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 XV Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції

Тернопіль
10 квітня
2025

Усі матеріали подаються в авторській редакції

Рекомендовано до друку вченою радою Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (протокол № 10 від 29 квітня 2025 року)

Рецензенти:

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

Михайло КАСЯНЧУК — доктор технічних наук, професор, професор кафедри кібербезпеки Західноукраїнського національного університету.

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

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. 328 с.

У збірнику містяться матеріали подані на XV 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, завідувач 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

СЕКЦІЯ: ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ.....12

ABOUT THE VIDEO CONTENT DEVELOPMENTM ALGORITHM 12
Dilna Natalia
Leshchuk Svitlana

COMPUTER MATHEMATICS TOOLS AS A TOOL IN THE STUDY OF DIFFERENTIAL EQUATIONS 15
Kużel Sergiusz
Grod Ivan

ON THE ISSUE OF FOREIGN LANGUAGE COMMUNICATION AND COMPETENCE OF A VETERINARY STUDENT 17
Podoliak Mykhailo

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ У РОБОТІ ІНЖЕНЕРА-ПЕДАГОГА 20
Бідун Борис Васильович

ВЕБ-КВЕСТИ В АЛГЕБРІ: ЯК ПОЄДНАТИ НАВЧАННЯ ТА ПЕРЕВІРКУ ЗНАНЬ В ЦИФРОВОМУ ФОРМАТІ 22
Винницька Марта Юріївна
Гоменюк Ганна Володимирівна

АНАЛІЗ БЕЗПЕКОВИХ РІШЕНЬ ЗАХИСТУ ШКІЛЬНИХ МЕРЕЖ 24
Волос Ігор Петрович
Василенко Ярослав Пилипович

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ 28
Гавришків Надія Григорівна
Слєпцова Ольга Ярославівна

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ 31
Ганжелюк Тарас Михайлович
Карабін Оксана Йосифівна

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ СФЕРИ ТУРИЗМУ 34
Гарбич Ярослав Володимирович

MOODLE ЯК ПЛАТФОРМА ЦИФРОВОГО МОНІТОРИНГУ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ 36
Глинська Марина Любомирівна
Чубей Олександра Орестівна

СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ ЯК ПЛАТФОРМА ДЛЯ НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ ТА САМОРОЗВИТКУ 40
Грищук Назар Володимирович
Габрусєв Валерій Юрійович

ПРО ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИВЧЕННЯ ТЕОРІЇ ГРАФІВ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ 42
Данильчук Олександр Іванович
Грод Інна Миколаївна

ГЕЙМІФІКАЦІЯ ОСВІТИ: ВИКОРИСТАННЯ ІГОР-СИМУЛЯТОРІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК 44
Джуга Денис Євгенійович
Мартинюк Сергій Володимирович

ВИВЧЕННЯ ЦИФРОВОГО ДИЗАЙНУ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ 47
Дмитрів Андрій Володимирович
Мартинюк Сергій Володимирович

ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ УПРАВЛІНСЬКої КОМПЕТЕНТНОСТІ у ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ 49
Зарембіцький Олександр Юрійович

ПРОЄКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПОГЛИБЛЕНОГО ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ... 51
Іваноньків Мар'яна Богданівна
Гоменюк Ганна Володимирівна

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ В УЧНІВ З ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ 54
Іваськевич Руслан Романович
Шмигер Галина Петрівна

ПРОЄКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ 56
Кавка Людмила Тарасівна
Карабін Оксана Йосифівна

АВТОРСЬКИЙ РОЗВИВАЛЬНИЙ КУРС «ПОДОРОЖ В КРАЇНУ МОЇХ ЧУДЕС»..... 59
Кацарська Вікторія Анатоліївна

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ 61
Кісів Наталія Степанівна
Федчишин Ольга Михайлівна

РОЗВИТОК ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ-ПРАВНИКІВ ЧЕРЕЗ ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ 64
Ковальчук Ольга Ярославівна
Іваницький Роман Іванович

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ЗА УМОВ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ 68
Кудінов Микола Валерійович
Ачкан Віталій Валентинович

ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ ОСВІТИ: ЯК ТЕХНОЛОГІЇ ЗМІНЮЮТЬ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ..... 71
Кульчинська Наталя Зіновіївна
Ятчук Марія Андріївна

ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ТА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ АСТРОНОМІЧНИХ ЗАДАЧ 74
Кульчицький Роман Володимирович
Мохун Сергій Володимирович

ПРОЦЕС ФОРМАЛІЗАЦІЇ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ЗАДАЧ 76
Куций Сергій Володимирович
Грод Інна Миколаївна

ВІЛЬНОПОШИРЮВАНЕ ТА ПРОПРІЄТАРНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗВУКОРЕЖИСЕРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ..... 79
Лещук Назарій Романович

МЕТОД СКРАЙБІНГУ ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ 81
Лучко Володимир Миколайович
Житарюк Іван Васильович

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ 3D КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ У СЕРЕДОВИЩІ GODOT..... 83
Майстренко Аліна Андріївна
Карабін Оксана Йосифівна

АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ГУРТКОВОЇ РОБОТИ 85
Мартинюк Андрій Сергійович
Генсерук Галина Романівна

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ГЕНЕРАЦІЇ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ДАНИХ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ 88
Павлюк Павло Володимирович
Мартинюк Сергій Володимирович

МОЖЛИВОСТІ ПРОГРАМНИХ СЕРЕДОВИЩ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ТА АНІМАЦІЇ 3D-МОДЕЛЕЙ ЗА ФОТОГРАФІЯМИ..... 90
Панас Віктор Юрійович
Шмигер Галина Петрівна

МОЖЛИВОСТІ ІСТОРИЧНОГО МАТЕРІАЛУ У ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ 93
Пелешок Яна Василівна
Радченко Ольга Яківна

ФОРМУВАННЯ АЛГОРИТМІЧНОГО МИСЛЕННЯ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ОЛІМПІАДНИХ ЗАДАЧ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ОФІСНИХ ПРОГРАМАХ 96
Порохняк Давид Романович
Романишина Оксана Ярославівна

ОСОБЛИВОСТІ МАТЕМАТИЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ В СИСТЕМІ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ MAPLE..... 98
Присяжний Денис Євгенович
Карабін Оксана Йосифівна

ІНТЕГРАЦІЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ: МОЖЛИВОСТІ ТА ВИКЛИКИ..... 100
Прокопенко Альона Олександрівна

ВИВЧЕННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ МЕДИЦИНИ..... 102
Савчук Анастасія Володимирівна
Шабацька Світлана Ананіївна

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ЕФЕКТИВНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ ЗАСОБАМИ ТЕХНОЛОГІЙ ГЕЙМІФІКАЦІЇ 104
Садовник Владислав Олегович
Карабін Оксана Йосифівна

ІНТЕГРАЦІЯ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ 106
Скасків Ганна Михайлівна

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ВПРАВ У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ: МОЖЛИВОСТІ ТА ПІДХОДИ..... 109
Славко Тарас Сергійович
Лень Андрій Володимирович

РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ «КАЙДАШЕВА СІМ'Я» ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ ЧИТАЦЬКОЇ ГРАМОТНОСТІ УЧНІВ ЗАКЛАДІВ ПРОФЕСІЙНОЇ (ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ) ОСВІТИ 111
Тінькова Дар'я Сергіївна

ЧАТБОТ GEMINI – СУЧАСНИЙ ПОМІЧНИК ВЧИТЕЛЯ..... 113
Філатова Ганна Володимирівна

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ..... 116
Франчук Наталія Петрівна

ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НА УРОКАХ АЛГЕБРИ В БАЗОВІЙ ШКОЛІ 118
Хохлова Лариса Григорівна
Хома Надія Григорівна

ДИДАКТИЧНІ АСПЕКТИ ІНТЕГРАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ 120
Шалапай Віталій Борисович
Мохун Сергій Володимирович

МЕДИЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ЯК НЕВІД'ЄМНА СКЛАДОВА ПІДГОТОВКИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ: ДОСВІД УКРАЇНИ ТА ЄВРОПИ 122
Шахова Валерія Олександрівна
Шабацька Світлана Ананіївна

ВИКОРИСТАННЯ AR-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ ІНТЕРАКТИВНИХ ІГОР 125
Якименко Артем Олександрович
Василенко Ярослав Пилипович

СЕКЦІЯ: ІНСТРУМЕНТИ, МЕТОДИ ДИСТИНЦІЙНОГО ТА ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ 130

DIGITALIZATION OF THE INTERACTIVE CULTURAL TOURS: PROJECT SUPPORTED BY DAAD 130
Shvorak Martin
Skaskiv Hanna

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕХАНІЗМІВ КЕШУВАННЯ В ПРОГРЕСИВНИХ ВЕБЗАСТОСУНКАХ 132
Базиволяк Максим Іванович
Шмигер Галина Петрівна

ОНЛАЙН-ОСВІТА: АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ 136
Банцур Ірина Олександрівна
Барна Ольга Василівна

GOOGLE WORKSPACE FOR EDUCATION ЯК ІНСТРУМЕНТ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 139
Будівський Назар Богданович
Лень Андрій Володимирович

ОСОБЛИВОСТІ FROTEND-РОЗРОБКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ ANGULAR 141
Воропай Ігор Олександрович
Василенко Ярослав Пилипович

ВИКОРИСТАННЯ УКРАЇНСЬКОГО ФОЛЬКЛОРУУ ФОРМУВАННІ МАТЕМАТИЧНИХ ПОНЯТЬ 144
Дмитраш Марія Вікторівна
Радченко Ольга Яківна

ІГРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ НАВЧАННЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ УЧНІВ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ 147
Жеребецький Тарас Ігорович
Олексюк Василь Петрович

ОСОБЛИВОСТІ ЕЛЕКТРОННОЇ ОСВІТНЬОЇ СИСТЕМИ «МІЙ КЛАС» У ВИВЧЕННІ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON 149
Лесик Тарас Ігорович
Романишина Оксана Ярославівна

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ІГРОВОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ З ВИКОРИСТАННЯМ СЕРЕДОВИЩА UNITY 152
Масний Захар Романович
Карабін Оксана Йосифівна

ПРО ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ AR-ТЕХНОЛОГІЇ 154
Масшталлер Павло Юрійович
Грод Іван Миколайович

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РУШІЯ GODOT ТА C# ДЛЯ РОЗРОБКИ ІГРОВИХ ЗАСТОСУНКІВ 156
Мельник Петро Петрович
Василенко Ярослав Пилипович

ЦИФРОВІ ІДЕНТИФІКАТОРИ ЯК ІНСТРУМЕНТ АКАДЕМІЧНОЇ ВИДИМОСТІ: МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ 160
Мінтій Ірина Сергіївна
Вакалюк Тетяна Анатоліївна

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЗАСІБ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У НАВЧАННІ 163
Рапінда Роман Васильович
Мацюк Віктор Михайлович

ІНТЕГРАЦІЯ МЕТОДІВ СТИЛІЗАЦІЇ 3D-ІНТЕР'ЄРІВ У НАВЧАЛЬНІ ПРОГРАМИ ДИЗАЙНУ ТА КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ 166
Серпевський Владислав Григорович
Цідило Іван Миколайович

ІНТЕРАКТИВНІ ДАШБОРДИ В ОСВІТІ: СУЧАСНІ ІНСТРУМЕНТИ АНАЛІТИКИ ТА МОНІТОРИНГУ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 169
Сокотов Денис Юрійович
Мартинюк Сергій Володимирович

ДИДАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ВЕБЗАСТОСУНКІВ У НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС: ПРИКЛАД ВИКОРИСТАННЯ REACT 171
Твердохліб Юрій Петрович
Василенко Ярослав Пилипович

СЕКЦІЯ: ОСВІТНІ СТРАТЕГІЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ІТ-ГАЛУЗІ 174

IMPLEMENTATION OF A MULTIMEDIA PROJECT: EXPERIENCE OF INTERNATIONAL COOPERATION 174
Vasylenko Oksana
Skaskiv Hanna

PERSONALIZED LEARNING THROUGH AI: GLOBAL EXPERIENCES AND STUDENT-CENTERED INNOVATIONS 176
Hereha Bohdan

EDUCATIONAL STRATEGIES FOR TRAINING IT SPECIALISTS IN THE CONTEXT OF THE STEAM APPROACH 178
Hladka Liudmyla
Serdyuk Oleksandr

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ АДАПТИВНОЇ ВЕРСТКИ САЙТІВ 181
Бабій Олег Богданович
Василенко Ярослав Пилипович

ЦИФРОВА МАЙСТЕРНЯ ЯК МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ 185
Балик Надія Романівна
Шмигер Галина Петрівна

ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ОЛІМПІАД З ІНФОРМАТИКИ В УКРАЇНІ 187
Бенеш Андрій Станіславович
Мартинюк Сергій Володимирович

ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ 189
Ботюк Олександр Романович

ФОРМУВАННЯ SOFT SKILLS МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ЧЕРЕЗ ПРОЄКТНУ ДІЯЛЬНІСТЬ 191
Габрусєв Юрій Валерійович
Цідило Іван Миколайович

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ІНТЕРАКТИВНИХ ВПРАВ І ТЕСТІВ ДЛЯ ЗАКРІПЛЕННЯ ЗНАНЬ З PYTHON У ДЕСКТОПНОМУ ДОДАТКУ 193
Гончарук Максим Олегович
Габрусєв Валерій Юрійович

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ДО ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В УЧНІВ ЯК СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ СЕРЕДОВИЩА ЦИФРОВОГО НАВЧАННЯ 196
Грушко Роман Сергійович

ВИКОРИСТАННЯ IA ASSISTANT У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ІТ-ГАЛУЗІ: ДОСВІД ІНТЕГРАЦІЇ В КУРС «UI/UX DESIGN IN ENGLISH» 199
Жирова Тетяна Олександрівна
Котенко Наталія Олексіївна

БЕЗПЕКА В СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ: ЗАГРОЗИ, РИЗИКИ ТА СПОСОБИ ЗАХИСТУ 202
Журавлюк Вікторія Володимирівна
Барна Ольга Василівна

ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ КІБЕРБЕЗПЕКИ: ВИКЛИКИ ТА РІШЕННЯ. 205
Заяць Адам Олексійович
Барна Ольга Василівна

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ В УМОВАХ ДУАЛЬНОЇ ФОРМИ ЗДОБУТТЯ ОСВІТИ: ДОСВІД І ПЕРСПЕКТИВИ 208
Карабін Оксана Йосифівна
Скасків Ганна Михайлівна

НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА ПРАЦІВНИКІВ ІНФОРМАЦІЙНО-БІБЛІОТЕЧНОЇ СФЕРИ В УМОВАХ ГІБРИДНИХ ЗАГРОЗ 211
Клименко Оксана Зіновіївна
Сокур Олена Леонідівна

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ 214
Конончук Олександр Олександрович

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ DOCKER В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ 216
Кубік Михайло Анатолійович
Мартинюк Сергій Володимирович

ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ОП (ФІЗИКА, АНГЛІЙСЬКА МОВА) 218
Ліпінський Володимир Олександрович
Федчишин Ольга Михайлівна

ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВОЛОНТЕРСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ 220
Неживий Віктор Євгенович

ВИКОРИСТАННЯ АКАДЕМІЧНОЇ ХМАРИ У КОМБІНОВАНОМУ НАВЧАННІ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ 223
Олексюк Василь Петрович

РОЗРОБКА ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ З БАЗОВИМИ ФУНКЦІЯМИ 226
Рудько Юрій Олегович
Мартинюк Сергій Володимирович

ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ В КОНТЕКСТІ ІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У ОСВІТІ 228
Смолин Василь Іванович
Грод Інна Миколаївна

МЕТОДИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ УНІВЕРСАЛЬНОГО ДИЗАЙНУ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ 231
Сулимка Анастасія Ігорівна
Халупа Наталя Богданівна

ТЕХНОЛОГІЯ УНІВЕРСАЛЬНОГО ДИЗАЙНУ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ 235
Халупа Наталя Богданівна
Барна Ольга Василівна

БЕЗПЕКА В ІНФОРМАЦІЙНОМУ ПРОСТОРІ 239
Хома Надія Григорівна
Цинайко Василь Петрович

МЕТОДИ І АЛГОРИТМИ АНАЛІЗУ КОРЕЛЯЦІЙ МІЖ ТЕКСТОВИМИ ДАНИМИ І ПОВЕДІНКОВИМИ ПОКАЗНИКАМИ КОРИСТУВАЧІВ 242
Ясінський Андрій Михайлович
Лень Андрій Володимирович

СЕКЦІЯ: STEM-ОСВІТА: ШЛЯХИ ВПРОВАДЖЕННЯ, АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ 245

РОЗВИТОК МАТЕМАТИЧНИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ЗА ДОПОМОГОЮ STEM-ЕЛЕМЕНТІВ 245
Берестецька Наталія Богданівна
Гоменюк Ганна Володимирівна

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТРАНЗИТИВНОСТІ БІНАРНИХ ВІДНОШЕНЬ У STEM-ОСВІТІ 247
Білик Тетяна Віталіївна
Шабацька Світлана Ананіївна

ФОРМУВАННЯ АЛГОРИТМІЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ 7–9 КЛАСІВ ЗАСОБАМИ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ 250
Валігура Михайло Ігорович
Мартинюк Сергій Володимирович

МЕТОД ПРОЄКТІВ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ 252
Гетманюк Оксана Іванівна

ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВЕБРЕСУРСІВ ЯК ЧАСТИНА STEM-ОСВІТИ 255
Глушок Данило Русланович
Шмигер Галина Петрівна

ПРОЄКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО РОБОТА-ПОЖЕЖНИКА ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОГО ПІДХОДУ В STEM-ОСВІТІ 257
Козарик Максим Ігорович
Балик Надія Романівна

АНАЛІЗ МЕХАНІЗМІВ ВПЛИВУ КОМАНДНОЇ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В РОБОТОТЕХНІЦІ НА ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК КОЛАБОРАЦІЇ ТА КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У СТАРШОКЛАСНИКІВ 260
Лисик Ірина Романівна
Балик Надія Романівна

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ОСНОВА STEM-ОСВІТИ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРІЇ 263
Марущак Роман Євгенович
Гоменюк Ганна Володимирівна

