчальну програму. У підручниках здебільшого подаються лише базові відомості про графіку, без практичних завдань або прикладів для роботи у конкретних програмах. Через це учні отримують фрагментарні знання і не бачать зв'язку між теорією та практикою.

Воксельний арт – доступна форма 3D-моделювання, яка базується на кубічних елементах (вокселях) і є зручною для навчання навіть без спеціальної підготовки. Використання воксельного моделювання на уроках інформатики підвищує мотивацію учнів, робить навчання практичним і наближеним до реального життя.

Інструменти, як-от MagicaVoxel, Qubicle, Minecraft Education Edition, Voxel Builder, забезпечують широкі можливості для творчих і міждисциплінарних проєктів.

Ефективне навчання 3D-моделюванню потребує методики, побудованої на принципах послідовності, практичності та дослідницької активності. У нашому дослідженні розроблено модульну систему навчання, що складається з кількох етапів. Перший етап присвячений ознайомленню з базовими поняттями: що таке тривимірна модель, полігони, вершини, сітка, координатна площина, масштаб. Учні знайомляться з інтерфейсом безкоштовних навчальних середовищ, таких як Tinkercad або Blender. Другий етап включає виконання практичних завдань – побудову простих об'єктів, їх зміну, поєднання і перетворення. На цьому етапі формується технічна грамотність і закладаються основи алгоритмічного мислення, оскільки кожна дія має послідовність кроків і логіку виконання [2].

Третій етап методики передбачає застосування знань у проєктній діяльності. Учні створюють власні проєкти – від моделей побутових предметів до архітектурних об'єктів або елементів майбутніх роботів. Під час проєктування вони стикаються з реальними проблемами: пропорції, стійкість конструкції, взаємодія деталей. Вчитель виступає не стільки джерелом інформації, скільки наставником, який допомагає учням знаходити рішення і пояснювати їх. Такий підхід розвиває аналітичне мислення та вміння аргументувати власні рішення.

3D-моделювання інтегрується з іншими предметами – математикою, історією, мистецтвом, природничими науками, що розвиває STEAM-компетентності.

Використання безкоштовного програмного забезпечення робить навчання доступним для будь-якої школи. Учні можуть продовжувати працювати вдома, розвиваючи навички самостійно. Крім того, методика передбачає використання елементів міжпредметної інтеграції. На уроках математики учні розраховують пропорції об'єктів, на фізиці – обговорюють центр мас і рівновагу, на трудовому навчанні – знайомляться з можливостями 3D-друку. Такий підхід створює цілісне бачення і допомагає побачити практичну користь знань [3].

Методика використання воксельного арту включає практичні завдання, проєктну діяльність і позакласну роботу, спрямовану на формування ІТ-компетентностей.

Більшість учнів змогли не лише відтворити приклади, а й створити власні творчі роботи. Це доводить, що 3D-моделювання є ефективним інструментом

розвитку критичного мислення, вміння планувати дії та оцінювати результати. Саме така діяльність сприяє формуванню ключових компетентностей XXI століття – уміння працювати в команді, креативності, комунікації та відповідальності.

Воксельне моделювання сприяє інклюзивності освіти – учні з різними особливостями можуть виражати себе через візуальні проекти. Інтеграція цієї технології у шкільний курс інформатики підвищує інтерес до предмета, розвиває аналітичне й критичне мислення.

Впровадження 3D-моделювання в шкільний курс інформатики має освітню і виховну функцію. Воно допомагає учням усвідомити цінність технологічного прогресу, формує відповідальне ставлення до результатів своєї праці, виховує послідовність і терпіння. Перспективою подальших досліджень є розроблення навчально-методичних матеріалів для вчителів, які допоможуть ефективно інтегрувати 3D-моделювання в освітній процес і зробити цей напрямок сталим компонентом STEM-освіти.

Розроблена методика поєднує навчальні модулі й проектну діяльність та демонструє ефективність у формуванні базових умінь з 3D-моделювання й підвищенні мотивації учнів. Практичні проектні завдання дозволяють одночасно розвивати просторове мислення, алгоритмічну культуру та вміння аргументувати технічні рішення. Воксельне моделювання є ефективним і доступним засобом модернізації уроків інформатики, що формує навички, необхідні в цифрову епоху.

#### Список використаних джерел

1. Деркач А., Твердохліб І. Дослідження стану вивчення 3D-моделювання в закладах загальної середньої освіти України. *Проблеми сучасного підручника*, 2024. № 33. С. 106–116.
2. Мосіюк О. Методичні аспекти вивчення текстурування та створення матеріалів для 3d моделей у шкільному курсі інформатики. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»*, 2025. С. 145–149.
3. Balyk N. R., Shmyger G. P., Vasylenko Y. P., Oleksiuk V. P. STEM centre as a factor in the development of formal and non-formal STEM education. *Journal of Physics: Conference Series*, 2022. Vol. 2288. P. 012030.

## СЕКЦІЯ: ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ОСВІТІ

### INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO CAD SYSTEMS IN COMPUTER ENGINEERING

**Vietrov Oleksii**

Master Electrical and Computer Engineering  
Anhalt University of Applied Sciences  
vietrov@gmail.com

The integration of Artificial Intelligence (AI) into Computer-Aided Design (CAD) systems is rapidly transforming the landscape of computer engineering worldwide. As design complexity grows, traditional CAD tools face limitations in automation, adaptability, and error detection.

AI technologies – such as machine learning, deep learning, and reinforcement learning – offer new capabilities for enhancing design workflows, optimizing system architecture, and improving overall productivity.

International research has demonstrated significant progress in this area. In the United States, companies like Autodesk and NVIDIA are actively developing AI-powered CAD platforms that automate schematic generation and predictive modeling. Zhang et al. (2021) presented a deep learning approach for PCB routing, achieving substantial reductions in design time and layout complexity. In Germany, Fraunhofer Institute researchers have explored AI-driven optimization of microchip topologies, focusing on energy efficiency and thermal performance.

French institutions such as INRIA have contributed to the development of intelligent assistants within CAD environments, capable of learning user behavior and offering context-aware design suggestions [2].

European Union initiatives, including Horizon 2020 and Horizon Europe, have supported interdisciplinary projects that integrate AI into engineering design. These efforts emphasize generative design, real-time collaboration, and adaptive modeling.

Reinforcement learning algorithms are being applied to automate decision-making in CAD systems, while generative adversarial networks (GANs) are used to produce multiple design alternatives based on predefined constraints [1].

The implementation of AI in CAD systems includes several key strategies: generative design models for automatic creation of schematics and 3D models; predictive analytics for early error detection; and intelligent assistants that streamline user interaction. Cloud-based CAD platforms equipped with AI modules enable collaborative design, dynamically adjusting parameters based on team input and accelerating product development cycles.

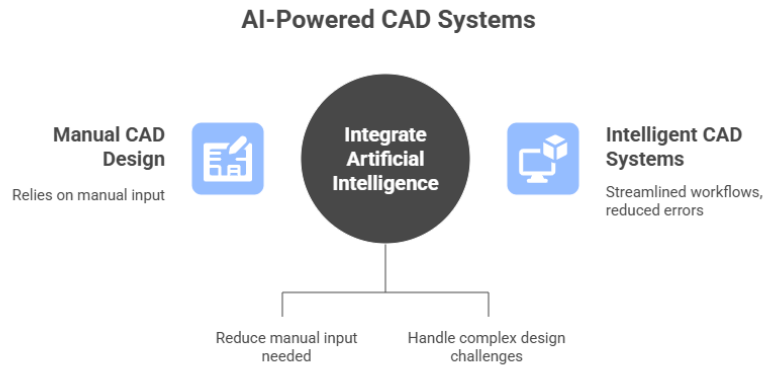


Fig.1. AI-model in CAD

Despite the clear advantages, challenges remain. High computational demands, the need for large and diverse training datasets, and integration with legacy CAD platforms are ongoing concerns. Moreover, successful deployment requires interdisciplinary expertise, combining engineering design, data science, and software development.

In conclusion, the integration of AI into CAD systems is a global trend reshaping computer engineering. Research and development efforts in the United States, Germany, France, and across Europe are driving innovation in intelligent design automation. Continued investment in AI infrastructure, open-source datasets, and cross-disciplinary education will be essential to fully realize the potential of AI-enhanced CAD environments.

### References

1. Müller, T., & Schneider, F. AI-driven microchip topology optimization: A Fraunhofer perspective. *Journal of Computational Engineering*, 12(4), 2022. Pp. 215–223. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jce.2022.04.005> (accessed 25 October 2025).
2. Dupont, C., & Moreau, J. Intelligent assistants in CAD environments: Learning user behavior for adaptive design. *INRIA Research Reports*, RR-9456. 2023. URL: <https://hal.inria.fr/hal-04567890> (accessed 27 October 2025).

## ПРОМТ-ІНЖИНІРИНГ ЯК КОМПОНЕНТ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ

**Балик Анатолій Володимирович**

здобувач третього рівня вищої освіти, спеціальність Освітні, педагогічні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
vodinn@tntpu.edu.ua

В умовах стрімкої інтеграції генеративного штучного інтелекту (ШІ) в усі галузі суспільного життя, що набуває особливої актуальності останнім часом, відбувається докорінна трансформація вимог до професійних компетентностей (ПК) педагогічних кадрів. Для майбутніх учителів інформатики ця трансформація є подвійною: вони мають не лише опанувати ШІ як об'єкт вивчення, але й інтегрувати його як дидактичний інструмент у власну професійну діяльність.

Ця трансформація висуває на перший план нову, фундаментальну навичку, що стає де-факто новою формою грамотності. Сучасні дослідники, зокрема Д. Федеріакін та ін. [3], концептуалізують промт-інжиніринг не просто як технічну дію, а як нову ключову компетентність 21-го століття. Ця компетентність є

багатокомпонентною і включає не лише промпт-грамотність (здатність формулювати запити), але й методи промптингу (знання технік як-от Few-shot, Chain-of-Thought тощо) та, що критично важливо, навички критичного онлайн-міркування для валідації та інтерпретації результатів, згенерованих ШІ.

Водночас, систематичні огляди, зокрема Х. Тан та ін. [5], вказують на наявний розрив між потенціалом ШІ та реальними програмами професійного розвитку вчителів. Дослідники фіксують значні бар'єри у впровадженні ШІ-технологій та наголошують на нагальній потребі розробки нових, ефективних методичних систем для підготовки та підвищення кваліфікації педагогів. Традиційні методики підготовки вже не повною мірою відповідають цим викликам.

Наукова новизна даного дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні та розробці методичної системи, де промпт-інжиніринг розглядається не як окрема, ізольована навичка, а як системоутворюючий компонент для цілісного розвитку всього спектру професійних компетентностей (методичної, кодувальної, проєктної, аналітичної) майбутнього вчителя інформатики.

В основі нашої методичної системи лежить гіпотеза, що цілеспрямоване використання різних за функціоналом AI-платформ через призму промпт-інжинірингу дозволяє акцентовано розвивати різні групи ПК. Ми розглядаємо AI-асистента не просто як допоміжний інструмент, а як «цифрового спаринг-партнера», взаємодія з яким вимагає від викладача, вчителя, студента постійного уточнення мислення, чіткого формулювання завдань та критичної оцінки результатів [1].

Процес навчання у запропонованій системі базується на трьох ключових типах AI-платформ, кожна з яких має унікальний дидактичний потенціал, детально проаналізований у нашому дослідженні.

1. Платформи типу IDE-асистентів (наприклад, GitHub Copilot). GitHub Copilot, інтегрований безпосередньо у середовища розробки (IDE), слугує інструментом для розвитку кодувальної та рефакторингової ПК. Дидактичний потенціал тут реалізується через промпти у вигляді коментарів до коду. Майбутній учитель вчиться не просто «просити» готовий код, а формулювати завдання (промпт) настільки чітко, щоб AI-асистент згенерував оптимальний, чистий та ефективний програмний блок. Промпт-інжиніринг у цьому випадку розвиває здатність до декомпозиції задачі, розуміння шаблонів проєктування та навичок «читання» і миттєвої оптимізації чужого коду (коду, згенерованого ШІ).

2. Платформи типу інтегрованих онлайн-IDE (наприклад, Replit AI). Replit AI поєднує середовище розробки з хмарною інфраструктурою та потужним ШІ-асистентом. Цей інструмент є ідеальним для розвитку проєктної та колаборативної ПК. Промпт-інжиніринг тут використовується для швидкого прототипування, спільного рефакторингу коду в реальному часі та отримання миттєвого зворотного зв'язку у хмарному середовищі. Студенти вчать використовувати ШІ для управління навчальними проєктами, автоматизації рутинних завдань та організації спільної роботи. Такий підхід узгоджується з сучасними українськими дослідженнями щодо практичного застосування генеративного ШІ для розробки прикладних елементів навчальних програм [4].

3. Платформи типу AI-аналітиків (наприклад, Claude). Моделі від Anthropic, зокрема Claude, вирізняються здатністю опрацювати надзвичайно великі обсяги контексту (до сотень сторінок коду чи документації) та надавати глибокі, пояснювальні відповіді. У нашій методичній системі Claude використовується для розвитку аналітичної, пояснювальної та методичної ПК. Майбутні вчителі використовують промпт-інжиніринг для: а) аналізу складних алгоритмів (промпт: «Поясни цей код покроково, ніби я 10-класник, акцентуючи на рекурсивному виклику»); б) генерації дидактичних матеріалів (промпт: «Створи три задачі різного



рівня складності на тему «Словники у Python» з поясненнями типових помилок»); в) аналізу та документування цілих проєктів. На відміну від Copilot, орієнтованого на генерацію коду, Claude орієнтований на генерацію розуміння та методології.

Важливим аспектом нашої методичної системи є не лише що вивчати (тобто, диференціація платформ), але й як це впроваджувати. Замість тривалих теоретичних курсів, ми пропонуємо апробацію у форматі короткострокових освітніх інтенсивів (наприклад, «воркшопів з промпт-інжинірингу») та мікро-турнірів з розв'язання методичних завдань. Наш підхід спирається на новітні емпіричні дані, зокрема пілотне дослідження Р. Давіла-Моран та ін. [2]. Це дослідження довело, що навіть короткі, трисесійні практикуми здатні суттєво підвищити ІІІ-грамотність та, що важливо, значно знизити рівень «технологічної тривожності» (technology anxiety) у майбутніх педагогів. Це доводить високу ефективність саме таких коротких навчальних практикумів для швидкої адаптації студентів до нових інструментів.

Проведене дослідження дає підстави стверджувати, що промпт-інжиніринг трансформувався з допоміжної технічної навички в одну з ключових професійних компетентностей вчителя інформатики 2025 року. Він є фундаментальним компонентом запропонованої методичної системи підготовки, оскільки слугує наскрізним інструментом для розвитку всього спектру фахових компетентностей.

Запропонований у роботі підхід, що базується на диференційованому використанні AI-платформ (GitHub Copilot – для кодування, Replit AI – для проєктів, Claude – для аналітики та методики), дозволяє систематично та цілеспрямовано розвивати професійні компетентності майбутнього вчителя. Обґрунтовано доцільність впровадження таких методик у форматі короткострокових освітніх інтенсивів, оскільки такий формат сприяє зниженню технологічної тривожності студентів та швидкому підвищенню їхньої ІІІ-грамотності. Це, у свою чергу, створює міцне підґрунтя для ефективного впровадження програм професійного розвитку вчителів, нагальна потреба в яких фіксується у сучасних наукових оглядах.

Перспективи подальших досліджень полягають у експериментальній перевірці розробленої методичної системи, розробці валідного інструментарію для оцінювання рівня сформованості «промпт-компетентності» та її інтеграції у зміст освітніх програм підготовки вчителів інформатики.

### Список використаних джерел

1. Олексюк В., Спирін О., Балик Н., Іванова С. Розвиток цифрової компетентності наукових та науково-педагогічних працівників засобами генеративного штучного інтелекту. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2025. № 13(8). С. 110–121.
2. Davila-Moran R. C., Sanchez Soto J. M., Lopez Gomez H. E., Silva Infantes M., Arias Lizares A., Huanca Rojas L. M., Cama Flores S. J. Brief Prompt-Engineering Clinic Substantially Improves AI Literacy and Reduces Technology Anxiety in First-Year Teacher-Education Students: A Pre-Post Pilot Study. *Education Sciences*, 2025. Vol.15(8). 1010 p.
3. Federiakin D., Molerov D., Zlatkin-Troitschanskaia O., Maur A. Prompt engineering as a new 21st century skill. *Frontiers in Education*, 2024. Vol. 9. 1366434 p.
4. Kakun A., Tytenko S. Generative AI and Prompt Engineering in Education. *Modern Engineering and Innovative Technologies*, 2023. № 1(29-01). P. 117–121.
5. Tan X., Cheng G., Ling M. H. Artificial intelligence in teaching and teacher professional development : A systematic review. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 2025. Vol. 8. 00355 p.

## ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ МОДЕЛЕЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ НАВЧАННЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

**Висоцька Кристина Денисівна**

здобувач першого рівня вищої освіти, спеціальність Початкова освіта  
Український державний університет імені Михайла Драгоманова  
24pf.k.vysotska@std.udu.edu.ua

**Васютіна Тетяна Миколаївна**

доктор педагогічних наук, професор кафедри початкової освіти та інноваційної педагогіки  
Український державний університет імені Михайла Драгоманова  
t.m.vasyutina@npu.edu.ua

В оновленому проєкті Державного стандарту початкової освіти закріплені зміни в освітній парадигмі, які окреслюють нове погалузеве бачення формування ключових компетентностей у здобувачів освіти. Характеризуючи вплив кожної освітньої галузі на цей процес, можемо констатувати, що для їх формування існує потреба у впровадженні сучасних цифрових інструментів, зокрема застосунків на основі штучного інтелекту. Такі інструменти можуть стати потужним засобом для індивідуалізації навчального процесу, стимулювання креативності та формування ключових цифрових навичок у молодших школярів.

Залучення штучного інтелекту в освітній процес дозволяє забезпечити доступ до інтерактивних навчальних матеріалів, сприяти розвитку критичного мислення та творчих здібностей учнів через застосування принципів диференційованого навчання. Вчителі мають можливість використовувати такі інструменти для розробки персоналізованих тестових завдань і вправ, детального аналізу результатів навчальної діяльності, а також для підтримки учнів, які потребують додаткової допомоги або потребують складніших завдань для розвитку і вдосконалення своїх здібностей. Це допомагає їм зрозуміти складні поняття, забезпечити персоналізацію навчання, адаптуючи матеріали відповідно до потреб кожного учня, що є, на нашу думку, дуже важливим фактором.

Цінним є також те, що штучний інтелект допомагає вчителю оцінювати прогрес учнів під час виконання ними завдань й не витратити на це багато часу, спрощувати рутинні процеси за допомогою автоматизації, як от створення презентації за допомогою Gamma.

Існує велика різноманітність моделей штучного інтелекту, кожна з яких розроблена для виконання специфічних завдань в різних освітніх галузях, від вивчення іноземної мови до розв'язку складних математичних питань. Наприклад генератор зображень Bigshot можна використовувати для візуального диктанту з англійської мови або створення карток для вивчення слів. У мистецькій галузі діти можуть навчатись через інтерактивні ігри: учень має 20 секунд на схематичне зображення, а нейромережа вгадує предмет. Це розвиває швидку творчість. У природничій галузі додаток PlantNet допомагає учням за допомогою телефону ідентифікувати всі рослини та дізнатись детальніше про них. Для цього вчителю достатньо знайти хоча б один квадратний метр трави або здійснити це як завдання для саморозвитку дитини [1].

Цікавим для роботи є застосунок Raise AI, який вдало об'єднує розваги від гри з освітнім контентом, роблячи його чудовим інструментом для молодших дітей. Він дозволяє вивчати базові предмети за допомогою захопливих ігор. Однією з головних переваг Raise AI є інтерактивні ігри, які допомагають освоювати математику, природничі науки та мови. Програма надає адаптивний підхід до навчання, оскільки ігровий процес підлаштовується під рівень знань дитини. Це дозволяє індивідуалізувати навчання відповідно до її прогресу [2].

Використання штучного інтелекту при вивченні мовно-літературної ОГ поглиблює розуміння слів та значень. Наприклад, працюючи з Napkin.ua учень може дати стислу відповідь, в той час як ця модель надасть дитині більш ширший опис. Відповідно, така взаємодія розвиває словниковий запас та вміння висловлювати розгорнуто свою думку.

Штучний інтелект має можливість навчати дітей працювати з інформацією та критично думати. Для цього можна використовувати ChatGPT. Діти вчаться перетворювати інформацію з одної форми в іншу. Наприклад, просять ШІ зробити зі звичайного тексту просту і зрозумілу таблицю (або навпаки). Він також може допомагати вчителю пояснити значення слова, складного чи навіть легкого для дітей.

Таким чином, різні моделі штучного інтелекту відіграють значну роль в освітньому процесі, забезпечуючи інструменти для персоналізації, гейміфікації та візуалізації складних ідей у різних складниках освітньої діяльності. Інтеграція штучного інтелекту в освітнє середовище не лише сприяє підвищенню ефективності навчального процесу, але й готує молоде покоління до реалій майбутнього, де технології та інтелектуальні системи відіграватимуть дедалі вагомішу роль. Але головний висновок полягає в тому, що жодна технологія не може замінити вчителя. Ефективність штучного інтелекту залежить винятково від педагога, який обирає відповідний застосунок, визначає його роль у структурі уроку (актуалізація, узагальнення, систематизація) та адаптує його для персоналізованого навчання. ШІ не є заміною для вчителя, але надає інструменти, які можуть значно полегшити його роботу та краще сприяють на навчання учнів і роблять його захопливим.

#### Список використаних джерел

1. Васютіна Т. М., Борисьонок М. О. Формування основ інформаційно-комунікаційної компетентності дошкільників та молодших школярів. 2025. URL:<https://www.youtube.com/watch?v=jLzbu2TZl3k> (дата звернення: 23.10.2025).
2. Зінов'єв В. Інструменти ШІ для дітей: як покращити навчання. 2025. URL:<https://www.chatgptacademy.online/sfery-vykorystannya-ai/inshi/instrumenty-shi-dlya-ditej-yak-rokrashhyty-navchannya/> (дата звернення: 23.10.2025).

## ПОГЛИБЛЕНА АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ СТУДЕНТСЬКОЇ ПІДТРИМКИ ТА ОНБОРДИНГУ ЧЕРЕЗ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ГЕМ-БОТІВ

### Гарматій Іван Ігорович

здобувач першого рівня вищої освіти, спеціальність Digital Аналітика  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
garmatij\_ii@fizmat.tnpu.edu.ua

### Генсерук Галина Романівна

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

Процес адаптації (онбордингу) студентів першого курсу є критично важливим для їхньої подальшої академічної успішності та психологічного комфорту. Традиційно цей процес створює значне навантаження на адміністративний персонал (деканати, куратори, відділи підтримки, викладачі). Студентів часто цікавлять питаннями щодо розкладу, доступу до ресурсів, освітніх компонентів та академічних вимог. Неможливість отримати швидку відповідь, особливо в неробочий час, знижує ефективність навчання та рівень задоволеності [1; 2].

Метою дослідження є розробка та апробація моделі використання Gem-бота для поглибленої автоматизації процесів підтримки студентів першого курсу (онбординг) та надання миттєвих академічних консультацій. Для досягнення мети створено кастомізованого Gem-бота для студентів. Практична цінність полягає у можливості запропонувати закладу вищої освіти масштабовану модель для цілодобової (24/7) підтримки студентів. Це дозволить миттєво вирішувати до 80 % типових запитів, значно знизити навантаження на персонал та підвищити загальний рівень задоволеності студентів [3]. В основі Gem-бота лежить потужна мультимодальна модель Gemini, яка може розуміти та обробляти не лише текст, але й зображення, аудіо та код.

В процесі дослідження ми виокремили основні можливості Gem-бота:

Аналіз та синтез інформації: швидка обробка великих обсягів даних (статті, підручники, дослідження) та чіткі висновки.

Генерація контенту: створення текстів, програмних кодів, генерація ідеї, складання планів.

Персоналізація: налаштування (за допомогою спеціальних інструкцій та завантажених файлів) під конкретну роль. Наприклад, «Gem-бот-історик, що спеціалізується на XIX столітті» або «Gem-бот-ментор з Python».

Інтерактивність: здатність вести діалог, ставити уточнюючі запитання та адаптуватися до стилю спілкування користувача.

Інтеграція Gem-ботів може кардинально змінити підхід до навчання, зробивши його більш персоналізованим, доступним та інтерактивним (рис. 1).