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ЯК ЕФЕКТИВНОГО ЗАСОБУ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ 266
Маряш Назарій Вікторович
Грод Інна Миколаївна

ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ У НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ 268
Стандрет Галина Несторівна
Федчишин Ольга Михайлівна

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ STEM-ПРОЄКТІВ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ У 5-6 КЛАСАХ 270
Шмирова Оксана Андріївна
Скасків Ганна Михайлівна

СЕКЦІЯ: ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ОСВІТІ.....273

PERSONALIZED LEARNING THROUGH ARTIFICIAL INTELLIGENCE 273
Desiatniuk Liliia
Zakharchenko Olga

ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ..... 275
Буяк Артем Богданович
Генсерук Галина Романівна

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ 277
Варич Олександр Сергійович
Шабацька Світлана Ананіївна

СТВОРЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ КУРСІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ШІ: ВІД ПРОГРАМИ ДО ІНТЕРАКТИВНОГО КОНТЕНТУ 279
Вовкодав Олександр Валерійович

ПРОФЕСІЙНИЙ САМОРОЗВИТОК ВИКЛАДАЧІВ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ 281
Генсерук Віктор Анатолійович

ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА СИСТЕМУ ОСВІТИ 283
Генсерук Галина Романівна
Грод Інна Миколаївна

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ВИВЧЕННІ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ: НОВА ЕРА НАВЧАННЯ..... 286
Генсерук Юлія Вікторівна

ЕТИЧНІ РИЗИКИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ 288
Горб'як Михайло Володимирович
Генсерук Галина Романівна

МІЖПРЕДМЕТНІ КОМПЕТЕНТНІСНО-ОРІЄНТОВАНІ ЗАВДАННЯ З АСТРОНОМІЇ: ПОТЕНЦІАЛ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЇХ СТВОРЕННІ ТА ЗАСТОСУВАННІ 290
Горошкевич Олександр Олександрович
Мохун Сергій Володимирович

ТЕХНОЛОГІЇ МАЙБУТНЬОГО: ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬО-НАУКОВУ ДІЯЛЬНІСТЬ 293
Іванова Світлана Миколаївна
Кільченко Алла Віленівна

ІНТЕРПРЕТАЦІЯ КАТЕГОРІЇ «ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ» У КОНТЕКСТІ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТИ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЇЇ ЯКОСТІ 296
Ілійчук Любомира Василівна

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ СТУДЕНТАМИ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ: РЕЗУЛЬТАТИ ЛОКАЛЬНОГО ОПИТУВАННЯ 298
Костів Анастасія Михайлівна
Барна Ольга Василівна

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ДІАГНОСТУВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ УЧНІВ 302
Пащук Іван Володимирович
Барна Ольга Василівна

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА СУЧАСНУ ОСВІТУ 305
Рудюк Олександр Олегович
Грод Інна Миколаївна

ВІЗУАЛЗАЦІЯ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ..... 308
Савчин Андрій Вікторович
Генсерук Галина Романівна

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИКЛАДАННІ АСТРОНОМІЇ..... 310
Садівник Владислав Олегович
Мохун Сергій Володимирович

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ІНСТРУМЕНТ МАЙБУТНЬОГО ЛІКАРЯ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ПСИХІЧНИХ РОЗЛАДІВ НА ПРИКЛАДІ ШИЗОФРЕНІЇ 312
Салюк Марина Євгеніївна
Шабацька Світлана Ананіївна

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ НАВЧАННЯ АНАЛІЗУ МЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ 315
Таранюк Катерина Костянтинівна
Шабацька Світлана Ананіївна

ЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ..... 317
Федун Андрій Михайлович
Барна Ольга Василівна

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОЄКТНІЙ РОБОТІ..... 321
Халупа Валентина Вікторівна
Скасків Ганна Михайлівна

ІНСТРУМЕНТИ ТА МЕТОДИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ BIG DATA У БІЗНЕС-АНАЛІТИЦІ..... 323
Шоваг Іван Михайлович
Карабін Оксана Йосифівна

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕНЕРАТИВНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ У СТВОРЕННІ ДИДАКТИЧНИХ КАЗОК ДЛЯ РОЗВИТКУ ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ 325
Яценяк Дарія Віталіївна

СЕКЦІЯ: ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

ABOUT THE VIDEO CONTENT DEVELOPMENTM ALGORITHM

Dilna Natalia
PhD, Research Fellow Institute of Mathematics Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovakia
nataliya.dilna@mat.savba.sk
Leshchuk Svitlana
PhD, Associate Professor at the Department of Computer science and Teaching Techniques,
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University,
leshchuk_so@fizmat.tnpu.edu.ua

The use of video content is becoming increasingly widespread in the modern world. It is particularly effective for positioning goods, various services, and brands; presenting intriguing information that has not been previously noticed or disclosed to the public; encouraging an engaged audience to think, potentially leading to specific actions in the future; and serving as a powerful means of self-expression.

Despite the extensive growth in this industry, there is a noticeable lack of comprehensive research in the field. Existing studies primarily focus on business strategies for promoting goods and services. Consequently, the challenge of developing an algorithm for creating popular video content remains highly relevant [2].

Video has the highest attention retention rate of any media. Your audience retains 95 % of your message when watching a video and only 10 % when reading text [1]. Creating such content is a creative process, but there are a few steps that will help you create effective material. First of all, you need to define the purpose of the video, its goals, and identify the target audience.

Through our practical experience in developing video materials, we have established a general algorithm for creating this type of content (see Figure 1).

It’s important to remember that each project may have its own unique features, so flexibility and creativity play an important role in the process of creating an attractive and effective video. An effective video is a combination of creativity, analytics, and appeal to the target audience. These strategies can improve the effectiveness of a promotional video by increasing engagement and impact on the audience (see Figure 2).

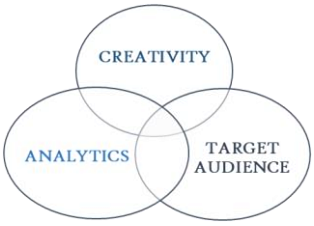


Fig. 2. Combining strategies for effective video

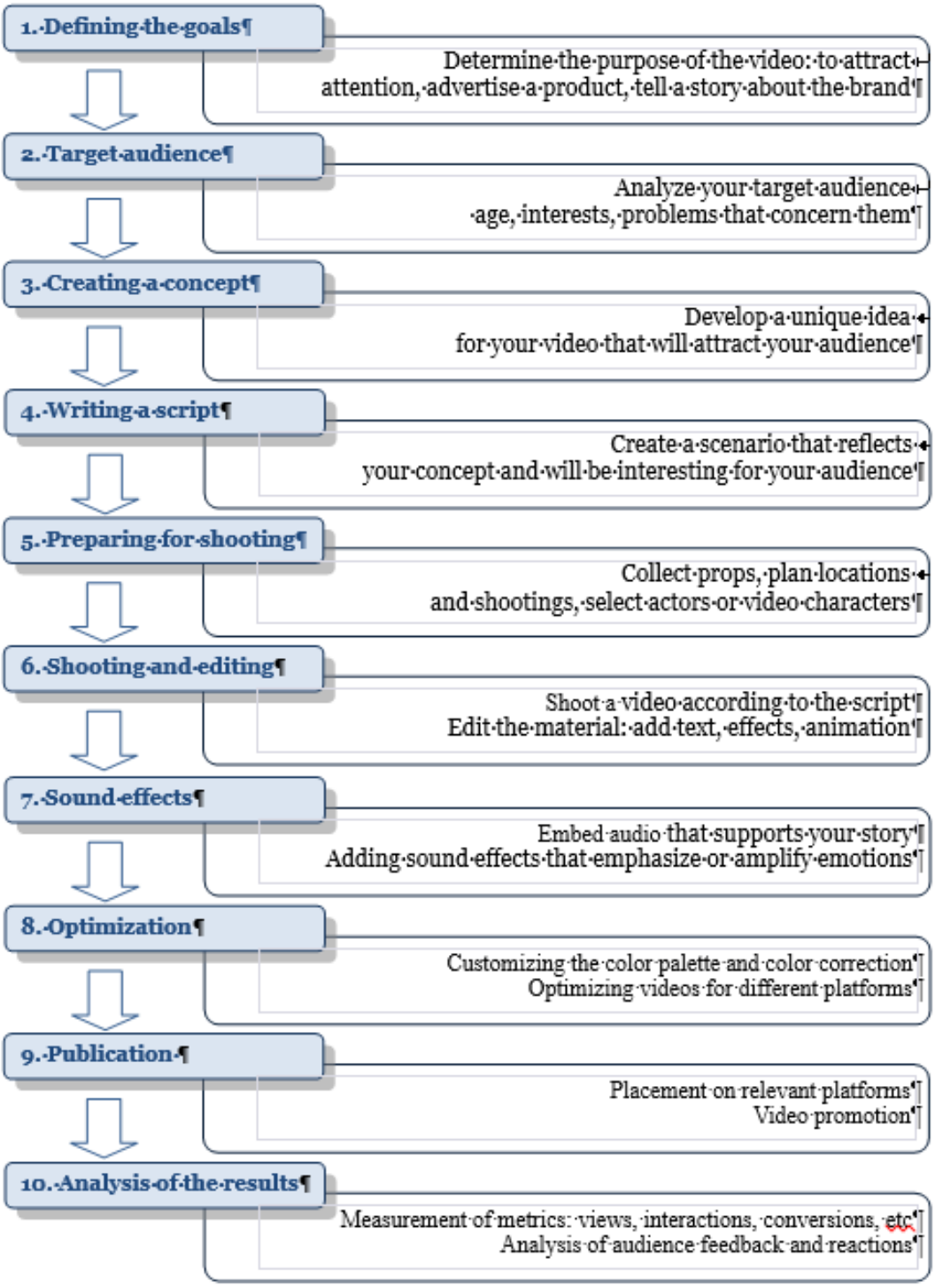


Fig. 1. Video content development algorithm

A small study allowed us to identify the factors of effectiveness:

Adapt to your target audience. This means taking into account their needs, preferences, tone of voice, and the way they perceive information. The site should be clearly focused on solving specific problems or meeting certain needs of the target audience;

A vivid and memorable narrative. The story it tells should be interesting, emotionally charged, and easy to understand. This approach can create an emotional connection with the viewer, which increases their involvement and interest;

Visual appeal and professionalism. This means image clarity, sound quality, proper editing rhythm and the use of effects that increase its information value;

Simplicity and clarity of the message. The message should be concise and convey the key points without unnecessary details. A clearly formulated call to action at the end is also a necessary element that encourages the audience to respond;

Adaptation to the platform on which it will be shown. For example, for social media, it is important to consider the length, as short videos are usually more successful. Or for mobile devices, a vertical format;

SEO optimization. This means using keywords in the titles, descriptions, and tags of your video to help improve its display in search engines;

Considering the feedback and reactions of the audience to the video. By analyzing comments, views, and engagement with the content, you can customize your promotional video for greater effectiveness and audience engagement;

Continuously iterating and improving your strategies. Video content does not always achieve its goals the first time. Continuous improvement, testing different approaches, and correcting mistakes is the key to creating effective content.

A generalized scheme of recommendations for video creation is shown in Figure 3.

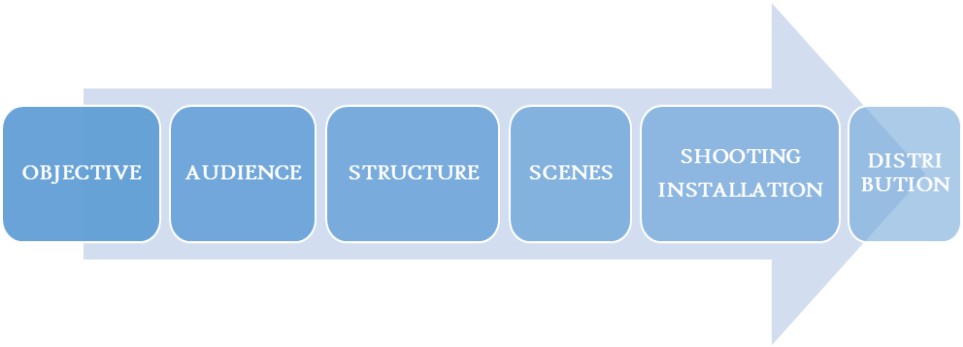


Fig. 3. Recommendations for creating a video

The purpose of the study is to identify strategies, conditions, criteria, and resources necessary for developing effective video content. The findings from this study are being implemented in the project «PHYSMAT: Beyond the Numbers». Creating effective video content is an ongoing process of refinement and adaptation that requires exploring new approaches, honing skills, and responding to viewer feedback.

References

1. Daniel Glickman What is Video Marketing? URL: https://wave.video/blog/what-is-video-marketing (available at: 02.03.2025).

2. Fahrurozi, Sslamet Kurniawan, Dwi Maryono, and Cucuk Wawan Budiyanto. The Development of Video Learning to Deliver a Basic Algorithm Learning. IJIE, № 1. URL: http://dx.doi.org/10.20961/ijie.v1i2.12446 (available at: 02.03.2025).

COMPUTER MATHEMATICS TOOLS AS A TOOL IN THE STUDY OF DIFFERENTIAL EQUATIONS

Kużel Sergiusz
Dr. Hab., Prof., Head of Department of Mathematical Analyses and Applications, AGH University Kraków,
kuzhel@agh.edu.pl
Grod Ivan
Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor Department of Mathematics and Methods of its Teaching,
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University,
grodiv@tnpu.edu.ua

The paper investigates the effectiveness of using computer mathematics tools in the process of studying differential equations in higher education institutions. Emphasis is placed on the role of computer modeling, visualization, and numerical problem solving as tools for improving the quality of students' mathematical training. Particular attention is paid to the Python programming language and its libraries (NumPy, SciPy, SymPy, Matplotlib), which provide broad opportunities for implementing mathematical models.

In modern conditions of education development, the need for a deeper understanding of the subject material through active interaction with it comes to the fore. Studying the course of differential equations is traditionally associated with difficulties for students, because it often requires not only analytical abilities, but also spatial representation, modeling skills, and understanding of the applied essence of problems. In this context, the tools of computer mathematics play an important role: they make it possible to move from abstract reasoning to a visual computer experiment, thereby contributing to a deeper assimilation of the material.

Computational mathematics is a field that combines mathematical modeling, numerical methods, algorithmization, and software. In the educational process, it allows you to implement the following functions: interactive learning – visualization of complex mathematical processes; computer modeling – construction of mathematical models of real phenomena; automation of calculations – acceleration and optimization of problem solving; empirical testing of hypotheses – testing of theoretical results; student project activities – development of their own models and analysis.

Computer tools do not replace mathematical apparatus, but on the contrary, they expand its application.

Let us outline the main advantages of using the Python programming environment as a means of supporting the educational process when studying differential equations. Python is a programming language that is actively used today in both scientific research and education. Its main advantages: simple syntax, accessible even to beginners; powerful libraries for working with mathematics; NumPy – linear algebra, arrays; SciPy – numerical integration, ODE solving methods; SymPy – symbolic calculations, analytical solutions; Matplotlib – plotting

and visualization; Jupyter Notebook – an interactive environment for writing, executing, and documenting code.

With the help of these tools, you can implement most of the classic course tasks, supplementing students' theoretical knowledge with an applied component.

Let's give an example of visualizing the direction field and isocline of a differential equation using the Python programming environment. Let's consider the first-order differential equation $y' = y - x2 + 1$, and construct the direction field for it and the isocline $y' = 0 \rightarrow y = x2 - 1$.

Here is the code for constructing the direction field and isocline graph of this equation (Fig. 1).