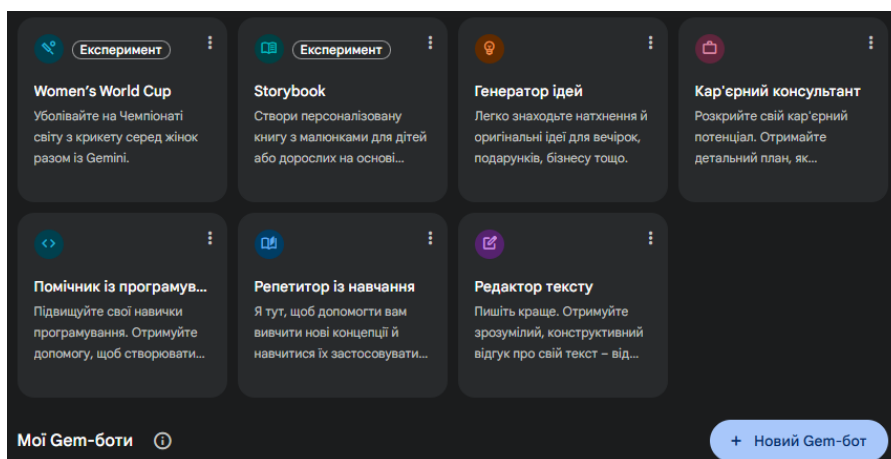


Рис. 1. Можливості Gem-бота

Для студентів це репетитор, помічник у дослідженнях та спаринг-партнер для ідей, доступний 24/7. Для викладачів: Це асистент, що допомагає автоматизувати роботу (створення тестів, перевірка простих завдань), розробляти нові методичні матеріали та приділяти більше часу індивідуальній роботі з учнями. Нижче детально описано можливості Gem-ботів у конкретних ролях, про які ви запитали.

Gem-бот може виступати як персональний тьютор, що адаптується до темпу та рівня знань студента:

Пояснення складних концепцій: студент може попросити: «Поясни теорему Піфагора так, ніби мені 10 років» або «Опиши процес фотосинтезу, використовуючи прості аналогії».

Інтерактивне тестування: бот може генерувати запитання для самоперевірки, створювати вікторини або флеш-картки для запам'ятовування термінів.

Симуляції: може симулювати діалоги (наприклад, для практики іноземної мови) або історичні події.

Допомога з дослідженнями: допомагає знаходити релевантні джерела, структурувати реферат та формулювати тези для наукової роботи.

Гем-ботів можна також створювати власноруч, для будь яких потреб студента чи викладача.

Результати дослідження підкреслюють, що впровадження Гем-бота дозволило автоматизувати багато типових студентських питань. В академічній сфері бот ефективно може надавати пояснення термінів та тем з різних напрямів.

### Список використаних джерел

1. Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019. 58 p.

2. Luckin R. Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century. London: UCL Press, 2022. 167 p.

3. ChatGPT in Education. OpenAI Research Report. URL: <https://openai.com/research/> (дата звернення: 26.10.2025).

## ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ПРИРОДНИЧІЙ (БІОЛОГІЧНІЙ І ГЕОГРАФІЧНІЙ) ОСВІТІ

### Гура Антоніна Миколаївна

доктор філософії, доцент кафедри біології, екології та методик їх навчання  
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка  
toniagura@gmail.com

Нині в сучасному освітньому просторі використовуються різноманітні новітні засоби, технології, підходи та інструменти для навчання. Штучний інтелект (ШІ) є справжнім трендовим помічником здобувачам освіти та педагогам, якщо користуватися ним критично правильно. Тому варто дослідити питання використання ШІ в природничій освіті.

Викладачі та вчителі біології, екології, основ здоров'я та географії завжди стикаються з багатьма викликами в сучасній системі природничої освіти. ШІ не розв'язує звичайно всіх проблем і питань, але допомагає, генеруючи різноманітну інформацію, як відповідь на поставлене запитання чи завдання. Проте це не готовий інформаційний продукт, що варто відразу застосовувати, ні для педагога, ні для здобувача освіти; такий матеріал потрібно перевірити, переробити, доповнити, вдосконалити.

Взаємодія з ШІ буде ефективною тоді, коли правильно сформульовано саме запитання: не в узагальненій формі (бо тоді й відповідь отримується нечітка), а з уточненням деталей.

Можна навести приклади *найкорисніших промтів* (завдання нейромережі) для здобувачів природничої освіти:

- для щоденного застосування: запропонуй варіанти вирішення питання...;
- для написання повідомлення, реферату, доповіді: склади план реферату на тему...; розкрий зміст теми...;
- для вивчення термінів: поясни значення терміну ...; де цей термін застосовується;

– для підготовки до заняття, заліку чи екзамену: роз’ясни тему (питання) простими словами, наведи приклади та порівняння.

Спробуємо виділити *переваги застосування ШІ в природничій освіті*:

– створення адаптивної навчальної системи з біології, екології, основ здоров’я чи географії: ШІ може розробляти персоналізовані програми навчання (підбір контенту), що адаптуються до потреб, запитів і особливостей конкретного здобувача;

– індивідуальні рекомендації та зворотній зв’язок: ШІ здатний оцінювати роботу користувачів і надавати рекомендації щодо вдосконалення діяльності;

– персоналізований освітній контент: ШІ може допомогти створити персоналізований навчальний матеріал (вправи, презентації, зображення, таблиці, кросворди, лабораторні чи практичні роботи);

– інтерактивні симуляції, візуалізації та віртуальні лабораторії: ШІ генерує симуляції, візуалізації, інтерактивні 3D-моделі, що дозволяють здобувачам спостерігати природні об’єкти і явища інтерактивно й цікаво; а віртуальні лабораторії дають можливість здійснювати безпечні, контрольовані дослідження й експерименти, віртуально подорожувати.

Під час занять із біології (анатомії, фізіології) завдяки ШІ можна створювати 3D-моделі клітин, тканин, органів, систем організму для візуалізації складних біологічних процесів; можна моделювати природні процеси для дослідження їх поетапно; можна демонструвати та досліджувати молекули ДНК і РНК, показувати їх взаємодії й участь у біохімічних реакціях; можна візуалізувати статистичні показники досліджень (графіки росту та поширення популяцій).

У процесі навчання географії ШІ представляє різноманітні карти з візуалізаціями даних, що можна використовувати для виявлення географічних закономірностей, тенденцій і порівнянь, дослідження різних географічних місцевостей із можливістю масштабування; інтерактивні карти погоди демонструють реальні погодні показники та містять історичні дані і прогнози в різних регіонах; ШІ дозволяє аналізувати супутникові зображення, здійснювати віртуальні подорожі в різні куточки світу.

Варто виділити і недоліки застосування ШІ в природничій освіті:

– потрібно реєструватися в різних застосунках ШІ;

– частина інструментів ШІ є платними;

– варто часто оновлювати застосунки;

– деякі додатки підтримуються тільки смартфонами, не можуть бути застосованими для комп’ютера чи ноутбука [2; 3].

Цифрова революція дуже змінює підходи в освітньому процесі, де використання штучного інтелекту являється невід’ємною складовою. ШІ дає можливість автоматизувати рутинні завдання, ефективно забезпечує персоналізацію навчання, генерує адаптивне освітнє середовище, в якому враховуються індивідуальні особливості особистості здобувача. Разом із тим природний інтелект, що поєднує когнітивні здібності людини (критичне мислення, інтуїція, емоційна підтримка, креативність) відіграє визначальну роль щодо забезпечення глибокого розуміння освітнього матеріалу та розвитку творчого потенціалу і здобувачів освіти, і викладачів [1].

Отже, ШІ у природничій освіті допомагає активізувати освітнє середовище та пізнавальну діяльність, тобто має потенціал, щоб зробити навчання доступним, захопливим, інноваційним, результативним та ефективним. Потрібно тільки застосовувати правильні практичні кейси, які будуть порадником і захистом у світі штучного інтелекту.

### Список використаних джерел:

1. Бобро Н. Взаємодія штучного і природного інтелекту в освітньому процесі. *Молодий вчений*, 2024. № 5 (129). С. 51–55.
2. Карташова Л. Штучний інтелект у навчанні і викладанні: інноваційні цифрові компетентності. *Сучасні освітні стратегії під впливом розвитку інформаційного суспільства та євроінтеграції*: наукова монографія. Рига, Латвія : Baltija Publishing, 2024. С. 196–222.
3. Штучний інтелект в освітніх галузях (природнича освітня галузь). Навчально-методичний посібник для здобувачів першого (бакалаврського), другого (магістерського) рівнів вищої педагогічної освіти, науково-педагогічних працівників закладів вищої педагогічної освіти та педагогічних кадрів закладів загальної середньої освіти / Укл.: Доценко С. О., Собченко Т. М., Боярська-Хоменко А. В. Харків : ХНПУ імені Г. С. Сковороди, 2024. Ч. III. 58 с.

## АУТЕНТИФІКАЦІЯ КОРИСТУВАЧІВ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЙ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

**Грицай Іван Андрійович**

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Комп'ютерні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
grytsaj\_ia@fizmat.tnpu.edu.ua

**Олексюк Василь Петрович**

Доктор педагогічних наук, професор кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
oleksyuk@fizmat.tnpu.edu.ua

Постановка проблеми. В умовах цифрової трансформації освіти постає проблема забезпечення надійного та безпечного доступу користувачів до освітніх ресурсів. Традиційні методи аутентифікації (паролі, PIN-коди або токени) є вразливими до фішингових атак, соціальної інженерії та витоку даних. Крім того, вони не гарантують, що саме конкретна особа здійснює вхід у систему.

У закладах освіти це має особливе значення, адже від достовірності аутентифікації залежить чесність проходження онлайн-тестів, захист персональних даних студентів і викладачів, а також справедливість оцінювання.

Одним із перспективних напрямів підвищення безпеки є використання технологій машинного навчання (ML) для створення біометричних систем аутентифікації, здатних розпізнавати користувачів за обличчям, голосом або поведінковими ознаками. Застосування ML-моделей дозволяє враховувати варіації освітлення, виразів обличчя, положення голови, тим самим підвищуючи точність розпізнавання [1; 3].

Виклад основного матеріалу. Системи аутентифікації, що базуються на машинному навчанні, використовують алгоритми комп'ютерного зору для аналізу унікальних біометричних характеристик користувача.

Біометрична аутентифікація базується на розпізнаванні фізіологічних або поведінкових ознак (обличчя, відбиток пальця, голос, динаміка набору тексту). Завдяки використанню глибоких нейронних мереж (DNN, CNN) такі системи демонструють високу точність.

Наприклад, архітектури FaceNet та ArcFace, побудовані на базі ResNet, забезпечують понад 99 % точності на відкритих наборах LFW. Вони перетворюють

зображення облич у векторні представлення – *ембеддинги* – і порівнюють їх за евклідовою відстанню.

Для розроблення модуля автентифікації нами було застосовано відкриті інструменти, які поєднують високу швидкість і точність розпізнавання (OpenCV, Dlib та Face\_Recognition) [4].

- OpenCV забезпечує виявлення облич у реальному часі завдяки алгоритмам HOG і CNN.

- Dlib реалізує побудову 128-вимірних векторів обличчя.

- Face\_Recognition спрощує інтеграцію у вебсередовище завдяки готовим методам порівняння ембеддингів.

- Вибір цих бібліотек зумовлений їхньою відкритістю, гнучкістю та широкою підтримкою спільноти.

Модуль реалізовано як вебсистему, що складається з трьох рівнів:

- інтерфейс користувача (Vue.js) для реєстрації та зйомки зображення обличчя;

- серверна частина (PHP), що приймає дані, передає їх Python-скриптам і формує відповіді;

- підсистема машинного навчання (Python), яка обробляє зображення, виявляє обличчя, створює ембеддинги, порівнює їх з базою та приймає рішення про ідентифікацію.

Модуль працює в реальному часі, дозволяючи проводити онлайн-верифікацію особи без потреби у складному обладнанні. Для запобігання шахрайству передбачено аналіз мікрорухів голови: користувачеві може бути запропоновано повернути голову або нахилити її, що виключає можливість використання фотографій.

Алгоритм функціонує за принципом послідовних етапів:

- захоплення кадру з камери;

- детекція обличчя;

- створення векторного представлення;

- порівняння з шаблонами бази даних;

- прийняття рішення про ідентифікацію.

- Тестування проводилося із використанням наборів даних LFW та CelebA.

Отримано середню точність розпізнавання 96,8 % при пороговому значенні 0,6. Помилки виникали переважно при затемненні або частковому перекритті обличчя.

Розроблений модуль може бути інтегрований у системи дистанційного навчання (Moodle, Google Classroom, власні LMS). Це дозволить автоматично перевіряти особу студента під час тестування, унеможливаючи підміну користувача.

Крім того, система може застосовуватися для реєстрації відвідувань, контролю доступу до лабораторій чи електронних бібліотек. Така інтеграція сприяє підвищенню академічної доброчесності та кібербезпеки освітнього процесу.

Основними викликами залишаються захист біометричних даних, вимоги до обчислювальних ресурсів і етичні питання використання зображень осіб.