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
# Сітка для поля напрямків
x = np.linspace(-2, 2, 20)
y = np.linspace(-1, 3, 20)
X, Y = np.meshgrid(x, y)
# Похідна
dy_dx = Y - X**2 + 1
U = np.ones_like(dy_dx)
V = dy_dx
N = np.sqrt(U**2 + V**2)
U2, V2 = U / N, V / N
# Побудова графіка
fig, ax = plt.subplots(figsize=(8, 6))
ax.quiver(X, Y, U2, V2, angles=«xy», color=«blue», width=0.005)
# Побудова ізокліни y' = 0 y = x2 - 1
x_iso = np.linspace(-2, 2, 500)
y_iso = x_iso**2 - 1
ax.plot(x_iso, y_iso, 'r-', linewidth=2.5, label=«Ізокліна y' = 0»)
# Оформлення графіка
ax.set_title(«Поле напрямків та ізокліна для y' = y - x² + 1»)
ax.set_xlabel(«x»)
ax.set_ylabel(«y»)
ax.grid(True)
ax.legend()
ax.set_xlim(-2, 2)
ax.set_ylim(-1, 3)
# Збереження зображення
image_path_fixed = pole_napryamkiv_izoklina_fixed.png»
plt.savefig(image_path_fixed)
plt.close()
```

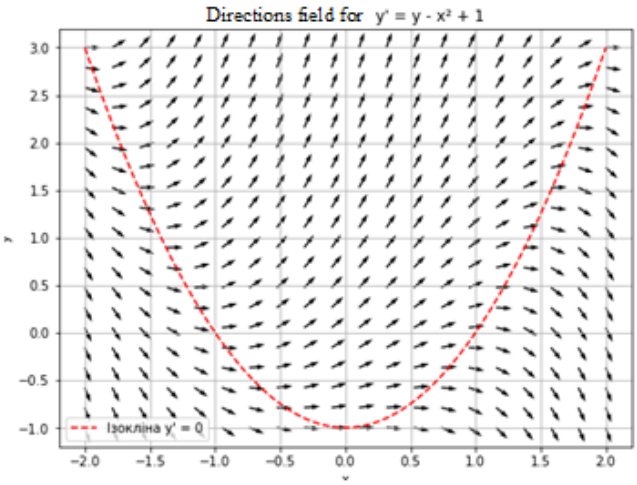


Fig. 1. Construction of the direction field and isocline graph of the differential equation

The study tested the integration of Python into the teaching of differential equations: a series of interactive practical exercises were developed; templates were created in Jupyter Notebook;microprojects for creating mathematical models were introduced.

The results indicate increased student interest and better assimilation of the material.

Integrating computer mathematics tools, including Python, into the differential equations course is an effective way to modernize mathematics education. This allows combining theoretical material with applied analysis, developing computer modeling skills, and increasing student motivation.

References

1. Pichkur V. V., Kapustyan O. V., Sobchuk V. V. Theory of dynamic systems : a textbook. Lutsk : VezhaDruk, 2020. 348 p.
2. Samoilenko A. M., Perestyuk M. O., Parasyuk I. O. Differential Equations. Kyiv : Lybid, 2003. 600 p.
3. Kiusalaas J. Numerical Methods in Engineering with Python. Cambridge University Press, 2010.
4. Oetiker T., Rankin S., Schlegel M. Matplotlib and Jupyter for Scientists, 2022.

ON THE ISSUE OF FOREIGN LANGUAGE COMMUNICATION AND COMPETENCE OF A VETERINARY STUDENT

Podoliak Mykhailo
PhD in Pedagogy, Assistant Professor of the Department of the Ukrainian and Foreign Languages n. a. Iakym Iarema,
Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv,
misha.podol@gmail.com

The study of the regulatory framework of higher veterinary education in Ukraine and educational and professional programs of specialty 211 «Veterinary Medicine» of domestic higher education institutions indicates the mandatory study of a foreign language course to prepare students – future veterinarians for foreign language communication. It, therefore, determines the need to clarify the content of

this concept. In the dictionary and encyclopedic literature, the interpretation of foreign language communication as a type of activity or process that involves establishing contacts and exchanging information using foreign language means based on a particular strategy and tactics of interaction between communicants and their perception and understanding of each other prevails [3].

Based on such a general lexicographic definition, numerous authorial interpretations of «foreign language communication» focus on individual aspects of the corresponding complex phenomenon. As a result, two main approaches to justifying the essence of foreign language communication have emerged in modern scientific literature – technocratic and interactionist: the first involves a certain degree of neglect of the personal, psychological, and social aspects of foreign language communication and its interpretation primarily as information exchange; the second, on the contrary, elevates the perceptual, interactive functions of foreign language communication to the same level as informational communication and is aimed at understanding it as a complex process of interpersonal interaction to exchange thoughts, beliefs, emotions, etc [2; 4].

As a result, «professional foreign language communication» or «professionally oriented foreign language communication» has become widely used in scientific literature to denote the communication process using a foreign language during professional activity. According to researchers, such communication is carried out in situations and conditions of a specific professional activity and, therefore, considers its characteristic features [5]. Accordingly, it primarily involves solving professional tasks and is marked by regulating participants' verbal behavior norms and the formal-role nature of their interaction. Given this, the «professional foreign language communication» category is generally defined in scientific works as a complex and multifaceted form of interaction to transmit professionally significant meanings.

Given all the above, we interpret the foreign language communication of a veterinarian as a process of officially regulated interaction of participants to exchange specific professional information using a foreign language to implement professional tasks, transfer professional experience, etc. It is integrated into the context of the professional activity of a veterinary doctor and, therefore, involves operating in the professional language of veterinary medicine, that is, a system of units that verbalize the so-called «cognitive space» of professional veterinary activity – a set of its concepts and categories – and generally accepted norms of verbal behavior in a professional environment. Given the recognition of the close relationship in this process of such three aspects as, in fact, information exchange, interpersonal interaction, and mutual perception, we allow the synonymous use of the concepts «foreign language communication» and «foreign language communication» within the framework of our work. At the same time, the combination of these categories with the name of the main subject of foreign language communication – a veterinary specialist – quite clearly, in our opinion, testifies to its professional orientation and, therefore, does not require additional clarification through the appropriate definition.

Effective foreign language communication in the field of veterinary medicine is based on the foreign language communicative competence of specialists of the

relevant profile, which is manifested in their ability to constructively use a foreign language as a means of communication in professional activity and interaction. To avoid ambiguities within the framework of our study, we will use the term «competence» and not «competence» which, due to the closeness of the semantic structure, are often used as interchangeable synonyms to denote awareness, knowledge in a particular field of activity, the ability to implement it effectively. At the same time, the semantic content of the term «competence», according to lexicographic sources, also includes the meaning of the scope of authority of a specific person or organization [1]. Therefore, it does not verbalize the ability to communicate in a foreign language as clearly and unambiguously as «competence».

In conclusion, foreign language communicative competence in modern scientific literature is considered a general personal formation of a specialist, a component of his professional competence, or an integrated personal and professional quality. Therefore, this category is defined through the corresponding core concepts, including: «professional quality», «personal quality», «professional and personal characteristic», «complex personal resource», «set of personal characteristics», «complex of knowledge, skills and abilities», etc. The existing approaches to interpreting the foreign language communicative competence of a specialist in a specific field and the definitions proposed within them, in our opinion, are not mutually exclusive but complementary because by focusing on specific aspects of the relevant complex phenomenon, they collectively provide a more complete, exhaustive understanding of its essence.

Summarizing the numerous definitions of this concept and taking into account the specifics of the communicative activity of veterinary doctors, in our work, we will use the understanding of a veterinarian's foreign language communicative competence as his complex personal and professional quality, which integrates a wide range of knowledge, skills, motives, interests, value orientations and ensures the effective use of a foreign language as a means of professional communication and self-improvement. We consider its essential characteristics to be: 1) integration, which is manifested in the combination of various knowledge, skills, motivation, values, etc.; 2) dynamism, which is reflected in the possibility of continuous improvement; 3) multi aspects, which consists in projecting onto various personal traits, abilities; 4) activity nature, which involves its formation and manifestation exclusively through practical actions.

References

1. Бусел В. Т. Великий тлумачний словник сучасної української мови. Київ. Ірпінь : Перун, 2005. 1728 с.

2. Мукан Н., Горохівська Т., Ієвлєв О., Чубінська Н., Кобрин В. Іншомовна комунікативна компетентність : поняттєво-категорійний дискурс. *Академічні візії*, 2023. № 15. С. 1–12.

3. Danesi M. Encyclopedic dictionary of semiotics, media, and communication. Toronto : University of Toronto Press, 2000. 266 p.

4. Garvey W. D. Communication: the essence of science : facilitating information exchange among librarians, scientists, engineers and students. NY : Elsevier, 2014. 344 p.

5. Kalashnik N., Pobirchenko O., Shastko I. Readiness for foreign language communication in a professional environment. *Молодь і ринок*, 2024. № 3(223). P. 66–72.

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ У РОБОТІ ІНЖЕНЕРА-ПЕДАГОГА

Бідун Борис Васильович
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями)»,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
naprikoli@email.ua

Хмарні технології динамічно змінюють сучасне освітнє середовище, відкриваючи широкі перспективи для організації навчального процесу, оцінювання знань і комунікації зі здобувачами освіти. Для інженера-педагога, який поєднує технічні компетенції з педагогічною майстерністю, хмарні сервіси стають незамінним засобом забезпечення ефективного та адаптивного навчання.

Під хмарними технологіями розуміють модель, що забезпечує зберігання, обробку та доступ до інформації й програм через Інтернет без потреби встановлювати їх на фізичні пристрої. Серед найпоширеніших інструментів — Google Workspace, Microsoft 365, Dropbox, Zoom, Moodle Cloud та інші [1].

Проблематика впровадження хмарних технологій в освіту знайшла відображення у наукових дослідженнях провідних українських вчених. Так, О. Овчарук аналізує питання формування цифрової компетентності педагогів у контексті використання хмарних рішень. С. Гриценко зосереджується на розробці методичних підходів до застосування ІКТ та хмарних сервісів у системі професійної освіти. Є. Зубко досліджує особливості впровадження хмаро орієнтованого освітнього середовища. С. Семеріков вивчає використання інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, зокрема в інженерно-педагогічній сфері. М. Шишкіна присвячує свої праці питанням цифровізації освітнього процесу та розвитку хмаро орієнтованих навчальних платформ.

Вони виділяють ряд ключових переваг впровадження хмарних технологій, а саме:

- безперешкодний доступ до навчальних ресурсів це дає можливість педагогу працювати з освітніми матеріалами у зручний час та з будь-якого пристрою, підключеного до мережі Інтернет;
- можливість спільної діяльності в онлайн-режимі, що забезпечується інструментами таким як Google Docs, Microsoft 365 і Padlet, і дозволяє організовувати командну роботу з учнями у реальному часі;
- автоматизація процесу оцінювання, забезпечується доступом до використання Google Forms, Moodle або Microsoft Teams і дозволяє швидко здійснювати перевірку знань та аналіз результатів навчальної діяльності;
- зручне впровадження мультимедійних елементів, через хмарні сервіси легко інтегрується в освітній процес відео, презентації, моделі, симуляції та інші інтерактивні засоби;
- забезпечення збереження та захисту даних. Хмарні платформи гарантують надійне резервне зберігання освітнього контенту та його захист від втрати чи несанкціонованого доступу.

Беручи до уваги переваги використання хмарних технологій в освітньому процесі виокремимо напрями застосування хмарних технологій у діяльності інженера-педагога:

1. Організація навчального процесу.

Системи управління навчанням (LMS): Moodle, Google Classroom — дозволяють створювати курси, розміщувати навчальні матеріали, проводити тести та збирання завдань.

Google Workspace або Microsoft 365 — інструменти для спільної роботи (Docs, Sheets, Slides, Forms).

2. Створення та зберігання електронних навчальних матеріалів.

Хмарні сервіси дають змогу зберігати великі обсяги даних (відео, презентації, інструкції). Легкий доступ з будь-якого пристрою — важливо для гнучкого навчання.

3. Співпраця та комунікація.

Спільне редагування документів, відеоконференції, форуми. Приклад: Zoom або Microsoft Teams — для онлайн-консультацій, семінарів.

4. Розвиток цифрових компетентностей. Хмарні платформи мотивують як викладачів, так і студентів опановувати сучасні цифрові інструменти.

Інженер-педагог може створювати інтерактивні завдання, опитування, цифрові лабораторні роботи.

5. Моніторинг і контроль знань.

Автоматичне оцінювання тестів. Аналітика навчального прогресу студентів [2].

Хмарні сервіси дозволяють інженерам-педагогам таучнямиттєво отримувати доступ дорізнихнавчальних матеріалів, додатків, програмного забезпечення та інших ресурсів черезмережу. Це забезпечує неперервнудоступність необхідних засобів для навчання незалежно від місця перебування.

Хмарні технології — це невід’ємна частина сучасної роботи інженера-педагога. Вони дають змогу поєднувати технічні інструменти з педагогічною майстерністю, роблячи процес навчання більш інтерактивним, доступним і персоналізованим

Список використаних джерел

1. Золотарьова І. О., Маслюк Н. В., Золотарева И. А. Використання хмарних сервісів в освіті: ризики та критерії вибору провайдера хмарних послуг, 2012. С. 148–151.

2. Сажко, Г. Цифровізація освітнього процесу підготовки майбутніх інженерів-педагогів: теоретичний аспект. Проблеми інженерно-педагогічної освіти, 2021, 70: 84-91.

ВЕБ-КВЕСТИ В АЛГЕБРІ: ЯК ПОЄДНАТИ НАВЧАННЯ ТА ПЕРЕВІРКУ ЗНАНЬ В ЦИФРОВОМУ ФОРМАТІ

Винницька Марта Юріївна
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Математика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
martavynnytska@gmail.com
Гоменюк Ганна Володимирівна
кандидат педагогічних наук, в.о завідувача кафедри математики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
homenyuk_hanna@tnpu.edu.ua

Сучасна освіта стикається з викликами, пов'язаними з інтеграцією цифрових технологій у навчальний процес. Традиційні методи викладання алгебри, такі як лекції та письмові вправи, часто не здатні повною мірою зацікавити учнів чи ефективно перевірити їхні знання в умовах швидкого розвитку інформаційних технологій. Учні потребують інтерактивних підходів, які б поєднували навчання з практичним застосуванням знань і формували навички критичного мислення. Одним із таких інструментів є веб-квести – інноваційна технологія, що дозволяє інтегрувати цифровий формат у вивчення алгебри. Проблема полягає в тому, як оптимально використовувати веб-квести для поєднання процесу навчання та оцінки знань, зберігаючи при цьому мотивацію учнів і відповідність освітнім стандартам [1].

Веб-квест – це навчальний проєкт, який базується на використанні інтернет-ресурсів для виконання завдань, що вимагають від учнів аналізу, синтезу та оцінки інформації. У контексті алгебри веб-квести можуть бути адаптовані для розв'язання рівнянь, побудови графіків функцій, дослідження математичних закономірностей чи навіть створення власних задач. Основна ідея полягає в тому, щоб учні не просто отримували знання від учителя, а самостійно шукали інформацію, застосовували її та презентували результати.

Першим кроком у створенні веб-квесту з алгебри є визначення мети. Наприклад, якщо тема уроку «Квадратичні рівняння», веб-квест може включати завдання знайти історичні відомості про їхнє відкриття, розв'язати кілька прикладів із реального життя (наприклад, розрахунок траєкторії руху об'єкта) та перевірити правильність розв'язків за допомогою онлайн-калькуляторів. Учень отримує чіткий сценарій: вступ, завдання, список ресурсів, процес виконання та критерії оцінки. Такий підхід дозволяє одночасно навчати та оцінювати знання, адже вчитель може аналізувати не лише правильність відповідей, а й логіку міркувань учнів.

Другим важливим аспектом є інтерактивність. Веб-квести можуть включати мультимедійні елементи – відеоуроки, інтерактивні графіки чи симуляції, які доступні в мережі. Наприклад, учні можуть скористатися платформами типу GeoGebra для побудови графіків або Wolfram Alpha для перевірки обчислень [3; 4]. Це не лише полегшує розуміння абстрактних понять

алгебри, а й розвиває цифрову компетентність, що є однією з ключових вимог сучасної освіти.

Третій аспект – перевірка знань. Веб-квест зазвичай завершується створенням продукту: презентації, звіту чи навіть короткого відео, де учень пояснює свій розв'язок. Це дозволяє вчителю оцінити не лише знання алгебри, а й уміння працювати з інформацією, аргументувати свою позицію та використовувати технології. Наприклад, учень може отримати завдання дослідити, як квадратичні функції застосовуються в архітектурі, і представити свої висновки у вигляді діаграми з поясненнями. Такий підхід робить оцінку комплексною та об'єктивною.

Переваги веб-квестів у вивченні алгебри очевидні: вони сприяють активному навчанню, підвищують мотивацію учнів і дозволяють учителю адаптувати завдання до різних рівнів складності. Однак є й виклики. Розробка якісного веб-квесту вимагає часу, доступу до технологій і певного рівн цифрової грамотності як від учителів, так і від учнів. Крім того, важливо уникати перевантаження інформацією та забезпечувати чіткість інструкцій.