Подальші дослідження передбачають:

- розробку гібридних моделей автентифікації, які поєднують кілька типів ознак (обличчя, голос, поведінка);

- впровадження асинхронних сервісів (FastAPI) для обробки великої кількості запитів;

- інтеграцію із мобільними платформами та системами розпізнавання емоцій для підвищення точності.



Висновки. Розвиток освітніх платформ вимагає надійних методів ідентифікації користувачів. Технології машинного навчання дозволяють створити інтелектуальні біометричні системи аутентифікації, здатні працювати в реальному часі, адаптуватися до змін та забезпечувати високий рівень безпеки. На основі Python, OpenCV та Dlib реалізовано прототип модуля розпізнавання облич, який демонструє точність понад 96 % і може бути інтегрований у навчальні середовища для підтвердження особи студентів. Запровадження таких систем сприятиме формуванню безпечного та справедливого освітнього простору, підвищенню довіри до результатів дистанційного навчання й розвитку цифрової грамотності.

#### Списки використаних джерел

1. Bonneau J., Herley C., Oorschot P. C., Stajano F. The quest to replace passwords: A framework for comparative evaluation of web authentication schemes, 2012. P. 553–567.
2. Mayes K., Markantonakis K., Piper F. Smart card based authentication – Any future? Computers and Security, 2005. Vol. 24. P. 188–191.
3. Jain A., Ross A., Pankanti S. Biometrics: A tool for information security. IEEE Transactions on Information Forensics and Security, 2006. Vol. 1. P. 125–143.
4. Boyko N., Basystiuk O., Shakhovska N. Performance evaluation and comparison of software for face recognition, based on Dlib and OpenCV library. 2018 IEEE Second International Conference on Data Stream Mining and Processing (DSMP). IEEE, 2018. P. 478–482.

## ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ З ГРАФІЧНОГО ДИЗАЙНУ

### Дмитрів Андрій Володимирович

здобувач третього рівня вищої освіти, спеціальність Освітні, педагогічні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

### Маргинюк Сергій Володимирович

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
sergmart65@tntpu.edu.ua

Штучний інтелект трансформує освіту в галузі графічного дизайну, створюючи революційні можливості як для викладачів, так і для студентів. Його впровадження пропонує значні переваги, однак разом із тим виникають критичні виклики, які вимагають уважного регулювання та правильного впровадження [2].

Адаптивні системи навчання, розроблені на основі штучного інтелекту, аналізують дані про прогрес студентів, виявляють закономірності у їхній поведінці та автоматично коригують навчальний контент відповідно до індивідуальних потреб. Це забезпечує розвиток персоналізованих траєкторій навчання, де студенти отримують матеріали, теми та вправи, адаптовані до їхнього рівня розуміння та темпу навчання [1].

У графічному дизайні освіти використовуються кілька ключових платформ штучного інтелекту:

Adobe Firefly – інтегрована в екосистему Creative Cloud система, яка забезпечує створення графіки, генерацію варіацій стилю та фокусується на безпеці комерційного використання. На відміну від багатьох інших інструментів, Firefly не навчається на контенті, видобутому з веб-сайтів, що зменшує ризики порушення авторських прав

DALL-E, Midjourney та Stable Diffusion – інструменти генеративного штучного інтелекту, які дозволяють студентам експериментувати з різними художніми стилями, створювати концептуальні варіанти та розширювати творчі можливості.

Adobe Sensei – інтелектуальне програмне забезпечення для дизайну, яке виконує функції автоматичного розпізнавання зображень, інтелектуального макетування та пропозиції кольорових схем, допомагаючи студентам прискорити початковий етап проектування.

Штучний інтелект забезпечує персоналізовані траєкторії навчання. Адаптивні платформи аналізують дані про взаємодію студентів з навчальними матеріалами та в режимі реального часу коригують складність завдань, темп представлення матеріалу та формат навчання. Коли студент швидко засвоює концепцію, система переходить до більш складних завдань; коли відстає, то система пропонує додаткові ресурси, альтернативні пояснення та практичні вправи. Система аналізує закономірності навчання, залучення та переваги студентів, щоб створити адаптовану навчальну траєкторію. Такі системи використовують обробку природної мови (NLP) для розуміння запитань студентів та надання миттєвої допомоги віртуальних помічників.

Основним компонентом навчання в AI-підтримуваному освітньому середовищі є розвиток критичного мислення щодо AI-генерованого контенту. Студенти повинні навчитися оцінювати створені штучним інтелектом роботи, ставити питання про їхню оригінальність, потенційні упередження та етичні імплікації. Інституції повинні впроваджувати програми AI-грамотності, які навчають як технічних навичок, так і етичних розумінь. Студенти мають розуміти як переваги, так і обмеження AI-інструментів. Тривіальна інтеграція AI без критичної рефлексії може привести до перевантаження студентів розумовим навантаженням або, навпаки, до невмотивованості, якщо вони не розуміють, як правильно використовувати інструменти.

Впровадження технологій штучного інтелекту в графічну освіту піднімає серйозні етичні питання. Однією з головних проблем є авторське право та інтелектуальна власність. AI-системи могли бути навчені на авторських матеріалах без дозволу автора. Заклади освіти повинні встановити чіткі рекомендації щодо розкриття використання технологій штучного інтелекту у творчих проектах. Студентам потрібно надати рефлексивні твердження, деталізуючи як штучний інтелект використовувався, які модифікації вони внесли та як вони зберегли творчий контроль.

Успішне впровадження технологій штучного інтелекту у графічний дизайн вимагає комплексного підходу. Гібридні моделі навчання поєднують онлайн навчання, де студенти використовують AI-платформи для вивчення теорії дизайну та перегляду демонстраційних відеороликів, які більше зосереджені на натхненні творчого мислення студентів та забезпеченні зворотного зв'язку щодо їхніх робіт.

Проектно-орієнтоване навчання із інтеграцією AI. Викладачі впроваджують реальні корпоративні проекти дизайну та використовують AI-інструменти для дозволу студентам брати участь у симульованій практиці. Наприклад, у проекті дизайну студенти використовують AI для дослідження ринку та аналізу конкурентів, потім використовують програмне забезпечення для завершення завдань та конструювання системи візуалізації.

Розвиток викладацької компетентності надзвичайно критичний. Викладачі повинні отримати підготовку щодо ефективного використання AI-інструментів,

розуміння їхніх можливостей і обмежень, а також способів інтеграції цих інструментів у дизайн щодо традиційних художніх технік.

Інтеграція технологій штучного інтелекту в графічну освіту не просто передбачає впровадження нової технології, а передбачає креативність та персоналізовану підтримку. Майбутніх графічних дизайнерів потрібно готувати для ефективної роботи з AI-системами як творчих партнерів, зберігаючи художню автентичність та критичне мислення як основні цінності дизайн-освіти.

#### Список використаних джерел

1. Генсерук, Г. Р., Василенко, О. А., & Генсерук, В. А. (2024). Технології штучного інтелекту у професійному розвитку фахівців. Перспективи та інновації науки, (12), 201-211.
2. An O. Enhancing graphic design skills through ai-based learning systems. Membrane technology. 2024. pp. 241-246.

## ВПЛИВ ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ CHECKIO ІЗ ФУНКЦІЯМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З ПРОГРАМУВАННЯ У КУРСІ ІНФОРМАТИКИ 7 КЛАСУ

**Долгов Захар Дмитрович**

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К. Д. Ушинського  
olgovzah@gmail.com

**Черних Володимир Володимирович**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри прикладної математики та інформатики  
Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К. Д. Ушинського  
garafmalen@pdpu.edu.ua

Сучасний етап цифровізації освіти ставить перед методикою навчання інформатики нові виклики, зокрема у формуванні алгоритмічного мислення та практичних навичок програмування. Традиційні підходи у 7 класах часто зіштовхуються з низькою мотивацією учнів та складністю реалізації індивідуального підходу в умовах гетерогенного класу [1]. Ефективним рішенням вбачається застосування інтерактивних платформ, що використовують механізми гейміфікації та штучного інтелекту (ШІ) для персоналізації навчання [2; 3]. Платформа CheckIO, орієнтована на вивчення Python, є яскравим прикладом такого середовища. Однак, попри її популярність, бракує емпіричних досліджень, що підтверджують ефективність саме її AI-driven функціоналу (адаптивних рекомендацій, інтелектуальних підказок) у контексті шкільного курсу інформатики.

Актуальність дослідження полягає у необхідності наукового обґрунтування та експериментальної перевірки педагогічної моделі, що інтегрує AI-компоненти платформи CheckIO в освітній процес 7-го класу для підвищення ефективності навчання програмуванню.

Метою дослідження було теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність педагогічної моделі використання платформи CheckIO з акцентом на її функціях ШІ для підвищення рівня сформованості навичок програмування в учнів 7 класу.

Було висунуто гіпотезу: систематичне використання платформи CheckIO, засноване на залученні її інструментів ШІ (адаптивний підбір завдань, інтелектуальні підказки, аналіз помилок), призведе до статистично значущого підвищення рівня

програмних компетентностей та мотивації учнів, порівняно з традиційними методами.

Для перевірки гіпотези було організовано педагогічний експеримент на базі Дніпровської гімназії № 140 Дніпровської міської ради. У ньому взяли участь 60 учнів 7-х класів. Було сформовано дві групи: контрольну (КГ, n=30), що навчалася за традиційною методикою (пояснення вчителя, робота у стандартному IDLE Python), та експериментальну (ЕГ, n=30), де практична частина навчання проходила на платформі CheckIO.

Ефективність оцінювалася за трьома критеріями: когнітивним (знання синтаксису, теорії), операційним (вміння писати та налагоджувати код) та мотиваційно-ціннісним.

Для ЕГ було розроблено педагогічну модель змішаного навчання, що інтегрувала AI-функції платформи в структуру уроку. Ключова роль відводилася трьом механізмам ШІ:

*AI-рекомендатор (Адаптивна траєкторія):* Система аналізувала профіль знань учня (на основі ВКТ-моделі) та пропонувала завдання, що знаходились у його зоні найближчого розвитку, уникаючи фрустрації у слабших та нудьги у сильніших учнів.

*AI-тьютор (Інтелектуальні підказки):* При виникненні труднощів учень отримував не статичну підказку, а контекстний аналіз свого коду. ШІ ідентифікував типові помилкові патерни (Common Buggy Patterns) та надавав навідні питання, реалізуючи принцип педагогічного «скаффолдінгу» (риштування).

*AI-аналітик (Дашборд для вчителя):* ШІ кластеризував помилки учнів класу в реальному часі, надаючи вчителю звіт про «проблемні зони». Це дозволяло вчителю проводити миттєве цільове втручання та корекцію, замість витрачання часу на індивідуальну перевірку коду. На констатувальному етапі (вхідне тестування, макс. 20 балів) було підтверджено початкову еквівалентність груп, що відображено у табл. 1.

Таблиця 1

**Результати вхідного тестування (констатувальний етап)**

Група	N	Середнє (X)	Дисперсія (S <sup>2</sup> )	Стандартне відхилення (S)
КГ	30	5.80	3.15	1.77
ЕГ	30	5.63	3.02	1.74

Розрахункове  $t_{emp}=0.38$  при  $t_{crit}=2.00$   $=0.05$  показало відсутність статистично значущої різниці. На контрольному етапі (після завершення формуального етапу) було проведено підсумкове тестування, результати якого наведено у табл. 2.

Таблиця 2

**Результати підсумкового тестування (контрольний етап)**

Група	N	Середнє (X)	Дисперсія (S <sup>2</sup> )	Стандартне відхилення (S)
КГ	30	11.20	5.80	2.41
ЕГ	30	14.83	4.15	2.04

Спостерігався значно вищий приріст балів в експериментальній групі (9.20 балів проти 5.4 у КГ). Статистична обробка результатів за допомогою t-критерію Стьюдента дала емпіричне значення  $t_{emp} \approx 6.3$ . Оскільки  $t_{emp} = 6.3 > t_{crit} = 2.0$  (при  $df=58$  та  $=0.05$ ), різниця у середніх показниках є статистично значущою.

Кореляційний аналіз (коефіцієнт Пірсона) в ЕГ виявив дуже сильний позитивний зв'язок ( $r = 0.81$ ) між кількістю вирішених на платформі завдань та фінальним балом за тест, що підтверджує прямий вплив керованої (ШІ) практики на

результат. Аналіз мотиваційного критерію (анкетування за 5-бальною шкалою Лікерта) також показав значні переваги в ЕГ (табл. 3).

Таблиця 3

**Результати мотиваційного анкетування (середні бали)**

Твердження	КГ (N=30)	ЕГ (N=30)
1. Мені цікаво вивчати програмування.	3.1	4.6
2. Я вважаю завдання посильними для себе.	2.8	4.3
3. Я розумію, як виправляти свої помилки.	2.5	4.1

Особливо показовим є ріст впевненості у власних силах (п. 2) та розвиток навичок налагодження (п. 3), що є прямим наслідком роботи AI-тьютора.

Проведене дослідження повністю підтвердило висунуту гіпотезу. Експериментально доведено, що педагогічна модель, заснована на інтеграції AI-driven функціоналу платформи CheckIO, є статистично значуще ефективнішою за традиційну методику навчання програмування у 7 класі.

Основні результати:

Застосування моделі змішаного навчання (вчитель + AI-платформа) призвело до вищих показників за когнітивним та операційним критеріями (приріст 9.2 балів в ЕГ проти 5.4 в КГ).

Механізми ШІ в CheckIO успішно реалізують принципи персоналізації та диференціації: AI-рекомендатор адаптує складність, а AI-тьютор надає миттєвий, контекстний зворотний зв'язок, що розвиває навички налагодження (self-debugging).

Використання AI-аналітики (дашборд вчителя) оптимізує роботу педагога, дозволяючи йому перейти від рутинної перевірки до цільового методичного втручання.

Зафіксовано суттєве зростання внутрішньої мотивації учнів, інтересу до програмування та впевненості у власних силах в експериментальній групі.

Результати дослідження можуть бути використані вчителями інформатики для модернізації освітнього процесу при вивченні мови Python. Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні лонгитюдного впливу AI-платформ на розвиток проектного мислення учнів.

**Список використаних джерел**

1. Бобирев М. В., Юрченко А. О. Використання технологій штучного інтелекту на уроках інформатики в ЗЗСО. *Збірник праць студентів фізико-математичного факультету Сумського державного педагогічного університету ім. А. С. Макаренка*, 2024. Вип. 18. С. 14–18.
2. Величко В. Є., Ганієв О. С., Жадан С. С. Штучний інтелект як інструмент аналізу і класифікації задач з програмування в освітньому процесі. *Технології електронного навчання*, 2024. Вип. 8. С. 66–73.
3. Доценко С. О., Алєєва Н. В. Штучний інтелект у професійній діяльності вчителя інформатики. *The 31st International scientific and practical conference «Methodological aspects of education: achievements and prospects»(August 06–09, 2024)*. Rotterdam, Netherlands. International Science Group, 2024. 252 p.
4. CheckIO: Gamify your Python code learning. URL: <https://checkio.org/> (дата звернення: 02.11.2025).

## ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ВИКЛАДАННІ ІНОЗЕМНИХ МОВ У ВИЩІЙ ОСВІТІ: СИНТЕЗ МОЖЛИВОСТЕЙ, ВИКЛИКІВ ТА ПЕРСПЕКТИВ

**Заблоцька Любов Михайлівна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри іноземних мов  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
lubazab@tnpu.edu.ua

Розвиток сучасної вищої освіти відбувається в умовах низки викликів, спричиненими глобалізацією та цифровізацією, що спонукає до пошуку інноваційних методів навчання, особливо у викладанні іноземних мов. На цьому тлі інструменти штучного інтелекту (ШІ) стали не лише технологічним трендом, а й стратегічним ресурсом для персоналізованого навчання, здатним підвищити ефективність та доступність мовної освіти. Ця стаття має на меті проаналізувати перспективи застосування інструментів ШІ у викладанні іноземних мов та дослідити їхні ключові переваги, проблеми та стратегії навчання для їх інтеграції в навчальний процес.

В Україні поняття «штучний інтелект» визначається як «організований набір інформаційних технологій, призначених для виконання складних завдань шляхом обробки інформації, побудови бази знань та моделей прийняття рішень» [1]. Це підкреслює, що штучний інтелект – це не окремий інструмент, а цілісна екосистема, здатна адаптуватися до освітнього процесу та вдосконалювати його.

О.Завацький-Ріхтер та ін. [4] визначили чотири ключові сфери застосування штучного інтелекту у вищій освіті, які ідеально підходять для викладання іноземних мов: *прогнозування* – аналіз великих масивів даних для передбачення успішності, здібностей та прогресу студентів. Це дозволяє вчасно втручатися та надавати підтримку студентам, які мають ризик відставання; *оцінювання* – автоматизація процесу перевірки знань, що забезпечує швидкість та об'єктивність. Інструменти на основі обробки природної мови здатні оцінювати письмові та усні відповіді; *адаптивні системи* – створення навчальних платформ, що індивідуально підлаштовуються під рівень знань та потреби кожного студента, пропонуючи йому оптимальну траєкторію руху; та *персоналізоване навчання* – розробка індивідуальних навчальних траєкторій на основі стилю навчання, здібностей та інтересів студента, що є основою для глибокої індивідуалізації.

Українські дослідники, зокрема, М.Кадемія та ін.[2], наголошують, що під час вибору навчальних матеріалів у контексті штучного інтелекту необхідно враховувати логіко-психологічні фактори, а засвоєння знань має бути ефективніше забезпечено шляхом аналізу стану джерел знань. Адаптивні системи, такі як Coursera, Khan Academy або Duolingo, аналізують навчальний прогрес студентів, виявляють їхні сильні та слабкі сторони, а також автоматично коригують складність і порядок матеріалів. Це дозволяє кожному студенту навчатися у власному темпі, що особливо важливо в різноманітних академічних спільнотах університетів. Як зазначає О.Юніна [3], такий підхід забезпечує максимальну адаптацію до потреб, сприяючи більш успішному засвоєнню матеріалу.

ШІ може створювати безпечні простори для мовної практики. Віртуальні репетитори (такі як ELSA Speak для вимови), чат-боти та мовні симулятори (такі як Mondly та TalkPal) надають можливості для мовної практики, імітуючи реальні життєві сценарії. ШІ, завдяки своїй інтерактивній природі, сприяє подоланню

пасивної позиції студентів, яка часто постерігається в умовах класичного лекційного навчання. Інструменти на основі ШІ, такі як автоматизовані засоби перевірки письма (наприклад, Grammarly та DeepL Write), можуть надавати миттєвий зворотний зв'язок щодо граматики, словникового запасу та стилю. Це не тільки зменшує навантаження на вчителів, але й дозволяє учням швидко виправляти помилки та покращувати свої навички. Такі системи використовують обробку природної мови та методи глибокого навчання для забезпечення точних оцінювань, сприяючи розвитку наукових систем оцінювання.

Такі моделі, як ChatGPT, можна використовувати для створення освітнього контенту, покращення комунікації між вчителем та учнем, а також для персоналізованого навчання. Системи онлайн-навчання (AI-ENTS), інтегровані із сучасними комунікаційними технологіями, започаткували нові моделі вивчення мов, які можуть підвищити мотивацію до навчання та навички усного спілкування.

Хоча ШІ має величезний потенціал в освіті, його інтеграція в цю сферу також стикається з численними труднощами. Погана якість зв'язку, недостатнє покриття інтернетом та брак необхідних пристроїв (ноутбуків, смартфонів) сприяють нерівним умовам навчання, знижують ефективність навчання та посилюють цифровий розрив. Реальний ризик полягає у використанні ШІ для вивчення мов: він може перетворитися на механічну практику, відірвану від свого соціально-культурного контексту. Мова охоплює не лише граматику та словниковий запас, але й живе спілкування, обмін культурними особливостями та невербальними сигналами. Навіть найсучасніші системи ШІ не здатні повністю замінити спілкування з носіями мови, й більш того передати всі тонкощі вербального етикету.

ШІ інструменти збирають та аналізують величезні обсяги персональної інформації про студентів, що створює ризики її витоку чи несанкціонованого використання. Крім того, викликає занепокоєння щодо чесності іспитів чи тестування, оскільки вчитель не може фізично контролювати процес, що сприяє можливостям для академічних порушень (наприклад, використання нейромереж для генерації відповідей). Окрім того, студенти відчувають недостачу емоційної взаємодії та мотивації в онлайн-середовищі. Відчуття ізоляції, труднощі з самодисципліною та концентрацією, зниження загальної залученості – це поширені проблеми.

На основі аналізу джерел можна сформулювати низку практичних рекомендацій для викладачів та адміністрації ВНЗ. Критично важливим є практичне впровадження конкретних ШІ інструментів, що дозволяє реалізувати теоретичні засади. Нижче наведено огляд таких інструментів для викладачів, які допоможуть викладачам у створенні матеріалів, організації навчального процесу та оцінюванні (табл. 1).

Таблиця 1

**ШІ інструменти для викладачів іноземних мов (створено автором)**

Категорія	Назва інструменту	Основні функції для викладача	Посилання
Розробка контенту та планування	ChatGPT	Генерація ідей для уроків, створення діалогів, текстів, вправ, тестових завдань. Адаптація матеріалів під різні рівні	<a href="https://chat.openai.com">https://chat.openai.com</a>
	Canva, Magic Write	Швидке створення конспектів уроків, описів, ідей для навчальних проєктів у візуально привабливому форматі	<a href="https://www.canva.com">https://www.canva.com</a>

	Twee	Генерація питань до відео з YouTube, створення вправ на заповнення пропусків, обговорення на основі будь-якої теми.	<a href="https://twee.com">https://twee.com</a>
Автоматизація перевірки та оцінювання	Grammarly	Швидка перевірка письмових робіт студентів на наявність граматичних, пунктуаційних та стилістичних помилок	<a href="https://www.grammarly.com">https://www.grammarly.com</a>
	Turnitin	Перевірка текстів студентів на плагіат та AI-генерацію. Забезпечення академічної доброчесності.	<a href="https://www.turnitin.com">https://www.turnitin.com</a>
	Gradescope	Ефективна організація та оцінювання письмових робіт, підсумкових іспитів. Аналітика помилок по групі.	<a href="https://www.gradescope.com">https://www.gradescope.com</a>
Створення інтерактивних завдань	Curipod	Створення інтерактивних уроків із вправами, опитуваннями та іграми на основі ШІ за кілька секунд.	<a href="https://curipod.com">https://curipod.com</a>
	Education Copilot	Створення планів уроків, роздаткових матеріалів, PowerPoint презентацій за допомогою AI.	<a href="https://educationcopilot.com">https://educationcopilot.com</a>
	Quizlet	Генерація навчальних наборів карток, ігор та тестів для закріплення лексики.	<a href="https://quizlet.com">https://quizlet.com</a>
Тренування вимови та говоріння	ELSA Speak	Моніторинг прогресу студентів, призначення індивідуальних завдань на вимову.	<a href="https://elsaspeak.com">https://elsaspeak.com</a>
	Flip	Організація дискусійних кімнат, де студенти записують короткі відео відповіді. Викладач може залишати текстові чи голосові коментарі.	<a href="https://info.flip.com">https://info.flip.com</a>

ШІ має використовуватися як потужний допоміжний інструмент для автоматизації рутини (перевірка вправ, повторення лексики), персоналізації домашніх завдань та тренування навичок. Основним же простором для живого спілкування, обговорення культурних аспектів та творчих завдань має залишатися аудиторія (фізична чи віртуальна) під керівництвом викладача. Дизайн онлайн-курсів має бути переосмислений. Замість пасивного перегляду відео лекцій, курс має містити більше дискусійних кімнат, групових проєктів, ігрових елементів (гейміфікацію) та завдань, що вимагають креативного застосування мови (наприклад, створення контенту за допомогою ШІ з подальшим обговоренням).

Інтеграція інструментів штучного інтелекту (ШІ) у викладання іноземних мов у вищій освіті є об'єктивною та неминучою тенденцією нашого часу. ШІ пропонує потужні рішення для персоналізованого навчання, підвищення ефективності та доступності навчання, особливо в моделях дистанційного та змішаного навчання. Однак успіх цієї інтеграції повністю залежить від подолання викликів, які з ним пов'язані: цифровий розрив, загроза механізованого навчання, проблеми академічної доброчесності та способи збереження гуманістичних цінностей в освіті. Ключ полягає не в самій технології, а в її належному використанні у навчанні. ШІ повинен доповнювати та розширювати можливості вчителів, а не замінювати їх.



### Список використаних джерел

1. Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 2 грудня 2020 р. № 1556-р. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npras/pro-shvalennya-konceptsiyi-rozvitku-shtuchnogo-intelektu-v-ukrayini-1556-021220> (дата звернення: 10.11.2025).
2. Кадемія М. Ю., Ткачук М. М., Єрмоленко В. В. Логіко-психологічний аналіз як засіб відбору навчального матеріалу для систем штучного інтелекту. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2022. Т. 88, № 2. С. 1–15.
3. Юніна О. В. Використання штучного інтелекту у вищій освіті: дидактичний аспект. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: Педагогіка, 2023. № 2. С. 125–132.
4. Zawacki-Richter O., Marin V. I., Bond M. Gouverneu Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2019. Vol. 16. P. 39.
5. Chen X., Xie H., Hwang G. J. A multi-perspective study on artificial intelligence in education: Applications, challenges, and future directions. *Computers & Education*, 2020. Vol. 159. P. 104008.