Веб-квести є ефективним інструментом для інтеграції навчання та перевірки знань у цифровому форматі під час вивчення алгебри. Вони дозволяють учням не лише засвоювати теоретичний матеріал, а й застосовувати його на практиці, розвиваючи при цьому навички самостійної роботи та критичного мислення. Завдяки інтерактивності та гнучкості веб-квести адаптуються до потреб сучасних учнів, роблячи процес навчання більш цікавим і продуктивним. Для успішного впровадження цієї технології вчителям необхідно ретельно планувати завдання, забезпечувати доступ до ресурсів і враховувати індивідуальні особливості учнів. У перспективі веб-квести можуть стати невід'ємною частиною освітнього процесу, сприяючи формуванню компетентностей XXI століття.

Список використаних джерел

1. Міністерство освіти і науки України. Нова українська школа : концепція реформування освіти. URL: https://mon.gov.ua/ua/nova-ukrainska-shkola (дата звернення: 04.04.2025).

2. March T. The Learning Power of WebQuests. *Educational Leadership*, 2003. № 61(4). P. 42–47

3. GeoGebra. Interactive Mathematics Software. URL: https://www.geogebra.org (available at: 05.04.2025).

4. Wolfram Alpha. Computational Knowledge Engine. URL: https://www.wolframalpha.com (available at: 06.04.2025).

АНАЛІЗ БЕЗПЕКОВИХ РІШЕНЬ ЗАХИСТУ ШКІЛЬНИХ МЕРЕЖ

Волос Ігор Петрович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Комп'ютерні науки,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
igorvo3310@gmail.com
Василенко Ярослав Пилипович
викладач кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
yava@fizmat.tnpu.edu.ua

У сучасному освітньому середовищі використання цифрових технологій стало невід'ємною частиною навчального процесу та адміністративної діяльності шкіл. Шкільні мережі забезпечують доступ до освітніх платформ, електронних журналів, баз даних учнів і вчителів, а також до мережевих ресурсів інтернету. Проте, із зростанням цифровізації постає питання захисту інформаційної інфраструктури навчальних закладів від кіберзагроз, несанкціонованого доступу та витоків даних.

Загрози, з якими стикаються шкільні мережі, включають вірусні атаки, фішинг, несанкціонований доступ, DDoS-атаки та внутрішні загрози через недостатню обізнаність користувачів щодо правил безпечного використання цифрових технологій. Це створює потребу у впровадженні комплексних безпекових рішень, які охоплюють як технічні, так і організаційні аспекти кіберзахисту.

Інформаційна інфраструктура шкільної мережі включає апаратне забезпечення, програмне забезпечення, мережеві ресурси та дані, що використовуються у навчальному та адміністративному процесах освітніх закладів.

Ця інфраструктура охоплює: локальні мережі навчальних закладів; сервери та робочі станції; хмарні сервіси, що застосовуються у школі; канали зв'язку та точки доступу до інтернету; бази даних з персональною та навчальною інформацією.

Об'єкт дослідження спрямований на вивчення загроз, які можуть впливати на безпеку шкільної мережі, а також механізмів та рішень, що дозволяють забезпечити її надійний захист.

Для досягнення поставленої мети у роботі було розглянуто: основні види загроз для шкільних мереж та їхні можливі наслідки; сучасні технології та методи забезпечення безпеки освітніх інформаційних систем; організаційні підходи до підвищення рівня кібербезпеки у школах; практичні аспекти впровадження безпекових рішень у навчальних закладах.

У процесі розробки та впровадження безпекових рішень для захисту шкільної мережі використовуються такі методи дослідження:

Метод аналізу та синтезу: аналіз існуючих безпекових рішень та підходів до захисту мереж; синтез отриманих даних для визначення оптимальних стратегій кіберзахисту.

Емпіричні методи: спостереження за роботою шкільної мережі та виявлення її вразливих місць; тестування мережі на стійкість до різних видів кіберзагроз (пенетраційне тестування).

Моделювання та прогнозування: створення моделей потенційних загроз та їх впливу на роботу мережі; прогнозування наслідків впровадження запропонованих заходів захисту.

Експериментальні методи: впровадження та тестування розроблених безпекових рішень у реальних умовах; оцінка ефективності запропонованих технологій та процедур.

Методи системного підходу: комплексний аналіз усіх елементів мережі як єдиної системи; розробка інтегрованих рішень, які враховують технічні, організаційні та освітні аспекти захисту.

Ці методи дозволяють комплексно підійти до вирішення проблеми захисту шкільної мережі, забезпечуючи її надійність та безпеку.

Найбільш поширені загрози для шкільних мереж включають зовнішні та внутрішні фактори, що можуть призвести до витоку даних, порушення роботи системи чи навіть фінансових втрат.

Основні види загроз та їхні можливі наслідки:

Вірусні та шкідливі програми (Malware, Ransomware, Spyware, Trojans). Можливі наслідки: зараження пристроїв, втрата чи шифрування даних (викупні віруси), викрадення конфіденційної інформації, порушення роботи навчальних платформ.

Фішинг (Phishing). Можливі наслідки: отримання зловмисниками паролів та персональних даних через підроблені електронні листи чи сайти, несанкціонований доступ до акаунтів учнів і вчителів, поширення дезінформації.

DDoS-атаки (Distributed Denial of Service). Можливі наслідки: перевантаження серверів шкільної мережі, відмова у доступі до освітніх ресурсів, нестабільна робота онлайн-систем.

Несанкціонований доступ (Hacking, Brute Force, Man-in-the-Middle Attacks). Можливі наслідки: отримання контролю над обліковими записами користувачів, модифікація або видалення важливої інформації, перехоплення мережевого трафіку, зміна оцінок та особистих даних учнів.

Соціальна інженерія (Social Engineering). Можливі наслідки: маніпуляції користувачами для отримання паролів або іншої конфіденційної інформації, розповсюдження шкідливого ПЗ через довіру до знайомих джерел.

Атаки на освітні установи із застосуванням ШІ, глибокі фейки (deepfake), які можуть використовуватись для дискредитації викладачів або учнів.

Витік або компрометація даних (Data Breaches). Можливі наслідки: несанкціоноване розповсюдження персональних даних учнів і вчителів, порушення законодавства щодо захисту інформації, ризики для безпеки дітей.

Використання незахищених пристроїв та мереж (BYOD, Open Wi-Fi, IoT-уразливості). Можливі наслідки: проникнення зловмисного коду через особисті пристрої учнів або вчителів, можливість підключення до внутрішньої мережі

сторонніх осіб, ризик атаки на IoT-пристрої (камери, електронні дошки, маршрутизатори).

Недостатній рівень кіберграмотності персоналу та учнів. Можливі наслідки: невиконання базових правил безпеки, використання слабких паролів, збереження паролів у відкритому доступі, завантаження небезпечних файлів, що збільшує ймовірність успішних атак.

Загальні наслідки для школи: зниження ефективності навчального процесу через збої у роботі онлайн-платформ; фінансові витрати на усунення наслідків атак та відновлення даних; порушення конфіденційності та прав учасників освітнього процесу; ризик юридичної відповідальності у разі витоку персональних даних.

Щоб мінімізувати ці загрози, необхідно впроваджувати комплексні безпекові рішення, що включають технічні заходи (захист мережі, антивіруси, резервне копіювання), організаційні механізми (регламенти безпеки, контроль доступу) та навчання користувачів основам кібербезпеки.

Основні загрози для шкільних мереж включають як зовнішні, так і внутрішні фактори, що можуть призвести до витоку даних, порушення роботи системи чи навіть фінансових втрат. Для ефективного захисту шкільних мереж використовуються різноманітні технології та методи, які можна поділити на кілька основних категорій:

1. Технології для захисту мережі: мережеві брандмауери (Firewall) – використовуються для моніторингу і фільтрації вхідного та вихідного трафіку в межах шкільної мережі. Вони допомагають блокувати несанкціонований доступ, знижуючи ризик атак через інтернет. Віртуальні приватні мережі (VPN) – дозволяють забезпечити захищене з’єднання для віддалених користувачів (наприклад, для вчителів, які працюють вдома). Вони шифрують передавання даних, що робить їх непомітними для потенційних хакерів.

2. Захист від вірусів та шкідливих програм: антивірусні програми та антишпигунські програми. Встановлення на всіх пристроях антивірусних та антишпигунських програм дозволяє своєчасно виявляти і знешкоджувати віруси, троянські програми та інші типи шкідливих програм, які можуть потрапити в мережу школи через інтернет або ззовні. Системи детекції програм-вимагачів (Ransomware Detection Systems) – дозволяють своєчасно виявляти та зупиняти активність шкідливого ПЗ, що може зашкодити даним або зашкодити роботі системи.

3. Шифрування з’єднань. Для забезпечення конфіденційності даних, що передаються через інтернет, використовуються протоколи SSL/TLS. Вони гарантують, що всі дані, які передаються між учасниками освітнього процесу (наприклад, між учнями, вчителями та адміністрацією), будуть зашифровані та захищені від несанкціонованого доступу.

4. Аутентифікація та контроль доступу: багатофакторна аутентифікація (MFA) – забезпечує додатковий рівень захисту облікових записів. Наприклад, для доступу до шкільних інформаційних систем необхідно використовувати не лише пароль, а й код, надісланий на мобільний телефон чи інший додатковий

фактор. Системи контролю доступу (Access Control Systems) – обмежують доступ до певних ресурсів і інформації на основі ролей користувачів. Наприклад, учні не повинні мати доступ до адміністративних даних, а вчителі – до фінансових або медичних даних. Це запобігає несанкціонованому використанню системи.

5. Захист від соціальної інженерії: освітні програми для підвищення обізнаності про кібербезпеку. Навчання учнів, вчителів та адміністрації правилам безпеки в інтернеті, розпізнаванню фішингових атак, важливості надійних паролів та безпечного користування онлайн-ресурсами є необхідним елементом захисту від соціальної інженерії. Політики та процедури безпеки. Встановлення чітких політик щодо використання шкільних пристроїв, інтернет-ресурсів та обміну інформацією дозволяє мінімізувати ризики, пов'язані з людським фактором.

6. Резервне копіювання та відновлення даних гарантує, що у разі втрати або пошкодження даних можна швидко відновити роботу системи.

7. Безпека хмарних сервісів. Якщо школа використовує хмарні платформи для зберігання даних чи проведення онлайн-уроків, важливо забезпечити захист цих сервісів через використання шифрування даних, багатофакторну аутентифікацію та регулярний моніторинг доступу.

У результаті проведеного дослідження на тему «Розробка та впровадження безпекових рішень для захисту шкільної мережі» було визначено основні загрози, з якими стикаються шкільні мережі, а також було проаналізовано сучасні технології та методи забезпечення безпеки освітніх інформаційних систем. Зростання використання цифрових технологій у навчальному процесі ставить перед школами необхідність забезпечення надійного захисту своїх інформаційних систем від різноманітних кіберзагроз. Вірусні атаки, фішинг, DDoS-атаки, а також соціальна інженерія є основними ризиками, які можуть негативно вплинути на функціонування мережі та збереження персональних даних. Розглянуті безпекові рішення включають впровадження мережевих брандмауерів, систем виявлення та запобігання вторгненням (IDS/IPS), антивірусного програмного забезпечення, шифрування даних, а також застосування багатофакторної аутентифікації та контроль доступу. Ці технології дозволяють ефективно захистити шкільні мережі від зовнішніх і внутрішніх загроз.

Освітні програми для учнів та вчителів, які спрямовані на підвищення рівня обізнаності про кібербезпеку, є важливим елементом для запобігання загрозам. Навчання основам безпечного користування мережею, правилам щодо паролів і боротьби з фішингом значно знижує ймовірність успішних атак.

Сучасні технології забезпечення безпеки освітніх інформаційних систем дозволяють ефективно захищати мережі навчальних закладів від різноманітних загроз, таких як несанкціонований доступ, вірусні атаки чи витоки даних.

Комплексний підхід до захисту шкільної мережі не лише мінімізує ризики, але й створює безпечне освітнє середовище, що сприяє розвитку цифрової грамотності всіх учасників навчального процесу.

Список використаних джерел

1. Білан Л. Безпека інформаційних систем в освіті. К. : Вид-во «Освіт. літ-ра», 2020. 198 с.

2. Інструкція для учнів та батьків з безпеки в мережі Інтернет. Наказ Міністерства освіти і науки України 26 грудня 2017 року, № 1669. URL: https://osvita-docs.com/node/176 (дата звернення: 30.03.2025).

3. Методичні рекомендації з інформаційної безпеки навчального комп'ютерного комплексу ; Укл. Дем'яненко В. М., Ковальчук В. Н. К. : ІІТЗН НАПН України, 2014. 39 с.

4. Положення «Про цифрову безпеку закладу освіти» Запорізької гімназії № 41. URL: http://www.znvk41.school.social/storage/polozhennya-pro-cifrovu-bezpeku-zakladu.pdf (дата звернення: 30.03.2025).

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Гавришків Надія Григорівна
викладач циклової комісії інформатики та комп'ютерних дисциплін,
Галицький фаховий коледж імені В'ячеслава Чорновола,
n.gavrychkiv@gmail.com

Слєпцова Ольга Ярославівна
викладач циклової комісії інформатики та комп'ютерних дисциплін,
Галицький фаховий коледж імені В'ячеслава Чорновола,
olgasleptcova30@gmail.com

Швидкісний розвиток інформаційних технологій суттєво змінює способи навчання, зміст освітніх програм і педагогічні методики у сучасному освітньому середовищі. В умовах глобалізації, трансформація освіти актуалізує потребу не лише у професійних знаннях, а й у розвитку м'яких навичок (soft skills), які стають ключовим чинником успішної професійної реалізації на сучасному ринку праці [3, с. 269]. Важливо розвивати як професійні компетентності, безпосередньо пов'язані зі спеціальністю («hard skills»), так і універсальні навички («soft skills»), що є актуальними в будь-якій сфері діяльності. Сучасні роботодавці розраховують на те, що кандидат матиме безліч різноманітних вмінь: здатність креативно мислити й управляти часом, навички комунікації, критичного мислення, керування проєктами та ефективної роботи в команді.

Розвиток критичного мислення є однією з ключових компетентностей XXI століття, що дозволяє аналізувати інформацію, робити обґрунтовані висновки, ухвалювати зважені рішення та розв'язувати нестандартні завдання [1, с. 95]. Однак традиційні методи навчання не завжди забезпечують належний рівень розвитку цієї навички у здобувачів освіти. У зв'язку з цим виникає необхідність дослідити, яким чином інформаційні технології можуть стати ефективним інструментом розвитку критичного мислення під час навчання студентів.

Традиційні методи навчання, спрямовані переважно на репродуктивне засвоєння знань, часто виявляються недостатніми для ефективного формування навичок критичного мислення. Водночас застосування інформаційних

технологій відкриває широкі можливості для підвищення якості освітнього процесу, стимулювання пізнавальної активності та формування високорівневих когнітивних навичок.

Інформаційні технології відіграють важливу роль у розвитку критичного мислення, оскільки надають доступ до великої кількості джерел інформації, сприяють інтерактивності навчання, підтримують візуалізацію складних понять. Використання цифрових ресурсів дає змогу здобувачам освіти не просто засвоювати знання, а й аналізувати, порівнювати, перевіряти їхню достовірність, формулювати власну позицію, аргументувати думки та приймати самостійні рішення.

Одним з ефективних напрямів розвитку критичного мислення є використання електронного навчального контенту: інтерактивних презентацій, освітніх платформ, відеоуроків, симуляцій, які стимулюють розумову активність. Такий контент дозволяє здобувачам освіти зосередитися на пошуку, фільтрації та інтерпретації інформації, що є основою критичного мислення.

Важливою формою організації навчального процесу є проектна та проблемно-орієнтована діяльність, реалізація якої значно ефективніша за умови використання ІТ. Онлайн-дошки, сервіси для спільної роботи (Google Docs, Canva), а також хмарні технології сприяють створенню середовища для активної співпраці, аналізу реальних ситуацій, пошуку рішень та конструктивного обговорення.

Окрему роль відіграє використання цифрових інструментів для рефлексії та самооцінювання – онлайн-опитування, тести, ментальні карти, сервіси з формувального оцінювання (Kahoot, Mentimeter, Quizizz). Вони дозволяють не лише перевірити знання, а й усвідомити логіку мислення, помилки, шляхи вдосконалення.

Критичне мислення – це здатність глибоко аналізувати ситуацію, оцінювати варіанти розвитку подій і знаходити обґрунтовані рішення для складних або нестандартних завдань [2, с. 33]. У сучасному професійному середовищі роботодавці надають перевагу фахівцям, які не лише володіють знаннями, але й уміють застосовувати їх на практиці, демонструючи ініціативу, самостійність і стратегічне мислення. Здатність самостійно визначати суть проблеми, генерувати альтернативні підходи та аргументовано обирати найефективніший – стає визначальною рисою конкурентоспроможного спеціаліста у будь-якій галузі.

Інформаційні технології створюють нові можливості для інтерактивного, проблемно-орієнтованого та індивідуалізованого навчання, що безпосередньо сприяє розвитку критичного мислення. Серед таких технологій особливу увагу займають онлайн-платформи та віртуальні середовища, наприклад TinkerCAD.

Робота в Tinkercad стимулює розвиток критичного мислення студентів через низку важливих когнітивних процесів, таких як:

– аналіз і синтез інформації. Студенти повинні продумати функціональність і форму моделі, враховуючи розміри, пропорції, функціональні елементи та експлуатаційні характеристики. Це вимагає уважного аналізу завдання та синтезу знань з різних предметів (математика,

фізика, інформатика); формулювання та перевірка гіпотез. Процес створення моделі або схеми у Tinkercad передбачає формування гіпотез щодо того, як має працювати об'єкт або електронна схема, та їх подальше тестування. У разі помилки студент змушений шукати інші рішення;