## ВИКОРИСТАННЯ АІ-ПЛАТФОРМ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ОСВІТНІХ СТАРТАПІВ У ШКІЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

**Мартиновська Тетяна Анатоліївна**

здобувач першого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
martynovska\_ta@fizmat.tnpu.edu.ua

**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

Глобальна цифрова трансформація висуває нові вимоги до сучасної шкільної освіти, спричиняючи відхід від традиційного дидактичного підходу до моделі, орієнтованої на формування творчого, критичного та підприємницького мислення. Це зумовлює необхідність активної інтеграції інноваційних технологій, серед яких особливе місце посідає штучний інтелект (AI – Artificial Intelligence) [3]. Застосування АІ-платформ в освітньому середовищі створює унікальні можливості не лише для підвищення ефективності засвоєння навчального матеріалу, як зазначають дослідники [2], але й для створення учнями власних освітніх продуктів, оформлених у форматі шкільних стартапів. Цей підхід поєднує теоретичне навчання з практичними застосуваннями, симулюючи реальні робочі процеси.

Питання є надзвичайно важливим для сучасної педагогіки, оскільки допомагає вирішити гостру потребу у формуванні комплексу компетентностей 21 століття, включаючи цифрову грамотність, здатність до інноваційного мислення та вміння трансформувати ідеї у практичні цифрові рішення. Незважаючи на зростаючу світову популярність АІ-рішень, зокрема генеративних моделей, як-от ChatGPT [1], їхній потенціал у більшості українських шкіл використовується фрагментарно, що створює значний розрив між вимогами ринку праці та рівнем підготовки випускників [4]. Існує нагальна потреба в розробці та апробації педагогічних моделей, які б перетворили АІ-платформи на ефективну відповідну точку для створення шкільних освітніх стартапів, які використовують методику навчання через дію та експерименти.

Метою дослідження є з'ясувати, наскільки ефективно платформи штучного інтелекту (AI) можуть бути використані як головний інструмент для створення освітніх стартапів у школі, а також проаналізувати, як це впливає на розвиток важливих навичок (підприємницьких, технологічних, творчих) в учнів.

Використання AI-платформ змінює підхід до навчання: учні стають не просто споживачами інформації, а її творцями. Цей принцип лежить в основі шкільного освітнього стартапу – учнівського проекту, де ідея, за допомогою AI-інструментів, швидко перетворюється на працюючий цифровий навчальний продукт. AI-платформи дозволяють школярам пройти весь цикл створення продукту. Дослідження ґрунтувалося на проєктному підході (PBL), де AI-інструменти були головним помічником для швидкої роботи над проєктом.

Цикл створення стартапу включав такі кроки:

Пошук проблеми. Учні аналізували потреби школи та знаходили, що саме можна покращити за допомогою технологій;

Створення прототипу (MVP): Тут активно застосовувалися AI-інструменти, щоб не витратити час на складне програмування. Генеративні платформи, як-от ChatGPT, використовувалися для швидкого створення навчального контенту, діалогів для чатботів-репетиторів та автоматичних відповідей [1]. Також використовувалися прості інструменти для навчання AI (Teachable Machine) та AI-дизайну (Canva AI, Runway ML). Це дозволило створити працюючий продукт швидко, зосередившись на логіці та користі;

Перевірка та оцінка. Готові продукти тестувалися на інших учнях. Збиралися відгуки та оцінювалася ефективність за допомогою аналітичних інструментів, що вчило школярів працювати з даними і приймати рішення, ґрунтуючись на фактах;

Аналіз процесу створення стартапів виявив, що AI діє як прискорювач творчості та інновацій. Він знімає технічні бар'єри і дозволяє учням концентруватися на ідеї та змісті. Емпіричними результатами такої діяльності стало набуття учнями комплексу компетентностей, включаючи навички планування, командної роботи та розуміння бізнес-логіки стартапів. При цьому педагоги трансформують свою роль, виступаючи наставниками (менторами-фасилітаторами), що зміщує педагогічну взаємодію у бік партнерства. Головна ж цінність освітнього стартапу полягає у його практичному результаті, який може бути корисним для школи або громади. Таким чином, AI-стартапи стають ефективною формою інноваційної педагогіки.

Проведене дослідження підтвердило, що платформи штучного інтелекту (AI) ефективно функціонують як ключовий технологічний інструмент для реалізації моделі шкільних освітніх стартапів. Встановлено, що інтеграція AI-інструментів, включаючи генеративні моделі, як-от ChatGPT, у навчально-проєктну діяльність істотно сприяє формуванню в учнів комплексу компетентностей 21 століття, зокрема творчого, підприємницького та критичного мислення, оскільки вони навчаються перетворювати теоретичні знання на практичні інноваційні продукти. Застосування AI-стартапів знаменує перехід від традиційного споживання інформації до її активного створення, що підвищує внутрішню мотивацію учнів та створює нову освітню культуру – культуру інновацій. Місце AI у шкільному середовищі має важливу соціально-освітню функцію, заохочуючи співпрацю та ініціативу, що є критичним підготовчим фактором для майбутніх професій у галузях IT, бізнесу та науки. Подальші дослідження будуть спрямовані на розробку практичних рекомендацій для педагогів щодо ефективного впровадження AI-платформ у різні освітні галузі.

### Список використаних джерел

1. Балик Н. Р., Шмигер Г. П. Впровадження штучного інтелекту в освіту шляхом використання ChatGPT. Актуальні аспекти розвитку STEAM-освіти в умовах євроінтеграції: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (Кропивницький, 21 квітня 2023 р). Кропивницький : ДонДУВС, 2023. С. 147–149.
2. Воронкін О. Штучний інтелект в освіті: можливості та виклики. Київ: Освіта України, 2023. 112 с.
3. Hwang G. J., Tu Y. F. Roles and applications of artificial intelligence in education. *Educational Technology & Society*, 2022. Vol. 25(3). P. 1–12.
4. UNESCO. AI and Education: Guidance for Policy-makers. Paris : UNESCO Publishing, 2023. 120 p.

## ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СИСТЕМІ ДІАГНОСТИКИ ТА КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ВИКЛИКИ

### Пащук Іван Володимирович

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
ivanpashchuk@ipoft.com

### Барна Ольга Василівна

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

Процес діагностики результатів навчання у закладах освіти потребує постійного вдосконалення через інтенсивний вплив інформаційних технологій.

Сучасна освітня парадигма вимагає відмови від репродуктивного оцінювання на користь компетентісного, особистісно орієнтованого підходу. Водночас, зовнішні чинники (пандемія COVID-19, військове вторгнення) критично загострили потребу в об'єктивних, оперативних та адаптивних інструментах діагностики знань, особливо в умовах дистанційного та змішаного навчання. Традиційні методи контролю виявляють свою суб'єктивність та обмеженість у здатності забезпечити швидкий індивідуалізований зворотний зв'язок [1]. Це створює нагальну наукову проблему: як інтегрувати інтелектуальні технології (ІТ) для якісного оновлення системи діагностики знань в умовах національних викликів?

*Традиційні методи* (усне опитування, письмові роботи) здійснюються під безпосереднім керівництвом учителя й передбачають ручну перевірку, що потребує значних часових витрат. Ці методи схильні до суб'єктивності оцінювання через вплив людського чинника та не завжди гарантують об'єктивність [2].

*Напіваавтоматизовані методи* (комп'ютерне тестування) використовують технічні засоби (електронні тести), які спрощують перевірку.

*Інтелектуальні методи* базуються на використанні систем зі штучним інтелектом, які забезпечують повну автоматизацію контролю, аналіз відповідей, формування індивідуальних траєкторій навчання та прогнозування результатів, гарантуючи високу об'єктивність і персоналізацію освітнього процесу.

Штучний інтелект у сфері освіти перетворюється на інтелектуальну систему, здатну аналізувати великі обсяги даних, адаптуватися до потреб користувача та генерувати персоналізований досвід навчання. Однією з ключових переваг ІТ є можливість реалізації персоналізованого підходу до навчання. На відміну від

традиційних методів, орієнтованих на "середнього учня", ШІ-алгоритми здатні в режимі реального часу аналізувати велику кількість даних про кожного учня: результати тестування, активність, темп виконання завдань, помилки й успіхи.

Адаптивне тестування є формою комп'ютерного тестування, де складність завдань автоматично підлаштовується під рівень знань учня, враховуючи час на відповідь, кількість спроб та складність помилок. Цей підхід забезпечує гнучке й ефективне навчальне середовище. Персоналізоване оцінювання дозволяє учневі опанувати матеріал у своєму темпі, і замість порівняння з однокласниками враховується його особистий розвиток.

ШІ-системи забезпечують автоматизацію оцінювання завдяки машинному навчанню та обробці природної мови (NLP). Вони можуть перевіряти не лише закриті тести, а й аналізувати есе, письмові роботи та програмний код. Це забезпечує об'єктивність, зменшує вплив людського фактору та пришвидшує процес зворотного зв'язку.

Сервіси ШІ для прогнозування результатів є одним із найсильніших інструментів освітньої аналітики. На основі попередніх оцінок система передбачає майбутній рівень успішності учня, що дозволяє вчасно реагувати на труднощі та будувати персоналізовані освітні траєкторії. Системи ШІ проводять детальний аналіз помилок, визначаючи теми, де найчастіше виникають помилки, фіксуючи час виконання завдань та оцінюючи активність учня.

Інтелектуальні навчальні помічники (чат-боти) забезпечують миттєвий доступ до знань і сприяють постійному самонавчанню. Вони відповідають на запитання, пояснюють складні теми та супроводжують виконання домашніх завдань. Найвідоміші моделі, як-от ChatGPT та Gemini, можуть вести діалог, адаптуючись до рівня підготовки користувача. Вони сприяють формуванню навичок самостійного навчання.

Інтелектуальні системи визнані найбільш ефективним інструментом для реалізації ключових педагогічних вимог, оскільки вони впроваджують персоналізацію та індивідуалізацію через здатність ШІ-алгоритмів динамічно адаптувати завдання відповідно до особистісно орієнтованого підходу. Крім того, ШІ забезпечує оперативний зворотний зв'язок, що є критично важливим для реалізації формувального оцінювання завдяки миттєвому наданню детального аналізу помилок та рекомендацій [1].

Технологічний перехід до інтелектуальних систем діагностики є стратегічною необхідністю, оскільки він прямо відповідає унікальним національним викликам української освіти, включаючи військову агресію та постійний режим дистанційного навчання. Впровадження ШІ-систем критично важливе для забезпечення безперервності та автентичності освітнього процесу, надаючи надійні механізми прокторингу та об'єктивної верифікації знань. Інтелектуальні рішення забезпечують необхідну персоналізацію та індивідуалізацію навчання, що є життєво важливим для учнів, які перебувають у різних, часто нестабільних умовах. Вони дозволяють ефективно реалізувати принципи формувального оцінювання завдяки миттєвому, змістовному зворотному зв'язку, долаючи суб'єктивність традиційних методів. Це також єдиний шлях для повноцінного впровадження компетентнісного оцінювання, оскільки існуючі програмні засоби не справляються з аналізом відкритих і творчих завдань.

Незважаючи на значний потенціал, інтеграція інтелектуальних технологій супроводжується низкою викликів, особливо в контексті української системи освіти.

Основною трудностю є недостатня матеріально-технічна база шкіл і неоднорідність цифрової інфраструктури, що унеможливорює повноцінне використання інтелектуальних платформ.

З методичного погляду, виникає потреба у пошуку оптимального балансу між автоматизованим оцінюванням та педагогічним судженням. Автоматичні системи не завжди здатні врахувати творчі аспекти або індивідуальні особливості учня. Крім того, ШІ змінює роль вчителя, який має володіти знаннями в галузі цифрової безпеки та аналізу даних.

Використання ШІ породжує гострі етичні питання, пов'язані з конфіденційністю та безпекою персональних даних учнів. ШІ-системи збирають велику кількість інформації, і без належного захисту ці дані можуть бути вразливими [3].

Також існує ризик академічної недоброчесності (плагіату) при використанні генеративних систем (ChatGPT, Gemini), коли учні отримують готові відповіді, не залучаючи власні пізнавальні зусилля. Надмірна технологізація може також призвести до зниження рівня критичного мислення та самостійності.

Проблеми впровадження ШІ в освіту можна умовно поділити на категорії, що включають: технічні, методичні, етичні, правові та кадрові проблеми (табл. 1).

Таблиця 1

**Проблеми впровадження систем з технологіями ШІ**

Категорія проблем	Наслідки
Технічні	Неможливість системного використання ШІ-платформ
Методичні	Формальний характер використання ШІ-засобів
Етичні	Зниження академічної доброчесності, втрата мотивації
Правові	Ризики витоку персональних даних
Кадрові	Спротив інноваціям, неефективне використання технологій

Проведене теоретико-методологічне обґрунтування чітко доводить, що інтеграція інтелектуальних технологій в систему діагностики та контролю знань є не просто бажаною модернізацією, а стратегічним імперативом для української освіти в умовах сучасних національних викликів.

Штучний інтелект виступає ключовим інструментом, що дозволяє повноцінно реалізувати сучасні педагогічні вимоги, зокрема персоналізацію та формувальне оцінювання, завдяки наданню миттєвого та адаптивного зворотного зв'язку. Водночас, комплексний порівняльний аналіз показав критичну недостатність існуючого програмного забезпечення для ефективного компетентнісного оцінювання та роботи з творчими завданнями, що науково обґрунтовує практичну потребу у розробці або впровадженні більш інтелектуальних інструментів. Таким чином, наукова новизна статті полягає у формуванні комплексних теоретичних засад для переходу до нової парадигми діагностики, яка забезпечить підвищення якості освіти та її конкурентоспроможності.

### Список використаних джерел

1. Мар'єнко, М., Сухіх, А. Організація навчального процесу у ЗЗСО засобами цифрових технологій під час воєнного стану. *Український Педагогічний журнал*, 2022. (2), 31–37. <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2022-2-31-37>. (дата звернення 01.11.2025р.).

2. Прибула І. В., Барна О.В. Використання тестових технологій на уроках інформатики: підходи та інструменти. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : Матеріали XIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, м. Тернопіль, 5 квітня, 2024 р. Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2024.. С 72-75.

З. Федун А.М., Барна О.В. Етичні проблеми використання штучного інтелекту. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : матеріали XV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, м. Тернопіль, 10 квітня, 2025 р. Тернопіль : ТНПУ ім. Володимира Гнатюка 2025. С 317-320.

## ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИЩІЙ ОСВІТІ: МОЖЛИВОСТІ ТА ЗАГРОЗИ

### Савчин Андрій Вікторович

Здобувач першого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
savchun@gmail.com

### Гром'як Мирон Іванович

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
ghromjak@tnpu.edu.ua

Штучний інтелект стрімко інтегрується в освітні системи по всьому світу, однак його широке впровадження в закладах освіти створює численні виклики та загрози, які впливають як на студентів, так і на викладачів. Дослідження, проведене Центром демократії та технології, показує, що 85% учителів та 86% студентів використовували AI в 2024-2025 навчальному році, що свідчить про масштабне проникнення цієї технології в освітню практику [2].

Штучний інтелект дедалі активніше трансформує вищу освіту, надаючи нові можливості для персоналізації навчання, автоматизації оцінювання, академічної аналітики та підтримки викладачів. Водночас науковці наголошують на викликах — ризиках упередженості алгоритмів, загрозі академічній доброчесності, втраті приватності студентів і потенційному зниженні критичного мислення [1].

Однією з найбільш критичних проблем є загроза академічній доброчесності. 89% студентів визнають, що використовують інструменти штучного інтелекту, такі як ChatGPT, для виконання домашніх завдань, що створює безпрецедентні виклики для викладачів та закладів освіти. Деякі викладачі використовують AI-інструменти для розвитку навичок критичного мислення, тоді як інші категорично забороняють використання AI, залишаючи студентів без конкретних керівних принципів щодо належного їх використання. Такий підхід підриває довіру студентів, оскільки деякі педагоги сконцентровані на виявленні студентів, які використовують AI, замість того, щоб навчати їх ефективно використовувати ці інструменти. Такий упереджений підхід до виявлення, а не до навчання, не передбачає можливості розвитку критичних навичок цифрової грамотності.

Одним із викликів впровадження технологій штучного інтелекту є виникнення проблем з валідністю оцінювання. Перепроєктування системи оцінювання в епоху цифрової трансформації освіти є невідкладним. Традиційне оцінювання, часто сконцентроване на запам'ятовуванні й письмових есе, уразливе для генеративного AI. Системи з низьким рівнем когнітивної складності (на основі таксономії Блума) стикаються з найвищим ризиком компрометування.

Також однією із проблем є те, що деякі академічні установи ще не визначили умови щодо відкритого підходу використання генеративного штучного інтелекту.

У процесі дослідження нами виокремлено виклики та загрози використання технологій штучного інтелекту (табл. 1).

**Виклики та загрози використання технологій штучного інтелекту**

Ризик	Прояв	Можливі наслідки
Етичні проблеми	Упереджені дані, порушення приватності	Несправедливе оцінювання
Залежність від технологій	Надмірна автоматизація	Зниження ролі критичного мислення
Проблеми доброчесності	Використання ChatGPT	Знецінення дипломів
Цифрова нерівність	Нерівний доступ до ШІ-інструментів	Поглиблення освітньої нерівності

Проблема доступності є однією із проблем впровадження технологій штучного інтелекту в освіту. Хоча штучний інтелект має потенціал зробити освіту доступнішою, він також може збільшити розрив для студентів з обмеженим доступом до технологій. Забезпечення рівних можливостей для всіх студентів користуватися навчальними інструментами, вдосконаленими штучним інтелектом, матиме вирішальне значення протягом наступних десятиліть. Університети повинні працювати над подоланням цифрової нерівності, щоб запобігти подальшій нерівності в доступі до освіти.

Проблеми можуть включати проблеми з інтерфейсом користувача або сумісність інструментів штучного інтелекту з допоміжними технологіями. Багато інструментів штучного інтелекту не розроблені з урахуванням потреб студентів з інвалідністю, що призводить до проблем сумісності з допоміжними пристроями, такими як програми зчитування з екрана. Системи штучного інтелекту також можуть виключати доступний контент, що може призвести до упередженості або недоступності результатів. Університети повинні надавати пріоритет принципам універсального дизайну, щоб забезпечити рівний доступ.

Штучний інтелект відкриває нові можливості для якісної освіти, однак він також несе низку викликів. Майбутнє штучного інтелекту в академічних колах є одночасно багатообіцяючим і складним. Оскільки технології штучного інтелекту стають все більш досконалішими, вони продовжуватимуть підвищувати ефективність адміністративних завдань, досліджень і викладання. Заклади освіти вже розпочали експерименти щодо впровадження нових програм на основі штучного інтелекту та міждисциплінарних спеціалізацій, розроблених для підготовки студентів до ринку праці, де грамотність у сфері штучного інтелекту є такою ж важливою, як і традиційні цифрові навички.

**Список використаних джерел**

1. Генсерук, Г. Р., Василенко, О. А., & Генсерук, В. А. Технології штучного інтелекту у професійному розвитку фахівців. Перспективи та інновації науки, 2024. (12), С.201-211.
2. Платформа EdWeek. URL: <https://www.edweek.org/>. (дата звернення: 06.10.2025).

## ПРО ВИВЧЕННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ЗДОБУВАЧАМИ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

**Стельмашук Людмила Володимирівна**

кандидат фізико-математичних наук, викладач-методист циклової комісії програмування  
Відокремлений структурний підрозділ «Гусятинський фаховий коледж Тернопільського  
національного технічного університету імені Івана Пулюя»  
stelyudmilav@gmail.com

**Бойко Ольга Ігорівна**

викладач циклової комісії програмування  
Відокремлений структурний підрозділ «Гусятинський фаховий коледж Тернопільського  
національного технічного університету імені Івана Пулюя»  
ofox1277@gmail.com

Розглядаючи питання застосування систем штучного інтелекту у освітньому процесі, звернемо увагу, що переважаюча більшість здобувачів всіх рівнів освіти, у тому числі і фахової передвищої, використовують «ШІ-помічники» виключно для виконання домашніх завдань у вигляді рефератів та презентацій, пошуку відповідей на контрольні запитання семінарських та практичних занять, підготовки до контрольних заходів і, на жаль, банального списування. Беззаперечне лідерство у використанні систем ШІ як постачальників готової інформації довідкового характеру та оформлювачів письмових робіт. На жаль, навіть рекомендації Міністерства цифрової інформації України та Міністерства освіти і науки України в основному містять зауваження щодо юридичних та моральних аспектів використання ШІ та зосереджені на генеруванні та перевірці тестів викладачами, підготовці презентацій та пошуку інформації [1; 2].

Проте система фахової передвищої освіти у першу чергу повинна орієнтуватися на підготовку фахівця у конкретній галузі, причому фахівця-практика, а не теоретика – спеціаліста, який здатний швидко і якісно вирішувати завдання у реальних умовах, на сучасному обладнанні, використовуючи вузькоспеціалізовану інформацію та знання. Аналіз величезних обсягів інформації просто не можливий без використання профільних систем штучного інтелекту.

Автори пропонують короткий огляд деяких систем штучного інтелекту, які, на нашу думку, можна рекомендувати для впровадження у навчальний процес підготовки фахівців за освітньо-професійними програмами підготовки фахових молодших бакалаврів.

*Спеціальність F2 «Інженерія програмного забезпечення»:*

– ШІ-асистенти, вбудовані у IDE (GitHub Copilot, Cursor IDE, JetBrains AI Assistant тощо) – суттєво прискорюють генерацію коду, створення типових unit-тестів, допомагають швидше орієнтуватися у незнайомих API, здійснювати рефакторинг та аналіз легасі-проектів;

– чат-моделі (GPT-4.1 / GPT-5, Gemini) – для допомоги у проектуванні структури додатків, пояснень чужого коду, написання та оптимізації регулярних виразів та скриптів;

– системи генерації боєрплейту та шаблонів (CRUD-контролери, DTO, маппери, шаблонні REST-endpoint-и, form-об'єкти, swagger-опис API) – для виконання рутинних задач, що не потребують творчого підходу, генерації документації тощо.

*Спеціальність D1 «Облік і оподаткування»:*

– бухгалтерські системи з вбудованими інструментами ШІ (Intuit QuickBooks Online/Advanced, Sage Intacct/Sage Accounting, Oracle NetSuite ERP (Financials), SAP



S/4HANA Finance) – інструменти прогнозування, аналізу показників, виявлення відхилень і підтримки управлінських рішень для фінансових служб, автоматизації проведення звірок, закриття періодів і виявлення аномальних операцій;

– системи автоматизації обробки витрат, чеків і авансових звітів (Dext, Expensify, Pleo / Payhawk, Veryfi) – для розпізнавання чеків та рахунків-фактури із можливістю передачі даних у бухгалтерські системи;

– системи інтелектуальної обробки рахунків (Accounts Payable) та автоматизація AP-процесів (Rossum, Yooz, Tipalti, SAP Concur Invoice) – системи для обробки рахунків-фактур, що застосовують ШІ для зчитування даних із документів, контролю відповідності політикам компанії та автоматизації погодження.

*Спеціальність D3 «Менеджмент»:*

– ШІ-системи управління задачами та проектами (ClickUp Brain, Asana Intelligence, Monday AI, Atlassian Intelligence) – для пропозицій розбивки проектів на підзадачі, генерації описів завдань, контролю ризиків проекту;

– ШІ-системи у CRM та продажах (Salesforce Einstein, Agentforce, HubSpot, Zoho CRM, Pipedrive) – для підтримки роботи із клієнтами та фінансовими надходженнями, прогнозування прибутків, виявлення ризикових угод тощо;

– ШІ для HR та people-менеджменту (Workday AI, SAP SuccessFactors, Oracle HCM) – для підбору персоналу, аналітики навичок, ризику плинності кадрів, навантаження та вигорання;

– інтегровані чат-моделі (Claude, Gemini, ChatGPT) з корпоративними даними з можливістю аналізу документів, листів та чатів; створення резюме та аналізу інформації;

– «офісні копілоти» для щоденної роботи (Microsoft Copilot for Microsoft 365) – можливість автоматизації генерації документів, узагальнення даних, пошуку трендів, побудов графіків та презентацій.

*Спеціальність G3 «Електрична інженерія»:*

– системи предиктивного обслуговування електрообладнання (ABB Ability™ Ellipse APM, Schneider Electric EcoStruxure™ Asset Advisor / Power Advisor, Hitachi Energy Lumada APM) – сервіси моніторингу та аналітики для електроустановок: розподільчих щитів, UPS, трансформаторів, що використовують алгоритми ШІ для виявлення аномалій споживання, перегрівів, перевантажень і дають рекомендації щодо обслуговування;

– системи моніторингу та аналітики електричних мереж (Siemens Spectrum Power, GE Digital Grid Analytics / GridOS) – для аналізу рішень операторів мереж, що застосовують машинне навчання для виявлення аномалій, прогнозування навантаження й аналізу впливу відновлюваних джерел на мережу;

– системи енергоефективності та керування споживанням (C3 AI Energy Management, AutoGrid Flex, Bidgely UtilityAI) – для моніторингу електроенергії в будівлях і на промислових об'єктах з аналітичними модулями, що дозволяє виявляти аномальне споживання, пікові навантаження та можливості для оптимізації;

– «цифрові двійники» електростанцій та електричних мереж (ETAP Digital Twin, GE Digital Twin for Power Plants, Siemens PSS®E / PSS®SINCAL) – для створення віртуальних моделей електричної системи (електростанції, підстанції, мережі), яка повторює її реальну поведінку та використовується для аналізу, навчання й планування модернізації.