– розв'язання проблем. Під час моделювання часто виникають технічні труднощі: несумісність форм, помилки в логіці схеми, недосконалий дизайн. Користувач має проаналізувати проблему, знайти її причину та запропонувати шляхи її усунення – це і є класичне проявлення критичного мислення; прийняття рішень та аргументація. Здобувачі освіти постійно роблять вибір між різними підходами до виконання завдання: які інструменти використовувати, як краще реалізувати конструкцію тощо. Вони повинні вміти обґрунтувати свої рішення, особливо під час роботи в команді або при презентації проєкту;рефлексія та самокритика. Після завершення проєкту студент має оцінити його ефективність, функціональність та відповідність початковому задуму. Така рефлексія сприяє усвідомленню власних помилок і подальшому вдосконаленню.

Використання інформаційних технологій не лише урізноманітнює освітній процес, а й сприяє глибшому осмисленню навчального матеріалу через створення умов для аналізу, експериментування та прийняття самостійних рішень. У середовищі, де студенти мають змогу взаємодіяти з різними цифровими інструментами, вони вчаться формувати критичне ставлення до результатів власної діяльності, розуміти логіку виконаних дій і шукати оптимальні рішення у складних або нестандартних ситуаціях. Наприклад, у рамках вивчення курсу «Комп'ютерна графіка» студентам можна запропонувати створити постер, або банер на певну соціальну, або професійну тематику. Під час виконання завдання вони мають продемонструвати не лише технічні навички, але й проаналізувати візуальні приклади з інтернету (добір кольору, композиція, типографіка);

– оцінити естетичні та функціональні характеристики різних підходів; аргументовано обрати стиль, техніку та графічний редактор; протестувати кілька варіантів рішень, порівняти їх між собою й обґрунтувати, чому фінальний варіант є найефективнішим.

Ще одним прикладом інтеграції критичного мислення в навчальний процес є створення тематичного цифрового колажу, присвяченого соціальним, культурним або політичним питанням. Мета завдання полягає не лише у технічному поєднанні візуальних елементів, а й у створенні цілісної візуальної композиції, яка здатна передати певну ідею, викликати емоцію чи підняти важливу суспільну проблему. Кожен студент має не тільки виконати роботу, а й обґрунтувати вибір кожного елемента: чому були обрані ті чи інші зображення, кольори, текстури чи композиційні рішення. Дане завдання сприяє розвитку абстрактного мислення, здатності візуалізувати складні ідеї та аргументувати свій творчий вибір, а також дозволяє критично оцінювати власні рішення в процесі створення роботи.

У процесі виконання такого типу завдань, студенти не лише засвоюють інструменти комп'ютерної графіки, а й активно залучають критичне мислення: аналізують потреби аудиторії, оцінюють вплив візуальних елементів,

приймають аргументовані рішення. Такий формат завдання сприяє усвідомленому підходу до візуальної комунікації та формує глибокі професійні навички.

Інформаційні технології, за умови їх цілеспрямованого та педагогічно обґрунтованого використання, можуть стати потужним засобом формування критичного мислення здобувачів освіти. Вони дозволяють створити умови для активної пізнавальної діяльності, сприяють розвитку аналітичних і творчих здібностей, вчать працювати з інформацією та приймати самостійні рішення. Таким чином, інтеграція ІТ в освітній процес є не лише даниною сучасності, а й необхідною умовою формування компетентної, мислячої особистості.

Список використаних джерел

1. Глазунова О. Г. Волошина Т. В., Корольчук В. І. Розвиток «soft skills» у майбутніх фахівців з інформаційних технологій: методи, засоби, індикатори оцінювання. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*, 2019. С. 93–106.

2. Лякішева А., Вітюк В., Кашуб'як І. Ретроспективний огляд поняття «критичне мислення. *Педагогічні інновації: ідеї, реалії, перспективи*, 2019. Вип. 1. С. 29–37.

3. Шевченко І. А., Шелевер О. В. Маркова В. В. Розвиток soft skills у здобувачів освіти як запорука успішної професійної діяльності. *Інноваційна педагогіка*, 2024. Вип. 22. С. 269–272.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Ганжелюк Тарас Михайлович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
taras.ghanzheliuk@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 освітньому середовищі розвиток математичних компетентностей здобувачів освіти є надзвичайно важливим етапом у формуванні загальної освітньої підготовки. Математична компетентність є однією із базових складових загальної освіти, що включає здатність не тільки розв'язувати математичні завдання, але й використовувати математичні методи для аналізу реальних проблем у різних сферах діяльності.

Варто зауважити, що математична компетентність включає кілька ключових елементів: знання та розуміння основних математичних понять, уміння використовувати математичні інструменти для аналізу, вміння моделювати та прогнозувати, а також здатність до комунікації математичних ідей через графічні, табличні та числові вирази. Наголосимо, що важливою частиною цієї компетентності є вміння адаптувати математичні методи для вирішення конкретних проблем у професійній діяльності, що дозволяє здобувачам освіти стати більш успішними в обраних професіях.

Утім, у контексті сучасної освіти математична компетентність набуває додаткового значення завдяки розвитку цифрових технологій [3]. Інтерактивні онлайн-ресурси, математичні симулятори, платформи для вивчення статистики та обчислень, а також спеціалізовані програмні засоби допомагають здобувачам освіти не лише освоювати теоретичні аспекти математики, але й застосовувати їх для вирішення реальних завдань у різних галузях [1].

Сучасні цифрові технології дозволяють автоматизувати складні обчислення, візуалізувати абстрактні математичні об'єкти та створювати інтерактивні моделі, що допомагає краще розуміти і засвоювати матеріал. Водночас математична компетентність є комплексною і багатогранною здатністю, яка включає як знання і навички, так і здатність застосовувати їх у реальному житті. Математична компетентність є важливою не лише для академічного успіху здобувачів освіти, але й для їхньої майбутньої професійної діяльності в умовах високотехнологічного та цифрового суспільства. Згідно досліджень учених і практичного досвіду педагогів, виокремлено ключові компоненти математичної компетентності, зокрема:

– знання математичних концепцій і принципів (розуміння основних математичних понять, таких як числа, операції, геометричні фігури, функції, рівняння та нерівності, ймовірність, статистика та багато інших. Математична компетентність передбачає знання основних теорем, аксіом, а також здатність розуміти і працювати з математичними моделями, які описують явища навколишнього світу тощо);

– уміння застосовувати математичні методи для розв'язання завдань (вміння використовувати здобуті знання для вирішення як теоретичних, так і практичних завдань. Наприклад, це може бути розв'язання рівнянь, обчислення площі або об'єму, вирішення задач на ймовірність, використання статистичних методів для обробки даних тощо. Вміння ефективно застосовувати математику в практичних ситуаціях є однією з основних характеристик математичної компетентності);

– вироблення критичного мислення та аналітичних здібностей (математична компетентність передбачає здатність мислити логічно, аналізувати дані та робити обґрунтовані висновки. Це також включає здатність до абстракції та генералізації, вміння розпізнавати закономірності, будувати математичні моделі і використовувати їх для прогнозування результатів у реальних ситуаціях);

– уміння упровадження математичних ідей (важливим аспектом математичної компетентності є здатність чітко й логічно передавати математичні ідеї, логічно та обґрунтовано формулювати й передавати математичні думки; уміння пояснити хід міркувань, обґрунтувати вибір математичних методів, інтерпретувати результати розв'язання завдань та робити висновки з урахуванням контексту ситуації);

– привнесення математичної творчості і інноваційності (приведення творчого підходу до розв'язування нових й нестандартних завдань;

удосконалення упровадження інноваційного підходу до вирішення проблем, пошуку нових методів та шляхів досягнення результатів).

Обумовимо, також, що особливе значення у формуванні математичної компетентності відіграють цифрові технології, які відкривають можливості для навчання і досліджень у сфері математики. Цифрові технології відкривають нові можливості для навчання та досліджень у сфері математики, роблячи її більш доступною, інтерактивною і цікавою. Завдяки використанню цифрових інструментів здобувачі можуть виконувати складні математичні обчислення, візуалізувати абстрактні математичні моделі, а також застосовувати сучасні програмні засоби для розв'язання практичних завдань. Веб-ресурси та мобільні додатки, які забезпечують доступ до різноманітних математичних інструментів і платформ, дозволяють суб'єктам освіти з легкістю покращувати свої математичні навички в умовах реального часу.

Утім цифрові технології також сприяють створенню нових форм навчання, таких як гейміфікація, віртуальні лабораторії, інтерактивні онлайн-курси та математичні симулятори. Вони дозволяють здобувачам освіти не лише оволодіти теоретичними знаннями, а й активно практикуватися в розв'язуванні завдань, що сприяє глибшому розумінню та закріпленню знань. Віртуальні середовища для моделювання та аналізу математичних ситуацій надають суб'єктам освіти можливість працювати з великими обсягами даних, створювати і тестувати свої власні математичні моделі, що є необхідним для розв'язання практичних завдань у різних галузях [2].

Відзначимо, що використання цифрових технологій також дозволяє знизити бар'єри, що можуть виникати в традиційному освітньому процесі, зокрема в аспекті доступу до ресурсів, навчально-методичних матеріалів та інструментів для самонавчання. Веб-ресурси, онлайн-платформи та мобільні додатки забезпечують безперервний доступ до навчальних матеріалів і дозволяють здобувачам освіти працювати в зручний для них час, незалежно від місця навчання. Це також сприяє розвитку самоосвіти та самоконтролю, що є важливими складовими успішного навчання в умовах сучасної освіти.

Таким чином, розвиток математичної компетентності в умовах цифрової трансформації освіти потребує нових підходів до організації навчального процесу, зокрема акценту на практичну складову, міждисциплінарність, індивідуальну траєкторію навчання та широке використання цифрових інструментів.

Список використаних джерел

1. Іваненко О. М. Цифрові інструменти в освітньому процесі : потенціал і виклики. *Освітня аналітика*, 2021. С. 159.

2. Карабін О. Й. Інформаційне середовище як засіб підвищення ефективності навчання в університеті. *Підготовка фахівців освітньої галузі за інноваційними технологіями : Проблеми й перспективи* : матеріали регіонального наук.-практ. семінару (28–29 квітня 2010 р.) ; за ред. Г. В. Терещука. Тернопіль : Вид-тво ТНПУ, 2010. С. 33–37.

3. Хохлова Л. Г., Прийдун Г. В. Розвиток логічного мислення учнів на уроках математики в старшій школі. *European scientific congress :* The 11th International scientific and practical conference (November 27–29, 2023). Madrid : Barca Academy Publishing, 2023. P. 229–232.

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ СФЕРИ ТУРИЗМУ

Гарбич Ярослав Володимирович
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 015 Професійна освіта
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
slavko_@ukr.net

Цифрові технології відіграють важливу роль у підготовці фахівців сфери туризму, оскільки індустрія туризму динамічно розвивається, а потреба в сучасних підходах до навчання та практики стає дедалі актуальнішою.

Щоб бути конкурентоспроможними на ринку праці, майбутні фахівці мають опановувати сучасні знання, технології та володіти гнучкими навичками. У цьому контексті важливу роль відіграють онлайн-освітні платформи. Вони створюють сприятливі умови для підвищення кваліфікації, зокрема в галузі туризму [2]. Серед ключових переваг онлайн-освіти для фахівців цієї сфери можна виділити:

– гнучкий формат навчання, який дозволяє засвоювати матеріал у зручний час і власному темпі;

– доступ до міжнародного досвіду, який забезпечують курси від провідних університетів і практиків галузі;

– актуальність змісту, завдяки постійному оновленню навчальних матеріалів відповідно до змін на ринку;

– практична орієнтованість, що досягається за допомогою реальних кейсів, симуляцій ситуацій та інтерактивних завдань.

Серед популярних освітніх платформ, що пропонують програми для туристичної галузі, варто згадати:

Coursera – платформа з курсами від відомих університетів, зокрема University of Copenhagen, Arizona State University. Вона пропонує програми з туристичного менеджменту, сталого розвитку туризму, культурного туризму. По завершенню видаються сертифікати міжнародного зразка.

edX – пропонує курси з готельного бізнесу, організації заходів, міжнародного туризму, а також програми MicroMasters.

FutureLearn – спеціалізується на курсах із готельної справи, туризму й обслуговування з британським підходом.

Prometheus – українська платформа з курсами українською мовою на теми маркетингу, цифрових інструментів, менеджменту.

Udemy – містить практичні курси з бюджетного планування подорожей, створення туристичного бізнесу, SMM для туризму.

Сучасні університети та коледжі активно інтегрують онлайн-курси у свої програми, а професійна перепідготовка в туристичній сфері часто відбувається саме через онлайн-платформи. Практичне навчання також трансформується у віртуальний формат: онлайн-стажування, створення турів, аналіз клієнтського досвіду тощо.

Разом із перевагами варто звернути увагу і на виклики: не всі курси адаптовані до національних особливостей, а також часто бракує можливостей для набуття практичного досвіду в реальному середовищі [1].

Сучасна туристична галузь вимагає від фахівців не лише глибоких теоретичних знань, а й практичних навичок взаємодії з туристичними локаціями, клієнтами та сервісами. Завдяки розвитку технологій віртуальної (VR) та доповненої реальності (AR), підготовка кадрів у сфері туризму переходить на новий рівень — стає більш інтерактивною, наочною та захопливою.

VR (Virtual Reality) — це технологія, що дозволяє користувачеві повністю зануритися у штучно створене середовище за допомогою спеціальних пристроїв, таких як VR-шоломи чи окуляри. AR (Augmented Reality) — це технологія накладання цифрової інформації на реальний світ за допомогою смартфонів, планшетів або AR-окулярів.

Використання VR/AR у підготовці туристичних фахівців:

Віртуальні екскурсії Студенти мають змогу віртуально «відвідати» відомі туристичні об'єкти, музеї, готелі та природні пам’ятки, не залишаючи аудиторії. До прикладу: VR-тури до Лувру, пірамід Гізи, Національного заповідника «Софія Київська».

Імітація обслуговування клієнтів. Моделювання ситуацій у готелях, туристичних агентствах та аеропортах допомагає опанувати навички обслуговування клієнтів, вирішення конфліктів та ділової етики в умовах, наближених до реальних.

Планування подорожей у VR Майбутні туристичні агенти можуть відпрацьовувати навички створення маршрутів, бронювання проживання та врахування побажань клієнтів у віртуальному середовищі.

AR для вивчення туристичних об’єктів Доповнена реальність дозволяє за допомогою смартфона побачити, як виглядали історичні об'єкти у різні періоди часу. До прикладу AR-додатки для ознайомлення з давніми містами, такими як Помпеї, або історичними місцями Києва.

Переваги впровадження VR/AR у навчальний процес:

– імерсивність — глибоке залучення студентів у навчальні ситуації завдяки повному зануренню;

– безпечне середовище — можливість відпрацьовувати дії без ризику для здоров’я чи бізнесу;

– доступність — вивчення туристичних місць, які фізично важкодоступні або дорогі для відвідування;

– практична користь — розвиток фахових та комунікативних навичок у змодельованих умовах.

Таким чином освітні платформи, онлайн-курси та цифрові інструменти стають потужним інструментом підготовки конкурентоспроможних фахівців у сфері туризму. Вони дозволяють розвивати як професійні, так і міжособистісні навички, а також підтримувати постійне навчання у галузі, що швидко змінюється.

Цифрові інструменти є невід'ємною частиною підготовки сучасного фахівця з туризму. Їх активне впровадження в освітній процес дозволяє формувати практичні навички, що відповідають вимогам ринку та очікуванням туристів у цифрову епоху.

Список використаних джерел

1. Богатирьова, Г. А.; Бурак, Є. А. Формування полікультурної компетентності фахівців сфери туризму засобами цифрових технологій. Інтелект. Особистість. Цивілізація, 2022, 1 (24).

2. Біницька К. Особливості цифровізації в процесі професійної підготовки фахівців у галузі туризму. Continuing Professional Education: Theory & Practice, 2023, 75.2..

MOODLE ЯК ПЛАТФОРМА ЦИФРОВОГО МОНІТОРИНГУ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

Глинська Марина Любомирівна
викладач-методист, заступник директора з навчально-методичної роботи,
Галицький фаховий коледж імені В’ячеслава Чорновола,
maryna_hlynska@yahoo.com
Чубей Олександра Орестівна
викладач-методист комп’ютерних дисциплін,
Галицький фаховий коледж імені В’ячеслава Чорновола,
chubeyolexandra@gmail.com

Якісне формування математичної компетентності у здобувачів освіти, як і імплементація в освітній процес компетентнісного підходу в цілому, зустріло ряд викликів та проблем, які пов’язані насамперед із адаптацією до нових нестандартних ситуацій, спричинених, зокрема, тривалими карантинними обмеженнями (пандемія COVID-19) та введенням воєнного стану у державі. Ці умови спонукали вітчизняну систему освіти перейти на технології дистанційного навчання, яке виявилося досить серйозним випробуванням для усіх учасників освітнього процесу, оскільки виникла потреба оновлення та адаптації всього спектру існуючих форм, засобів та методів навчання. Наступна проблема, з якою зіткнулися заклади фахової передвищої освіти – це великий відсоток вступників-учнів, у яких діагностовано низький рівень сформованих компетентностей, в тому числі і математичної компетентності. Про це також свідчать результати учасників тестування міжнародного дослідження якості освіти PISA, яке було проведено у 2018 та 2022 рр. [2].