*Спеціальності G11 «Машинобудування» та G13 «Харчові технології»:*

– системи предиктивного обслуговування обладнання (Siemens MindSphere / Industrial IoT, AVEVA Predictive Analytics (ex-Wonderware), Aspen Mtell (AspenTech) –

дозволяють за допомогою машинного навчання збирати дані з ліній, будувати моделі ШІ для прогнозування несправностей і оптимізації режимів роботи машин;

– системи оптимізації технологічних режимів і рецептів (Aspen Hybrid Models / Aspen DMC3, Seebo (частина Augury), GE Digital Proficy CS) – для налаштування режимів варіння, пастеризації, сушіння, охолодження тощо, щоб досягати стабільної якості продукції та мінімізувати енерговитрати й брак;

– системи комп’ютерного зору для сортування та контролю якості продукції (TOMRA Food, Key Technology VERYX, OAL APRIL Eye) – для автоматичної оцінки вигляду сировини й готового продукту на наявність дефектів, сторонніх включень, якості упаковки.

Перелік запропонованих систем, звісно, не є вичерпними, як і перелік спеціальностей за якими заклади фахової передвищої освіти готують спеціалістів. Проте, висновок очевидний – сучасні системи ШІ дозволяють працівникам будь якої галузі: значно скоротити обсяг рутини; вивільнити час на вирішення дійсно нетрадиційних завдань, що потребують творчого підходу; підвищити точність та якість роботи за рахунок уникнення механічних помилок; отримувати довідкову інформацію буквально у режимі реального часу.

Водночас вони не замінюють професійної відповідальності й уважності фахівця, а виступають як інструменти, які допомагають працювати швидше, точніше й системніше. ШІ-системи не замінюють фахових знань спеціалістів, але істотно розширюють їхні можливості, допомагають завчасно виявляти проблеми з обладнанням та персоналом, утримувати стабільну якість роботи та продукції, зменшувати кількість браку, ефективніше використовувати ресурси.

Грамотний вибір ШІ-систем для їх упровадження в навчальні програми дисциплін допоможуть навчальним закладам залишатися привабливими для потенційних студентів та розширювати спектр освітніх послуг для здобувачів освіти, що сприятиме зростанню іміджу навчального закладу.

### Список використаних джерел

1. Міністерство освіти і науки України; Міністерство цифрової трансформації України. Рекомендації щодо відповідального впровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах вищої освіти. Київ, 2025. URL: <https://thedigital.gov.ua/news/education/shtuchniy-intelekt-u-zakladakh-vishchoi-osviti-oznayomlyuytes-ya-z-rekomendatsiyami-dlya-vikladachiv-studentiv-i-pratsivnikiv-zvo> (дата звернення: 02.11.2025).

2. Служба освітнього омбудсмена України. Штучний інтелект в освіті: статистика використання, рекомендації щодо застосування та як обрати безпечний інструмент. Київ, 2025. URL: <https://eo.gov.ua/shtuchnyu-intelekt-v-osviti-statystyka-vykorystannia-rekomendatsii-shchodo-zastosuvannia-ta-iak-obraty-bezpechnyy-instrument/2025/10/16/> (дата звернення: 02.11.2025).

3. AI and education: guidance for policy-makers / F. Miao, W. Holmes, R. Huang, H. Zhang. Paris: UNESCO, 2021, URL: <https://www.unesco.org/en/articles/ai-and-education-guidance-policy-makers/> (дата звернення: 04.11.2025).

4. Riznyk V., Riznyk N. Methodological aspects of using artificial intelligence in the preparation of future vocational education specialists / V. Riznyk, N. Riznyk. Professional Education: Methodology, Theory and Technologies. 2024. Vol. 10, № 2. P. 103–114. URL: <https://profedu.com.ua/uk/journals/tom-10-2-2024/metodichni-aspekti-vikoristannya-shtuchnogo-intelektu-v-pidgotovtsi-maybutnikh-fakhivtsiv-z-profesiynoyi-osviti> (дата звернення: 02.11.2025).

## ТЕХНОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ У ВІЗУАЛІЗАЦІЇ BIG DATA В БІЗНЕС-АНАЛІТИЦІ

**Шоваг Іван Михайлович**

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Комп'ютерні науки  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
shovag\_im@fizmat.tnpu.edu.ua

**Карабін Оксана Йосифівна**

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

Сучасна парадигма цифрової трансформації зумовила появу феномену великих даних (Big Data), який характеризується не лише екстремальними обсягами (Volume), але й високою швидкістю надходження (Velocity) та винятковою різноманітністю (Variety) інформаційних потоків. Традиційні методології оброблення, аналізу та звітності виявили свою функціональну обмеженість у контексті опрацювання подібних масивів даних. За таких умов візуалізація даних виходить за межі своєї первинної ролі як інструменту репрезентації результатів аналізу та перетворюється на ключовий елемент процесу прийняття управлінських рішень. Адекватна реакція на виклики, іманентні Big Data, передбачає запровадження принципово нових технологічних рішень у сфері візуалізації.

Актуальність даного дослідження обумовлюється необхідністю систематизації та комплексного аналізу новітніх технологічних інновацій, які забезпечують еволюцію бізнес-аналітичних (BI) платформ – від інструментів статичного репортингу до інтелектуальних систем, здатних здійснювати динамічну обробку великих обсягів даних, їх інтеграцію, аналіз та трансформацію у релевантні бізнес-інсайти.

Проведений аналіз архітектурних і функціональних особливостей сучасних BI-систем дозволив виокремити кілька ключових напрямів технологічних інновацій, які спричинили суттєву трансформацію методологічних підходів до візуалізації великих даних.

1. Інновації у моделях оброблення та доступу до даних. *Традиційна парадигма візуалізації передбачала повне завантаження (імпорт) даних у оперативну пам'ять аналітичної системи, що в умовах Big Data стає технічно неефективним або взагалі нереалізовним. Сучасні інноваційні рішення ґрунтуються на таких підходах:*

– гібридні моделі зберігання (Hybrid Storage Models). Сучасні BI-платформи, зокрема Power BI, реалізують композитні моделі, які поєднують режими Import та DirectQuery. Останній кваліфікується як технологічна інновація, адже запити, згенеровані у процесі візуалізації, транслуються у реальному часі мовою запитів базового джерела (наприклад, SQL), що дає змогу здійснювати аналіз безпосередньо у первинному сховищі даних;

– технології In-Memory Compression. Для оптимізації оброблення даних при імпорті застосовуються спеціалізовані алгоритми стиснення. Наприклад, аналітичний рушій VertiPac у Power BI використовує стовбцеве зберігання даних і складні методи кодування, що забезпечують високу щільність зберігання і підвищують продуктивність обчислень;

– режим Direct Lake. Інноваційна функція, реалізована у Microsoft Fabric, дозволяє усунути потребу дублювання даних. Дані у форматі Delta Parquet, розміщені в «озері даних» (OneLake), стають безпосередньо доступними для аналітичного рушія Power BI, що усуває проміжні етапи імпорту або DirectQuery.

2. Інтеграція штучного інтелекту та машинного навчання у процес візуалізації. *Візуалізація даних зазнає якісної еволюції завдяки впровадженню алгоритмів штучного інтелекту, що забезпечують перехід від описової (аналітичної) до предиктивної (прогностичної) та прескриптивної (рекомендаційної):*

– автоматизовані інсайти (Automated Insights). ВІ-системи отримують здатність автоматично аналізувати великі масиви даних, виявляючи закономірності, тренди та аномалії з подальшою генерацією текстових пояснень (наприклад, функція Decomposition Tree у Power BI);

– оброблення природної мови (Natural Language Processing, NLP). Інтерфейси на кшталт Q&A надають користувачеві можливість формулювати запити природною мовою, на що система автоматично генерує релевантну візуалізацію, що розширює доступність аналітичних інструментів для нефакхівців;

– вбудовані прогностичні моделі та генеративний штучний інтелект. Завдяки інтеграції генеративних моделей (наприклад, Copilot) системи можуть автоматично створювати DAX-код, конструювати моделі даних і генерувати цілі сторінки звітів на основі текстового опису користувача.

3. Семантичне моделювання як новий рівень абстракції. *У контексті бізнес-аналітики важливим є не лише сприйняття даних, а й розуміння їхнього семантичного контексту. Цю функцію забезпечує інноваційний шар семантичного моделювання, реалізований у сучасних ВІ-системах:*

– DAX (Data Analysis Expressions). Ця мова аналітичних виразів є не просто набором формул, а концептуальним ядром семантичної моделі, що дозволяє створювати динамічні обчислення (measures), які автоматично залежать від контексту користувацької взаємодії у візуалізації. Такий підхід забезпечує гнучкість, масштабованість і високу точність аналітичних обчислень.

4. Інновації інтегрованих екосистем («Closed-Loop Analytics»). *Сучасна тенденція полягає у трансформації візуалізації з пасивного інструмента репрезентації у активний елемент бізнес-процесів:*

– хмарні аналітичні платформи. Інтеграція візуалізації у комплексні хмарні сервіси (Azure Synapse Analytics, Microsoft Fabric) формує єдине середовище, яке охоплює повний життєвий цикл даних – від збирання до візуального представлення і дій;

– «Дієві інсайти» (Actionable Insights). Концепція «замкненого циклу аналітики» реалізується у межах Microsoft Power Platform, де інсайт, отриманий у Power BI, може автоматично ініціювати бізнес-процес за допомогою Power Automate або забезпечити безпосередню взаємодію з даними через Power Apps. Така інтеграція забезпечує перехід від пасивного аналізу до активного управління на основі даних.

Таким чином, нині технологічні інновації радикально змінили підхід до візуалізації великих даних у бізнес-аналітиці. Від традиційних систем звітності візуалізація еволюціонувала до інтерактивних, інтелектуальних і адаптивних аналітичних платформ. Ключові інновації – такі як гібридні моделі доступу до даних (DirectQuery, Direct Lake), потужні рушії стиснення в пам'яті (VertiPaq), семантичне

моделювання на основі DAX, а також інтеграція з технологіями штучного інтелекту та хмарними екосистемами (Fabric, Power Platform) – створюють основу для реалізації головної мети аналітики Big Data: конвертації надвеликих і хаотичних інформаційних масивів у своєчасні, достовірні та операційно корисні бізнес-рішення.

### Список використаних джерел

1. Data analysis and visualization with Power Platform. URL: [https://learn.microsoft.com/en-us/training/browse/?products=power-platform&subjects=data-analytics %20data-visualization&levels=intermediate&roles=data-analyst&resource\\_type=learning %20path&expanded=data-management](https://learn.microsoft.com/en-us/training/browse/?products=power-platform&subjects=data-analytics%20data-visualization&levels=intermediate&roles=data-analyst&resource_type=learning%20path&expanded=data-management) (дата звернення: 10.10.2025).
2. Big Data architecture style. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture/guide/architecture-styles/big-data> (дата звернення: 10.10.2025).
3. Power BI documentation. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/training/powerplatform/power-bi> (дата звернення: 10.10.2025).
4. Big Data options on the SQL Server platform. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/sql/big-data-cluster/big-data-options?view=sql-server-ver17> (дата звернення: 10.10.2025).

ЗБІРНИК ТЕЗ

ЗА МАТЕРІАЛАМИ XVI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ

**«СУЧАСНІ ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ  
ТА ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ:  
ДОСВІД, ТЕНДЕНЦІЇ, ПЕРСПЕКТИВИ»**

6–7 листопада 2025 р.  
Тернопіль, Україна

Українською, англійською, польською, чеською мовами

Матеріали друкуються в авторській редакції  
За точність викладеного матеріалу відповідальність несуть автори

**Контактна інформація організаційного комітету:**  
46018, Україна, м. Тернопіль, вул. Винниченка, 10, каб. 436,  
кафедра інформатики та методики її навчання, фізико-математичний факультет,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

E-mail: [conf.fizmat2021@gmail.com](mailto:conf.fizmat2021@gmail.com)  
www: [conf.fizmat.tnpu.edu.ua](http://conf.fizmat.tnpu.edu.ua)