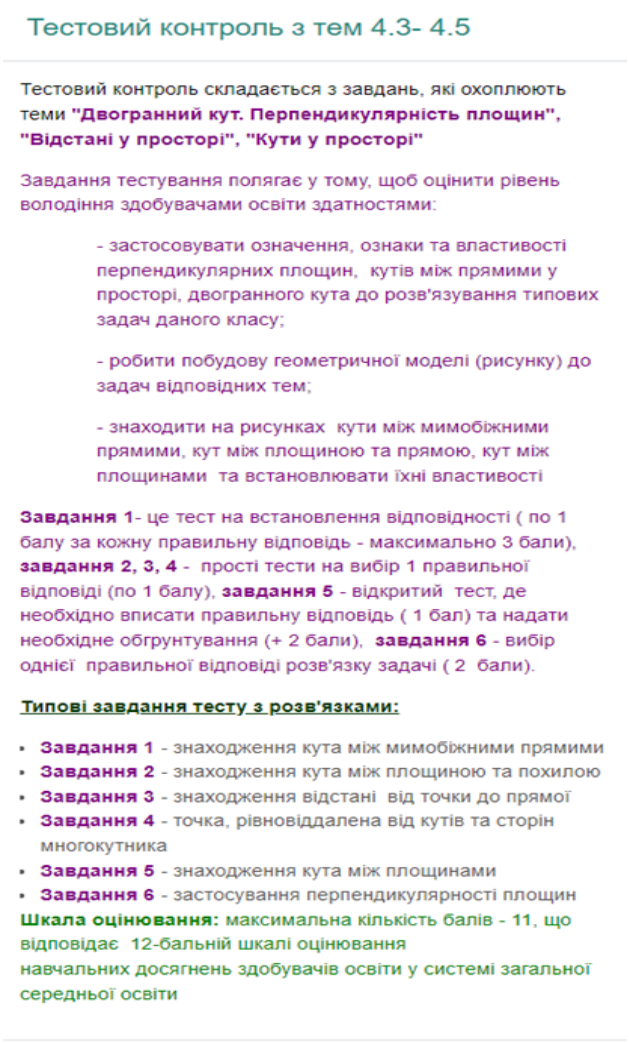
Сучасні тенденції розвитку освіти дедалі більше зумовлюють необхідність впровадження цифрових технологій у всі складові навчального процесу, зокрема в систему контролю та оцінювання знань здобувачів освіти. В умовах цифровізації освітнього середовища та широкого впровадження дистанційних і змішаних форм навчання особливої актуальності набувають платформи, які забезпечують не лише розміщення навчального контенту, але й ефективну організацію зворотного зв’язку, моніторинг прогресу та автоматизований контроль знань.

Найпоширенішою системою управління навчанням (LMS), яка використовується в багатьох закладах освіти різного рівня, є Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment). Завдяки своїй відкритості, гнучкості та широким можливостям налаштування, Moodle дозволяє створювати індивідуальні траєкторії навчання, організовувати різні форми контролю знань – від формувального до підсумкового – та здійснювати їх об'єктивну оцінку.

Один із ефективних інструментів організації якісного контролю знань є багаторівневі тести. Тести є найпоширенішим методом перевірки знань студентів, хоча і мають свої обмеження. Тестовий контроль дозволяє стимулювати самостійну роботу студентів, забезпечуючи високу якість навчання та об'єктивне оцінювання [3]. У системі Moodle, яку багато закладів освіти використовують як основну платформу для організації змішаного чи дистанційного навчання існує розвинута тестова система, яка постійно оновлюється, надаючи користувачам широкий набір інструментів.

Модуль контролю знань у Moodle дозволяє створювати тестові завдання різних видів, включаючи тести з одним або кількома варіантами відповіді, встановлення відповідності, введення готового значення функції, тести правильно/неправильно, а також можливість виконання обчислень за формулою чи позначення елементів на рисунку. Розглянемо використання багаторівневих тестів у курсі математики, які сприяють більш об'єктивній та глибокій оцінці знань студентів, розвивають їх критичне мислення та допомагають адаптувати процес навчання до індивідуальних потреб особистості [4].

Організація контролю знань передбачає не лише підбір різнорівневих завдань, але й інструктивні матеріали супроводу тесту, які включають: назви тем, які охоплює тестування, перелік здатностей здобувача освіти, які оцінюються (рис. 1), інформацію про структуру тесту, приклади розв'язування типових завдань та шкалу оцінювання (рис. 2).



Тестовий контроль з тем 4.3- 4.5

Тестовий контроль складається з завдань, які охоплюють теми **"Двогранний кут. Перпендикулярність площин", "Відстані у просторі", "Кути у просторі"**

Завдання тестування полягає у тому, щоб оцінити рівень володіння здобувачами освіти здатностями:

- застосовувати означення, ознаки та властивості перпендикулярних площин, кутів між прямими у просторі, двогранного кута до розв'язування типових задач даного класу;
- робити побудову геометричної моделі (рисунку) до задач відповідних тем;
- знаходити на рисунках кути між мимобіжними прямими, кут між площиною та прямою, кут між площинами та встановлювати їхні властивості

Завдання 1- це тест на встановлення відповідності (по 1 балу за кожну правильну відповідь - максимально 3 бали), **завдання 2, 3, 4** - прості тести на вибір 1 правильної відповіді (по 1 балу), **завдання 5** - відкритий тест, де необхідно вписати правильну відповідь (1 бал) та надати необхідне обгрунтування (+ 2 бали), **завдання 6** - вибір однієї правильної відповіді розв'язку задачі (2 бали).

Типові завдання тесту з розв'язками:

- **Завдання 1** - знаходження кута між мимобіжними прямими
- **Завдання 2** - знаходження кута між площиною та похилою
- **Завдання 3** - знаходження відстані від точки до прямої
- **Завдання 4** - точка, рівновіддалена від кутів та сторін многокутника
- **Завдання 5** - знаходження кута між площинами
- **Завдання 6** - застосування перпендикулярності площин

Шкала оцінювання: максимальна кількість балів - **11**, що відповідає 12-бальній шкалі оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти у системі загальної середньої освіти

Рис. 1. Перелік здатностей здобувача освіти, які оцінюються

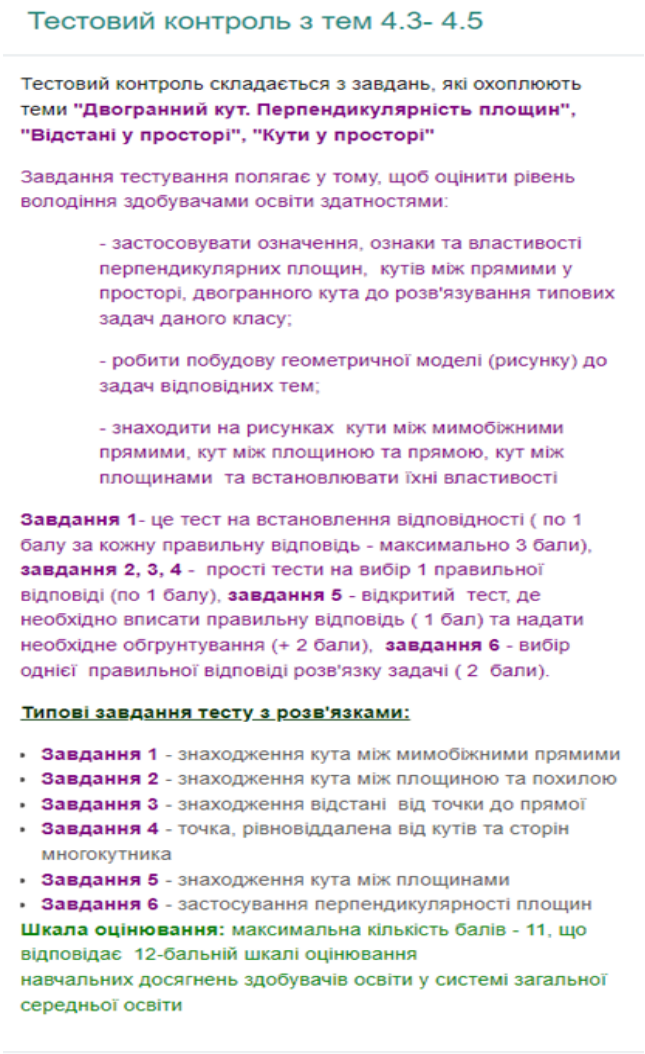
При організації контролю знань слід дотримуватися основних принципів оцінювання: плановість, систематичність, об’єктивність, відкритість та прозорість, дотримання яких зручно забезпечити з допомогою модуля системи Moodle «Електронний журнал».

Використання електронного журналу при організації дистанційного навчання має ряд переваг, зокрема:

– інтегрований ресурс, що дозволяє зберігати та відображати навчальні досягнення здобувачів освіти;

– забезпечує ефективну автоматизацію процесу одержання інформації щодо успішності здобувача освіти за окремими видами контролю знань;

– можливість здійснення систематичного моніторингу успішності студентів, їх активності та відвідування навчальних занять [1].



Тестовий контроль з тем 4.3- 4.5

Тестовий контроль складається з завдань, які охоплюють теми **"Двогранний кут. Перпендикулярність площин", "Відстані у просторі", "Кути у просторі"**

Завдання тестування полягає у тому, щоб оцінити рівень володіння здобувачами освіти здатностями:

- застосовувати означення, ознаки та властивості перпендикулярних площин, кутів між прямими у просторі, двогранного кута до розв'язування типових задач даного класу;
- робити побудову геометричної моделі (рисунку) до задач відповідних тем;
- знаходити на рисунках кути між мимобіжними прямими, кут між площиною та прямою, кут між площинами та встановлювати їхні властивості

Завдання 1- це тест на встановлення відповідності (по 1 балу за кожну правильну відповідь - максимально 3 бали), **завдання 2, 3, 4** - прості тести на вибір 1 правильної відповіді (по 1 балу), **завдання 5** - відкритий тест, де необхідно вписати правильну відповідь (1 бал) та надати необхідне обгрунтування (+ 2 бали), **завдання 6** - вибір однієї правильної відповіді розв'язку задачі (2 бали).

Типові завдання тесту з розв'язками:

- **Завдання 1** - знаходження кута між мимобіжними прямими
- **Завдання 2** - знаходження кута між площиною та похилою
- **Завдання 3** - знаходження відстані від точки до прямої
- **Завдання 4** - точка, рівновіддалена від кутів та сторін многокутника
- **Завдання 5** - знаходження кута між площинами
- **Завдання 6** - застосування перпендикулярності площин

Шкала оцінювання: максимальна кількість балів - 11, що відповідає 12-бальній шкалі оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти у системі загальної середньої освіти

Рис. 2. Інформація про структуру тесту

Загалом, використання електронного журналу в дистанційному навчанні спрощує управління освітнім процесом, робить його більш доступним та ефективним для всіх учасників. На рисунку 3 представлено фрагмент електронного журналу з дисципліни Математика.

Аналіз можливостей системи Moodle засвідчив її ефективність як платформи для організації цифрового моніторингу та оцінювання знань здобувачів освіти. Одним із ключових інструментів контролю в цій системі є тести, які забезпечують оперативний зворотний зв’язок, об’єктивність оцінювання та можливість адаптації до індивідуальних особливостей студентів.

Функціонал модулю тестування в Moodle дозволяє створювати різноманітні типи завдань, варіювати рівень складності, застосовувати випадковість у виборі питань та відповідей, а також автоматизувати процес перевірки результатів. Це суттєво знижує навантаження на викладача та сприяє підвищенню якості навчального процесу завдяки регулярному та прозорому моніторингу знань.

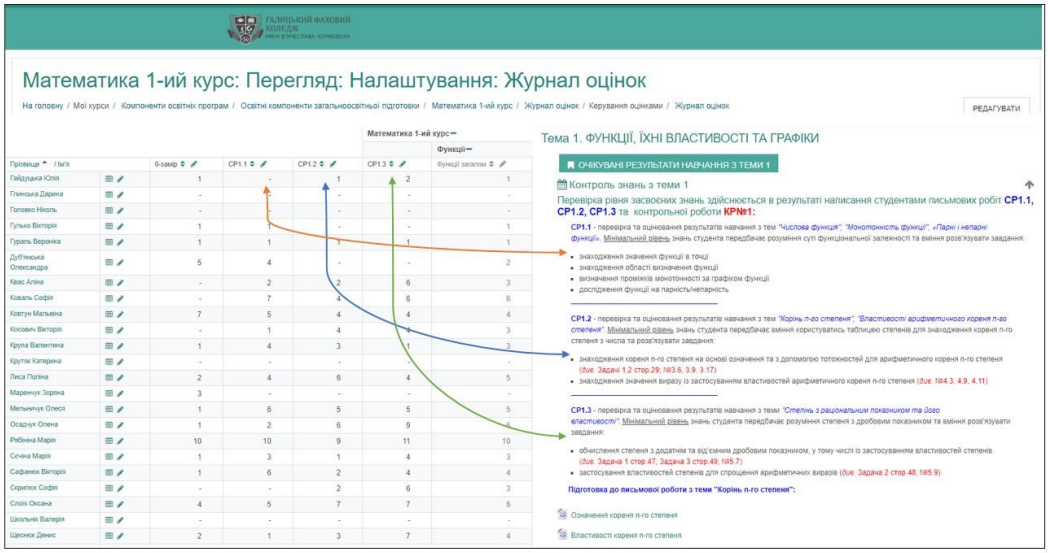


Рис. 3. Фрагмент електронного журналу з дисципліни Математика

Застосування тестів у Moodle доцільне як у рамках поточного та модульного контролю, так і для підсумкової атестації. Водночас важливо враховувати методичні підходи до побудови тестових завдань, дотримання принципів надійності, валідності й академічної доброчесності.

Отже, Moodle відкриває широкі можливості для вдосконалення системи оцінювання в умовах цифровізації освіти, сприяючи формуванню більш гнучкого, адаптивного та ефективного освітнього середовища.

Список використаних джерел

1. Кульчинська Н. З. Ефективні інструменти для контролю знань студентів при організації дистанційного навчання в сучасних умовах освіти. URL: http://surl.li/rbjvk (дата звернення: 24.03.2025).

2. Результати міжнародного дослідження якості освіти PISA-2022. URL: http://surl.li/nypqe (дата звернення: 24.03.2025).

3. Сергієнко Т. А., Шевченко О. В. Інформаційні технології в навчанні математики в сучасній школі. Київ : Освіта, 2020.

4. Ященко О. В. Методи оцінювання навчальних досягнень студентів : тестовий контроль. *Педагогіка і психологія професійної освіти*, 2017. № 3. С. 65–70.

СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ ЯК ПЛАТФОРМА ДЛЯ НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ ТА САМОРОЗВИТКУ

Грищук Назар Володимирович
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 011 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,
gabrusev@fizmat.tnpu.edu.ua

У сучасному інформаційному суспільстві соціальні мережі стали невід’ємною частиною повсякденного життя мільйонів людей. Вони виконують

не лише комунікативну функцію, а й дедалі більше використовуються як інструмент для отримання знань, розвитку навичок та особистісного зростання. Однак, попри потенціал неформальної освіти та саморозвитку, використання соціальних мереж у цьому контексті залишається недостатньо дослідженим і має як позитивні, так і негативні аспекти. Існує проблема відсутності чітко сформованих підходів до ефективного використання соціальних мереж у неформальній освіті, а також ризик споживання неякісного або недостовірного контенту. У зв'язку з цим постає потреба у вивченні ролі соціальних мереж у процесах неформального навчання, визначенні можливостей і обмежень їх використання як інструментів для саморозвитку особистості.

У XXI столітті соціальні мережі стали одним із найвпливовіших засобів комунікації, поширення інформації та формування громадської думки. З розвитком цифрових технологій вони почали виконувати не лише розважальну та соціальну функцію, але й відігравати важливу роль у сфері неформальної освіти та саморозвитку особистості.

Неформальна освіта – це процес отримання знань, умінь і навичок поза межами традиційної освітньої системи. Вона здійснюється добровільно, часто через самоосвіту або участь у різноманітних освітніх ініціативах, які не ведуть до офіційного визнання чи дипломів. Соціальні мережі (Facebook, Instagram, YouTube, TikTok, LinkedIn, Telegram тощо) забезпечують відкритий доступ до величезної кількості навчального контенту – відео, вебінарів, статей, подкастів, онлайн-курсів та експертних спільнот.

Однією з головних переваг соціальних мереж у цьому контексті є їх доступність та інтерактивність. Користувачі можуть не лише споживати контент, але й брати участь у дискусіях, ставити запитання, обмінюватися досвідом, створювати власні освітні проєкти. Такий підхід сприяє формуванню активної освітньої спільноти та стимулює мотивацію до саморозвитку.

Наприклад, YouTube дозволяє вивчати іноземні мови, програмування, музику, мистецтво та інші дисципліни в зручному форматі. Платформи на кшталт LinkedIn стали центрами професійного зростання, де можна не лише знайти корисну інформацію, а й отримати сертифікати відомих компаній. Telegram-канали часто слугують джерелами цінної інформації з актуальних тем, від бізнесу до психології.

Проте використання соціальних мереж у сфері освіти має і недоліки. Серед них – відсутність систематизації знань, можливість потрапити на неперевірений або неякісний контент, а також ризик інформаційного перевантаження. Крім того, існує небезпека втрати концентрації через поєднання навчального та розважального контенту.

Успішне використання соціальних мереж як інструменту неформальної освіти можливе лише за умови критичного мислення користувачів, вміння відокремлювати корисну інформацію від маніпулятивної, а також при наявності внутрішньої мотивації до самонавчання.

Соціальні мережі створюють широкі можливості для реалізації неформальної освіти та особистісного розвитку. Вони забезпечують доступ до

різноманітного освітнього контенту, сприяють формуванню навчальних спільнот і дають змогу індивідуалізувати освітню траєкторію відповідно до потреб і запитів користувача. Водночас ефективне використання цих ресурсів потребує сформованих навичок критичного мислення, цифрової грамотності та саморегуляції. Важливим аспектом також є розвиток відповідального ставлення до споживання й поширення інформації в цифровому середовищі. Таким чином, за умови усвідомленого та компетентнісного підходу, соціальні мережі можуть слугувати дієвим інструментом освітньої діяльності та саморозвитку.

Список використаних джерел

1. Биков В. Ю., Шишкіна М. П. Інформаційно-освітнє середовище : концептуальні засади розвитку. Київ : ІІТЗН НАПН України, 2021.

2. Зінченко В. М. Соціальні мережі як інструмент навчання у цифрову епоху. *Педагогічний альманах*, 2020. № 45. С. 73–77.

3. Савченко Л. А. Можливості використання соціальних мереж для неформальної освіти молоді. *Молодий вчений*, 2021. № 6(94). С. 321–325.

ПРО ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИВЧЕННЯ ТЕОРІЇ ГРАФІВ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

Данильчук Олександр Іванович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності Середня освіта (Інформатика),
ернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
sasamaler112@gmal.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

На сьогоднішній день теорія графів знаходить застосування в багатьох задачах практичного змісту: при розв’язуванні транспортних задач, в програмуванні і теорії ігор, при побудові схем. У сучасному суспільстві ця теорія використовується і в таких науках, як лінгвістика, психологія, соціологія, генетика, економіка.

У шкільному курсі математики тема про графи відсутня. На жаль, багато школярів не мають уявлення про цю теорію і зустрічаються з нею вже у вищій школі. Насправді теорія графів доступна для вивчення навіть у 5–6 класах. Цей матеріал засвоюється з великою легкістю, так як основою теорії є малюнок і школярі можуть відразу запам’ятати принцип побудови графа для тієї чи іншої задачі.

Теорія графів є одним із розділів дискретної математики. Її специфіка полягає в геометричному підході до розгляду об’єктів. Сьогодні ця теорія є однією з найбільш затребуваних. Ключовим об’єктом теорії графів виступає граф і його узагальнення.

Основні дані про графи як про схеми у вигляді множин точок, з'єднаних між собою лініями, з'явилися у 18 столітті. Спочатку теорія графів займала незначне місце в математиці через її зв'язок із загадками і головоломками, але поступовий розвиток цієї науки дало певний поштовх до популяризації даної теорії.

Тим не менш, подальший розвиток математики послужив потужним стимулом для формування теорії графів. І вже в 19 столітті графи стали використовувати в побудові креслень. Багато математичних задач зручніше розв'язувати за допомогою теорії графів, тому що саме графи сприяють тому, що розв'язок стає доступнішим і зрозумілішим. У свою чергу, доведення деяких математичних теорій спрощуються і стають більш переконливими, якщо в доведеннях використовувати графи.

Термін «граф» тісно переплітається з поняттями «графічний» і «графіка». Приклади графів мають зрозумілу і просту графічну інтерпретацію, що дозволяє образно представляти різноманітні об'єкти, але при цьому залишатися в межах математичних моделей. Графічні схеми часто використовуються для зображення різноманітних систем, які складаються з взаємопов'язаних компонентів, показуючи ці компоненти як точки, а зв'язки між ними – як лінії, що з'єднують ці точки.

У різних областях математики і в багатьох інших дисциплінах графи використовуються досить часто. Тому дуже важливо знайомити школярів з таким напрямом в математиці і його властивостями, вчити їх використовувати графи при розв'язуванні задач.

Граф – це засіб, який на практичному рівні забезпечує ознайомлення учнів зі способом подання інформації у формі схем та розв'язуванні задач з логічним навантаженням [1, с. 19]. У математиці графи використовуються для моделювання парних (бінарних) відношень між об'єктами. У цьому контексті у графах об'єкти (елементи) зображуються точками, які називаються вершинами графа, а відношення між ними лініями, що їх з'єднують, і називаються ребрами графа [2, с. 5]. При чому положення точок і довжина ліній між ними не мають значення. Головним є відповідність того, який об'єкт з яким зв'язується.

Наведемо приклад задачі, що розв'язується за допомогою графа-дерева [1, с. 20].

Задача. У Данила є жовта і синя бейсболки, жовта і синя футболки та жовті і сині шорти. Скількома способами він може одягнути бейсболку, футболку і шорти на прогулянку?

На рис. 1 наочне розв'язання задачі за допомогою графа.

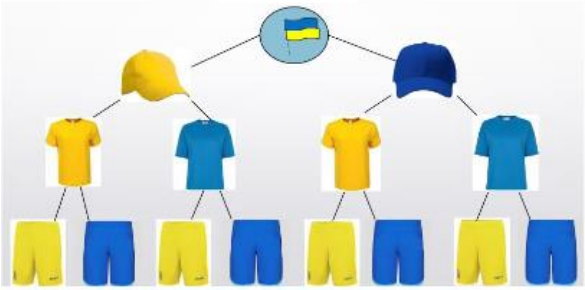


Рис. 1. Граф – розв'язок

З'єднані між собою елементи представляють кількість способів одягання бейсболки, футболки і шортів, їх є вісім.

Графовий метод дуже простий і зручний у використанні, а учні легко можуть розуміти і використовувати його в навчальній діяльності. Факультатив, гурток – це не тільки одні з найбільш ефективних і результативних форм позакласної роботи, але це і найкращий спосіб згуртувати учнів, створити для них невимушену атмосферу, але в той же час отримати нові знання. Програма таких занять може включати не тільки розв'язання текстових задач, а й роботу з графами, моделювання, інтелектуальні ігри, роботу з кресленнями, а також творчі проекти школярів. На таких заняттях учні зможуть відволіктися і подивитися на математику як на цікаву і захоплюючу науку.

Найчастіше завдання, які розв'язуються за допомогою графів, зустрічаються на математичних олімпіадах і олімпіадах з інформатики. Завдяки таким додатковим заняттям школярі зможуть підвищити свій рівень знань з математики та інформатики. Величезна кількість задач, як простих, так і складних, можуть бути вирішені учнями за допомогою методу графів.

Підводячи підсумки, можна з упевненістю сказати, що додаткові заняття з розв'язування задач, роботи з графами і кресленнями в значній мірі сприятимуть розвитку логічного мислення учнів і прищеплять інтерес до математичних дисциплін.

Теорія графів також забезпечує наочність, а значить, підвищує рівень концентрації уваги учнів, формує абстрактне мислення. Впровадження теорії графів у загальноосвітній школі за допомогою факультативу або гуртка підвищить математичну культуру учня та сприятиме розвитку навичок розв'язувати нестандартні задачі з використанням різних методів і прийомів.

Список використаних джерел

1. Баруліна Ю. Впровадження теорії графів до розв'язування задач з логічним навантаженням у початковій школі. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2024. Т. 12, № 1. С. 17–24.

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.

ГЕЙМІФІКАЦІЯ ОСВІТИ: ВИКОРИСТАННЯ ІГОР-СИМУЛЯТОРІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК

Джуга Денис Євгенійович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 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

У сучасному світі освіта потребує пошуків і застосування нових методів навчання, які сприятимуть кращому розвитку не тільки теоретичного матеріалу,

а й для здобуття практичних навичок студентом. З огляду на події в Україні останніх кількох років була впроваджена та широко розвинена дистанційна форма навчання. Для багатьох професій дуже важливим є набуття та відпрацювання практичних навичок, що в умовах дистанційного навчання майже неможливо зробити. Одним з найкращих інноваційних рішень, які зможуть розв'язати цю проблему, є гейміфікація навчального процесу, а саме використання ігор-симуляторів [1].

Гейміфікація освіти в основному базується на використанні ігрових елементів, таких як рівні для поступового збільшення складності матеріалу та завдань, рейтинг для створення змагальної складової та нагороди для більшого заохочення студентів. Проте одним з найефективніших методів є використання ігор-симуляторів, у яких моделюються реальні професійні ситуації та дозволяють студентам отримати практичні навички у безпечному віртуальному середовищі, що особливо корисно для медичних та технічних спеціальностей [2].

Переваги використання ігор-симуляторів в освітньому процесі: гейміфікація робить навчання цікавішим і підвищує залученість студентів; можливість дібрати рівень складності завдань залежно від рівня знань студентів; здатність здобувати практичний досвід, не покидаючи аудиторії завдяки інтерактивності; можливість відстежувати прогрес студента завдяки вбудованим системам моніторингу й аналізу; безпека процесу, оскільки всі події відбуваються в симульованому віртуальному середовищі – студент не може зашкодити собі та оточуючим, що в свою чергу зменшує страх помилитися [3].

Існує кілька варіантів, де брати потрібні ігри-симулятори для освітніх програм.

1. Використання готових ігор-симуляторів, розроблених сторонніми розробниками. Це найшвидший метод отримати програмне забезпечення для інтеграції у навчальний процес, оскільки ринок може запропонувати велику кількість комерційних рішень, наприклад: Cisco Packet Tracer для симуляції мережевих систем, Touch Surgery для відпрацювання хірургічних процедур. Цей спосіб має дві основні переваги: висока якість і реалістичність симуляцій завдяки розробці гри професіоналами, заготовлені розробниками теоретичні матеріали та сценарії завдань. З недоліків можна виділити високу вартість таких симуляторів, наприклад, ліцензія для симулятора навчання медиків діагностики Body Interact обійдеться в 500 $ на рік, а також обмежена гнучкість у використанні цих додатків, оскільки у більшості немає можливості адаптувати матеріал під потреби навчального закладу.

2. Використання безплатних симуляторів або з відкритим кодом, наприклад: PhET Interactive Simulations для моделювання фізичних, хімічних і біологічних процесів, OpenSimulator для створення віртуальних світів. Перевага використання таких продуктів полягає в їх доступності та можливості модифікувати код для симуляторів з відкритим кодом. Недоліком є гірша якість і менший готовий функціонал, ніж у комерційних продуктів.

3. Адаптування наявних ігрових проєктів під власні потреби. Наприклад: Minecraft: Education Edition можна використати для архітектурних проєктів або ж побудови механізмів, Kerbal Space Program – для пояснення астрофізики та інженерії космічних ракет. Багато таких платформ мають великі спільноти та ресурси для педагогів, а також використання відомих платформ зацікавить більшу кількість студентів. Серед недоліків можна виділити потребу в часі на розробку навчальних сценаріїв.

4. Розробка власних симуляторів. Цей спосіб забезпечить повний функціонал саме для потреб закладу освіти. Але він потребує надто багато часових та, при замовленні продукту в сторонніх розробників, певних фінансових ресурсів.

Ігри-симулятори активно застосовують у різних галузях освіти, таких як медицина, авіація, IT-сфера, військова справа тощо. Розглянемо кілька прикладів успішного використання:

Проєкт Touch Surgery є симулятором для навчання проведення хірургічних операцій з покроковою інструкцією, від розрізу до накладання швів. Використовується студентами медичних навчальних закладів для відпрацювання процедур у віртуальному середовищі. Також симулятор дає зворотній зв’язок, як то час виконання, точність рухів, помилки тощо. Використання Touch Surgery забезпечує зниження кількості помилок у реальних операціях серед студентів-хірургів.

Microsoft Flight Simulator – симулятор з реалістичною фізикою польотів і глобальною картою світу. З його допомогою пілоти-початківці відпрацьовують польоти на різних видах літальних апаратів і реагування на аварійні ситуації. До того ж використання симулятора є безпечним та коштує набагато менше, ніж тренування на справжньому літаку. Використання подібних симуляторів суттєво знизило кількість здійснених помилок під час перших польотів.

Платформа Hack The Box створена для навчання кібербезпеки через віртуальне середовище. Основними завданнями в грі є можливість знайти вразливості в системі, захиститися від атак, розшифрувати дані.

Virtual Battlespace 3 – тактичний симулятор розбілений для НАТО. Використовується для моделювання бойових сценаріїв і тренування взаємодії між підрозділами. Застосування цього проєкту допомогло значно зменшити витрати на польові тренування армії США.

Впровадження гейміфікації та використання ігор-симуляторів є ефективним методом для розвитку практичних навичок. Вони забезпечують безпечне віртуальне середовище для здобуття практичних навичок, відпрацьовуючи реальні ситуації, підвищують рівень заохочення студентів і сприяють кращому засвоєнню навчального матеріалу. Інтеграція сучасних технологій трансформує навчання, значно підвищуючи його ефективність. Прогрес у розвитку даних напрямків у перспективі забезпечить освітнім симуляторам не лише підвищену інтерактивність, а й максимальну наближеність до реальних умов.

Список використаних джерел

1. Штулер І. Ю. Інноваційні підходи до дистанційного навчання: освітні симулятори. *Екологічна наука та освіта: сучасний стан і перспективи розвитку* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Київ, 2020. С. 23–25.

2. Самчук Л. І., Мойсеюк Ю. М. Гейміфікація в системі сучасних технологій навчання. *Gameplay in Training*, 2019.

3. Джуга Д. Є., Мартинюк С. В. Godot Engine – інструмент для підготовки фахівців у сфері інженерії ігрових проєктів. *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. 155–157.

ВИВЧЕННЯ ЦИФРОВОГО ДИЗАЙНУ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

Дмитрів Андрій Володимирович
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 011 Освітні, педагогічні науки,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
dmytriv@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, де технології стрімко розвиваються, цифровий дизайн стає не лише популярною професією, а й важливим елементом освіти. Вивчення цифрового дизайну в закладах освіти відкриває перед здобувачами нові можливості для самовираження, розвитку креативності та підготовки до майбутньої кар’єри. Цифровий дизайн варто включити до шкільної програми, оскільки він розвиває навички креативного мислення та творчості.

Цифровий дизайн охоплює широкий спектр дисциплін: від графічного дизайну та створення вебсайтів до анімації та дизайну користувацького інтерфейсу (UI/UX). У світі, де візуальна комунікація відіграє ключову роль, навички цифрового дизайну стають затребуваними в багатьох галузях, включаючи маркетинг, медіа, технології та навіть освіту.

У нашому дослідженні ми зупинимось га основних перевагах вивчення цифрового дизайну в закладах освіти.

Розвиток креативності та критичного мислення. Цифровий дизайн спонукає здобувачів освіти мислити нестандартно, вирішувати проблеми та створювати продукти, які є одночасно естетичними й функціональними. Створення логотипу чи вебсайту вимагає розуміння потреб аудиторії, аналізу трендів і вміння знаходити баланс між формою та змістом.

Підготовка до майбутньої професійної діяльності. За даними досліджень, професії, пов’язані з дизайном і технологіями, входять до списку найбільш затребуваних. Вивчення основ цифрового дизайну в школі дає здобувачам освіти конкурентну перевагу на ринку праці, навіть якщо вони оберуть іншу кар’єру.

Інтеграція з іншими предметами. Цифровий дизайн легко поєднується з іншими дисциплінами, такими як інформатика, мистецтво, математика (наприклад, для розуміння пропорцій чи роботи з 3D-моделюванням) і навіть література (створення візуальних історій). Це сприяє міждисциплінарному підходу до навчання.

Вивчення цифрового дизайну в школі допомагає учням опанувати як технічні, так і м'які навички, які будуть корисними в будь-якій сфері життя:

Технічні навички: робота з графічними редакторами (Adobe Photoshop, Illustrator, Figma), основи програмування для вебдизайну (HTML, CSS), розуміння принципів типографіки та композиції.

Креативність: створення унікальних візуальних концепцій, експериментування з кольорами та формами.

Комунікація: вміння презентувати свої ідеї, працювати в команді над проєктами, отримувати та надавати конструктивний зворотний зв'язок.

Управління часом: виконання проєктів у встановлені терміни, що вчить плануванню та відповідальності.

В закладах освіти потрібні педагоги, які зможуть навчати учнів цифровому дизайну. Для цього необхідним є підготовка таких фахівців та розробка спеціалізованих курсів [1; 2]. Окремий курс із цифрового дизайну може включати основи графічного дизайну, роботу з інструментами та створення власних проєктів (наприклад, постерів, сайтів чи анімацій).

Педагоги, які навчатимуть цифровому дизайну учнів, повинні: мати базові знання у сфері дизайну:

– розуміння основ графічного дизайну, UI/UX, вебдизайну, типографіки, кольорознавства тощо, знання інструментів, таких як Adobe Photoshop, Illustrator, Figma, Canva чи Blender;

– володіти цифровою грамотністю: вміння працювати з програмним забезпеченням, хмарними сервісами (Google Workspace, Microsoft 365), платформами для дистанційного навчання (Google Classroom, Moodle) та інструментами для створення інтерактивного контенту;

– розуміти сучасні тренди: цифровий дизайн швидко розвивається, тому педагоги мають бути в курсі інноваційних трендів, таких як анімація чи використання технологій штучного інтелекту у дизайні (наприклад, MidJourney, DALL·E).

Викладачі мають поєднувати знання дизайну, цифрових технологій та сучасних педагогічних підходів. Для цього потрібна системна підтримка: курси, обладнання, доступ до ресурсів та співпраця з IT-галуззю. Такий підхід дозволить готувати учнів до затребуваних професій у цифровій економіці.

Вивчення цифрового дизайну в закладах освіти – це не просто модний тренд, а необхідність, яка готує здобувачів до викликів сучасного світу. Ця дисципліна розвиває креативність, технічні навички та вміння працювати в команді, що є універсальними якостями для будь-якої професії. Завдяки інтеграції цифрового дизайун у програми, здобувачі освіти стають активними творцями цифрового майбутнього.

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. 158–162.

2. Гладченко О., Ратушняк Т., Омельчук А., Ніжегородцев В., Вишемірська Я., Беспарточна О. Особливості формування інформаційної культури майбутніх фахівців цифрового дизайну (освітньо-професійна програма «Технології цифрового дизайну»). *Теорія і практика управління соціальними системами,* 2023. № 4. С. 85–103.

ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ УПРАВЛІНСЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Зарембіцький Олександр Юрійович
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)»,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
zarembitskiy@gmail.com

У сучасних умовах трансформації вищої освіти та зростання вимог до фахівців на ринку праці особливої актуальності набуває питання розвитку управлінської компетентності. Управлінська компетентність охоплює не лише вміння організовувати діяльність, приймати рішення та керувати процесами, але й передбачає розвиток лідерських якостей, комунікативних навичок та стратегічного мислення.

Поняття «управлінська компетентність» у педагогічній науці трактується як інтегративна характеристика особистості, що поєднує знання, уміння, навички та особистісні якості, необхідні для ефективного управління. Вона формується впродовж усього періоду навчання у ЗВО та потребує цілеспрямованої педагогічної підтримки [1].

Серед різних технологій розвитку управлінської компетентності науковці виділяють: проектне навчання, кейс-метод, бізнес-симуляції та рольові ігри,тренінги та майстер-класи тощо.

Однією з найефективніших технологій є проєктне навчання, що сприяє розвитку самостійності, ініціативності, вміння працювати в команді та нести відповідальність за результат. У процесі реалізації навчальних проєктів студенти здобувають досвід планування, організації, комунікації та презентації результатів. Воно відіграє важливу роль у формуванні управлінської компетентності, особливо в умовах сучасної освіти, що орієнтується на практико-орієнтований підхід, розвиток критичного мислення, лідерства та здатності до самостійного прийняття рішень. До основних принципів можна віднести:

- міждисциплінарність;
- самостійне або групове дослідження;
- орієнтація на результат (проєкт, презентація, продукт);
- активна роль студента/учня.

Перевагами проектного навчання є його реалістичність, що забезпечується симуляцією справжніх управлінських ситуацій; командна взаємодія: тренування soft skills; індивідуалізація: можливість проявити ініціативу та лідерські якості; мотивація: учні бачать сенс і результат своєї діяльності.

Кейс-метод (метод ситуаційного аналізу) — це потужний інструмент у формуванні управлінської компетентності, оскільки він дає змогу моделювати реальні управлінські ситуації та розвивати навички прийняття рішень, аналітичного мислення, лідерства та стратегічного планування.

Аналіз конкретних управлінських ситуацій дозволяє студентам застосовувати теоретичні знання на практиці, розвивати аналітичне мислення та навички прийняття рішень. Обговорення кейсів формує критичне мислення і стимулює активну взаємодію в групі.

Інтерактивні методи навчання, такі як бізнес-симуляції, сприяють моделюванню управлінських процесів у безпечному навчальному середовищі. Вони дозволяють студентам проявити лідерські якості, навчитися розподіляти ресурси та аналізувати результати своєї діяльності. Це методи навчання, що передбачають двосторонню взаємодію між учасниками процесу, де кожен є активним учасником, а не пасивним слухачем [2].

Таблиця 1

Інтерактивні методи

Метод	Що формує
Ділова гра	Прийняття рішень, управління процесами, стратегічне мислення
Рольова гра	Лідерство, управління конфліктами, емоційний інтелект
Робота в малих групах	Командна взаємодія, делегування, планування
"Мозковий штурм"	Креативність, швидке генерування ідей
Дебати	Аргументація, публічні виступи, впевненість у власній позиції
SWOT-аналіз	Аналітичне мислення, стратегічне планування
Метод «Акваріум»	Спостереження, оцінка управлінських дій, рефлексія

Тренінги — один із найефективніших сучасних методів формування управлінської компетентності**,** адже вони поєднують інтерактивність, практичну спрямованість і гнучкість**,** дозволяючи учасникам не лише засвоїти знання, а й випробувати управлінські навички в дії**.**

Проведення тренінгів з розвитку soft skills, зокрема тайм-менеджменту, емоційного інтелекту, комунікації та лідерства, значно підвищує управлінський потенціал майбутніх фахівців. Майстер-класи за участі практиків бізнесу дозволяють поєднати академічну підготовку з реальним досвідом.

Сучасні освітні технології дають змогу персоналізувати процес навчання та забезпечити доступ до актуального контенту. Використання онлайн-курсів (Coursera, Prometheus) сприяє розвитку самоосвітньої компетентності та формуванню управлінських знань у гнучкому форматі.

Формування управлінської компетентності є важливою складовою підготовки конкурентоспроможного фахівця у сфері вищої освіти. Ефективне поєднання традиційних та інноваційних педагогічних технологій створює

умови для цілісного розвитку майбутніх управлінців. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на емпіричне вивчення результативності впровадження зазначених технологій у навчальний процес.

Список використаних джерел

1. Кушнірук С., Лещенко Н. Формування управлінської компетентності майбутнього викладача ЗВО з використанням інноваційних освітніх технологій. *Освітньо-науковий простір*, 2023, 4 (1): 92-100..

2. Ребуха Л., Зварич Г. Навчання у вищій школі: формування управлінської компетентності у майбутніх педагогів. *Гуманітарні студії: історія та педагогіка*, 2023, 1: 114-124.

ПРОЄКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПОГЛИБЛЕНОГО ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ

Іваноньків Мар'яна Богданівна
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Математика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
ivanonkiv_mb@fizmat.tnpu.edu.ua

Гоменюк Ганна Володимирівна
кандидат педагогічних наук, в.о завідувача кафедри математики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
homenyuk_hanna@tnpu.edu.ua

Сучасна освіта потребує інноваційних підходів до навчання, які б сприяли не лише засвоєнню знань, а й розвитку критичного мислення, творчих здібностей та практичних навичок учнів. Одним із таких підходів є проєктна діяльність, яка дозволяє інтегрувати теоретичні знання з їх практичним застосуванням. У контексті вивчення математики проєктна діяльність набуває особливого значення, адже ця дисципліна часто сприймається як абстрактна і відірвана від реального життя. Метою даної роботи є аналіз можливостей використання проєктної діяльності як інструменту поглибленого вивчення математики, визначення її переваг та особливостей упровадження в освітній процес.

Проєктна діяльність базується на принципах активного навчання, коли учень виступає не пасивним отримувачем інформації, а активним учасником процесу пізнання. У математиці це може проявлятися через розробку проєктів, які вимагають використання математичних моделей, аналізу даних або розв'язання реальних проблем. Наприклад, учні можуть працювати над проєктами з фінансового планування, статистичного аналізу чи геометричного дисциплінами [1].

Проєктна діяльність також відповідає компетентнісному підходу в освіті, який є основою сучасних українських стандартів. Вона моделювання об'єктів. Такий підхід сприяє формуванню міждисциплінарних зв'язків, адже математика часто поєднується з економікою, фізикою, інформатикою та іншими розвиває ключові компетентності, такі як математична грамотність, уміння вчитися

впродовж життя та здатність працювати в команді. Важливим аспектом є те, що учні вчаться самостійно шукати інформацію, критично її оцінювати та застосовувати в практичних ситуаціях.

Одним із яскравих прикладів застосування проєктної діяльності є проєкт «Математика в архітектурі». Архітектура як галузь тісно пов'язана з математикою, адже створення будь-якої будівлі чи споруди потребує точних розрахунків, геометричних побудов та розуміння пропорцій. У рамках такого проєкту учні можуть досліджувати, як математичні принципи застосовуються в архітектурі, наприклад, у створенні симетричних форм, обчисленні площ і об'ємів, а також у розрахунку міцності конструкцій. Використовуючи відповідне програмне забезпечення ми можемо створити інтер'єр будь-якого приміщення і обрахувати кількість потрібних матеріалів.

Рис. 1. Програмний розрахунок плитки на кімнатні стіни

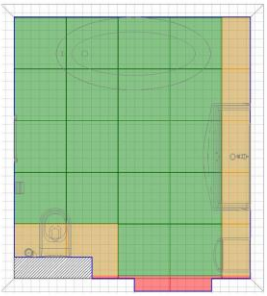


Рис. 2. Програмний розрахунок цілісних плиток та обрізаних

Крім того, математика в архітектурі відкриває можливості для вивчення тригонометрії та просторової геометрії. Наприклад, учні можуть обчислити кути нахилу даху будівлі, щоб забезпечити оптимальний стік води, або розрахувати об'єм матеріалів, необхідних для будівництва. Такі завдання не лише поглиблюють знання з математики, а й показують її практичне застосування, що підвищує інтерес учнів до предмета. Проєкти, пов'язані з архітектурою, також можуть включати елементи історії та культури, адже учні можуть досліджувати, як різні епохи та стилі (наприклад, готика, бароко чи модернізм) використовували математичні принципи у своїх архітектурних рішеннях. Це сприяє розвитку міждисциплінарного підходу та розширює кругозір учнів [2].

Однією з ключових переваг проєктної діяльності є підвищення мотивації учнів до вивчення математики. Коли математичні задачі пов'язані з реальними ситуаціями, такими як розрахунок оптимального маршруту, аналіз витрат чи створення архітектурного проєкту, учні бачать практичну цінність предмета.

Крім того, проєкти сприяють розвитку аналітичного мислення, адже вимагають не просто механічного виконання алгоритмів, а й пошуку нестандартних рішень. Групова робота над проєктами також вчить учнів комунікації та співпраці, що є важливим у сучасному світі.

Упровадження проєктної діяльності в математичну освіту потребує ретельної підготовки. Вчителю необхідно визначити чіткі цілі проєкту, підібрати завдання відповідно до рівня підготовки учнів та забезпечити доступ до необхідних ресурсів, таких як програмне забезпечення для обчислень чи моделювання (наприклад, GeoGebra, Excel чи програмування на Python). Важливим є також етап рефлексії, коли учні аналізують результати своєї роботи та отримують зворотний зв'язок. Одним із викликів є обмеженість часу в рамках стандартного навчального плану. Однак проєкти можна інтегрувати як частину позаурочної діяльності, наприклад, у математичних гуртках чи під час тематичних тижнів [3].

Використання цифрових технологій значно полегшує реалізацію складних проєктів. Наприклад, учні можуть створювати математичні моделі за допомогою програмного забезпечення, що дозволяє візуалізувати складні концепції, такі як графіки функцій чи геометричні побудови. Це особливо корисно для учнів, які мають труднощі з абстрактним мисленням, адже візуалізація допомагає краще зрозуміти матеріал.

Проєктна діяльність також сприяє розвитку soft skills, таких як тайм-менеджмент, відповідальність та лідерські якості. Під час роботи над проєктом учні вчаться планувати свою діяльність, розподіляти завдання в команді та презентувати результати своєї роботи. Це готує їх до реальних життєвих ситуацій, де ці навички є незамінними.

У процесі реалізації проєктів важливо враховувати індивідуальні особливості учнів. Наприклад, для учнів із високим рівнем підготовки можна пропонувати складніші завдання, такі як створення математичних моделей для прогнозування, тоді як для учнів із середнім рівнем підійдуть проєкти, що передбачають аналіз даних або прості обчислення. Такий диференційований підхід дозволяє зробити навчання більш інклюзивним і ефективним [4].

Проєктна діяльність є потужним інструментом поглибленого вивчення математики, який дозволяє зробити навчання більш цікавим, практичним і орієнтованим на розвиток компетентностей. Особливо ефективним є використання проєктів, пов'язаних із математикою в архітектурі, адже вони поєднують теоретичні знання з практичним застосуванням, розвивають міждисциплінарні зв'язки та підвищують мотивацію учнів. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розробку конкретних методичних рекомендацій для вчителів та оцінку довгострокового впливу проєктної діяльності на успішність учнів.

Список використаних джерел

1. Веліховська А. Б. Використання нових інформаційних технологій у вивченні математики на основі методу проектів. *Математика в школах України*, 2005. № 3. С. 2–5.

2. Пометун О. Інтерактивні технології навчання : теорія, практика, досвід. К. : А.П.Н., 2002. 136 с.

3. Дмитренко К. А., Коновалова М. В., Семиволос О. П., Бекетова С. В. Звичайні форми роботи – новий підхід : розвиваємо ключові компетентності : метод. посіб. Х. : ВГ «Основа», 2018. 119 с.

4. Ісаєва Г. М. Метод проЄктів – ефективна технологія навчання учнів сучасної школи. *Метод проектів : традиції, перспективи, життєві результати*. К. : Департамент, 2003.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ В УЧНІВ З ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ

Іваськевич Руслан Романович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 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 сучасному суспільстві цифрові технології стають невід'ємною частиною повсякденного життя, навчання, працевлаштування та соціальної взаємодії. Це вимагає від кожної особи сформованих цифрових компетентностей. Особливо актуальною ця вимога є для учнів з особливими освітніми потребами (ООП), які часто стикаються з бар'єрами у доступі до якісної освіти та цифрових ресурсів.

Незважаючи на активний розвиток інклюзивної освіти в Україні, на сьогодні залишається недостатньо опрацьованою методологія формування цифрової грамотності саме для учнів з особливими освітніми потребами [1]. Уроки інформатики, як один із ключових компонентів цифрового навчання, мають значний потенціал у подоланні цифрового розриву, однак вимагають адаптації змістового наповнення, форм і засобів навчання з урахуванням індивідуальних особливостей цієї категорії учнів.

У зв'язку з цим актуалізується потреба в науковому й методичному обґрунтуванні підходів до формування цифрових компетентностей у процесі вивчення інформатики дітьми з особливими освітніми потребами. Цифрові компетентності для них – це засіб соціалізації, джерело знань, можливість висловлювати думки та взаємодіяти з оточенням. Формування цифрових навичок у таких учнів потребує гнучкого підходу, врахування індивідуальних особливостей, творчості з боку вчителя й потужної підтримки з боку закладу освіти.

Зазначимо особливості формування цифрових компетентностей в учнів з особливими освітніми потребами:

– використання адаптивного програмного забезпечення (екранні лупи, синтезатори мовлення, тощо);

– подання інформації у різних форматах; навчання з використанням ігор, відео, інтерактивних вправ;

– використання цифрових платформ для співпраці та комунікації (наприклад, онлайн-дошки, чати, форуми).

Особливе значення у цьому процесі, на нашу думку, має шкільний курс інформатики. Саме на уроках інформатики учні знайомляться з основами цифрової грамотності, а саме: як користуватись комп'ютером, як працювати з текстом, графікою, як шукати інформацію, спілкуватися через інтернет. Проте для дітей з ООП ці завдання мають бути адаптовані. Наприклад, учень із порушеннями зору може користуватись програмою-екранним читачем (NVDA або JAWS), а діти з порушеннями моторики – голосовим введенням або великими клавішами на спеціальній клавіатурі.

Окрім того, під час уроків інформатики вчитель може застосовувати програмні середовища Scratch та ScratchJr, які забезпечують можливість створення учнями власних мультфільмів, інтерактивних ігор та анімаційних проєктів. Зазначені інструменти є особливо придатними для використання в роботі з дітьми із затримкою психічного розвитку, оскільки передбачають візуальне програмування на основі блоків, що значно полегшує сприйняття алгоритмічних конструкцій і не вимагає знання складного синтаксису програмування. Такий підхід сприяє розвитку логічного та креативного мислення, формуванню просторового уявлення, а також забезпечує емоційно-позитивне ставлення до навчання, оскільки учні мають змогу самостійно створювати, навіть прості, але власні цифрові продукти.

Важливо використовувати й сервіси для створення інтерактивного контенту – такі як Wordwall, LearningApps, Kahoot. Вони дозволяють створювати вправи на відповідність, пазли, тести у формі гри. Це особливо ефективно для дітей з порушеннями уваги або низькою мотивацією. Наприклад, замість традиційного «відповідай на питання» можна організувати змагання – хто швидше виконає вправу, набере найбільше балів. Такий формат робить урок інформатики більш емоційно привабливим.

Цифрова безпека охоплює захист особистих даних, кіберетикет, протидію булінгу, грамотне користування ресурсами. Учні з ООП особливо вразливі до загроз цифрового світу через брак досвіду та обмежені можливості комунікації.

Формування цифрової безпеки має починатися з ранніх етапів навчання: вправи зі створення паролів; аналіз фейкової інформації;ознайомлення з інтернет-етикетом; моделювання небезпечних ситуацій.

Також важливо формувати не лише технічні навички, а й навички цифрової безпеки. Учні мають розуміти, що таке приватність, що таке паролі, як убезпечити себе в інтернеті. Для цього використовують мультфільми, спеціальні адаптовані казки, інтерактивні ігри з основ цифрової безпеки.

У процесі навчання вчитель має постійно спостерігати за дитиною, фіксувати її досягнення, коригувати навчальні завдання. Доцільно залучати до цього асистента вчителя або психолога, які можуть допомогти інтерпретувати поведінку дитини, адаптувати завдання під її потреби. Наприклад, для учня з

емоційно-вольовими порушеннями завдання подається у формі гри, з можливістю вибору рівня складності [3].

Таким чином, формування цифрових компетентностей на уроках інформатики є складним, але водночас важливим процесом, особливо в контексті навчання учнів з особливими освітніми потребами. Для цієї категорії здобувачів освіти оволодіння цифровими навичками виступає не лише засобом набуття знань, а й чинником підвищення рівня самостійності, особистісної самореалізації та інтеграції у цифрове суспільство. Ефективність цього процесу забезпечується застосуванням адаптованого програмного забезпечення, індивідуалізацією навчального підходу, постійною педагогічною підтримкою та гнучкістю організації освітнього середовища. За таких умов урок інформатики набуває функції не лише джерела знань, а й простору можливостей для розвитку потенціалу кожної дитини.

Список використаних джерел

1. Гладуш В. А. Кроки запровадження інклюзивної освіти в Україні. *Актуальні проблеми педагогіки* : зб. наук. праць ДНУ ім. Олеся Гончара, редкол : В. А. Гладуш та ін. Д., 2017. Вип. 4. С. 39–46.

2. Дацюк Г. М, Лещук С. О. Використання цифрових ресурсів для організації навчання дітей з особливими освітніми потребами. *Сучасні інформаційні технології в освіті і науці* : *матеріали XV Всеукраїнської науково-практичної конференції для молодих учених та здобувачів освіти* (25–26 квітня 2024). 2024. С. 61–63.

3. Колупаєва А. А. Діти з особливими освітніми потребами та організація їх навчання : наук.-метод. посіб. Київ : Науковий світ, 2018. 126 с.

ПРОЄКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

Кавка Людмила Тарасівна
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 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

Сучасна система освіти зазнає суттєвих змін під впливом цифрових технологій, які стали невід’ємною складовою освітнього процесу, сприяючи новим підходам до здобуття, обробки та передачі знань. У зв’язку з цим, особливої актуальності набуває формування цифрової компетентності – інтегрованої характеристики особистості, що поєднує знання, навички та досвід, необхідні для ефективного, критичного та відповідального використання цифрових технологій у різних сферах життєдіяльності. Цифрова компетентність включає низку ключових компонентів: уміння орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати безпечну комунікацію і співпрацю в

онлайн-середовищі, створювати та редагувати цифровий контент, розв'язувати завдання за допомогою цифрових інструментів і дотримуватись етичних норм у цифровому просторі [2; 3].

Нині одним з найефективніших методів формування цифрової компетентності є проєктна діяльність, яка має потенціал не лише для освоєння цифрових інструментів, але й для їх застосування в реальних ситуаціях для розв'язання конкретних завдань. Утім, проєктна діяльність дозволяє здобувачам освіти не тільки отримати теоретичні знання, а й активно застосовувати їх на практиці, що стимулює розвиток критичного мислення, творчих здібностей і здатності до комплексного аналізу. Вона, зокрема, створює умови для інтеграції міждисциплінарних знань, де здобувачі повинні поєднувати знання з різних предметних областей, що дозволяє їм більш глибоко і всебічно вивчати питання та проблеми, що виникають у процесі виконання завдання. У цьому контексті проєктна діяльність сприяє розвитку не лише гнучких практичних навичок, а й соціальних та комунікативних компетенції, оскільки виконання завдань часто передбачає роботу в групах та активну взаємодію з однолітками. Важливою рисою проєктної діяльності є те, що вона дозволяє створювати та впроваджувати інноваційні рішення, застосовувати сучасні технології, розв'язувати реальні завдання та оцінювати ефективність застосованих підходів, що дозволяє здобувачам освіти не лише глибше зануритися в предметну сферу, а й активно формувати навички, необхідні для навчальної діяльності, зокрема, для адаптації до швидко змінюваного цифрового середовища. Застосування проєктної діяльності в освітньому процесі сприяє розвитку в суб'єктів освіти здатності до самостійного навчання, ініціативності, а також гнучкості в підходах до вирішення проблем. Таким чином, проєктне навчання стає не тільки ефективним засобом формування цифрових компетенцій, але й важливим інструментом для підготовки до освітньої діяльності в умовах сучасного інформаційного суспільства.

Зауважимо, що проєктне навчання базується на кількох ключових принципах. Перш за все, це практична спрямованість: результатом роботи має бути конкретний продукт або розв'язання проблеми. Наприклад, здобувачі освіти можуть створювати інтерактивні презентації, відеоролики, сайти або мобільні застосунки, що вимагає застосування цифрових навичок. Не менш важливим є принцип самостійності, коли учасники проєкту беруть на себе відповідальність за пошук та аналіз інформації, використовуючи для цього різні цифрові ресурси. Ще один важливий аспект – співпраця, яка розвивається завдяки командній роботі, часто з використанням онлайн-інструментів для спільної діяльності, для прикладу: Google Workspace, Zoom чи Microsoft Teams. Утім, на кожному етапі створення проєкту, від планування та пошуку інформації до розробки матеріалів і презентації, суб'єкти освіти можуть використовувати цифрові інструменти, що сприяють ефективній організації роботи.

На початковому етапі планування важливо не лише визначити цілі, а й продумати структуру проєкту, розподілити завдання між учасниками. Для цього

використовують XMind (створення ментальних карт), Google Docs (спільне редагування текстів), Miro (візуалізація ідей). Для пошуку інформації корисно використовувати спеціалізовані наукові платформи, такі як Google Scholar, Національна бібліотека України, Europeana тощо. Щоб уникнути дезінформації, здобувачі можуть застосовувати сервіси для перевірки фактів, зокрема Google Fact Check Explorer, а також інструменти для аналізу зображень, для прикладу: Google Lens чи TinEye, що допомагають відстежувати першоджерело зображення. Представити результати проєкту можна за допомогою інструментів для створення презентацій та веб-сторінок, такі як Prezi, PowerPoint, Canva, а також платформи для публікації відео, зокрема YouTube. Платформи для створення контенту будуть залежати від типу проєкту.

Проєкти в освітньому процесі можуть мати різні формати, залежно від їхньої мети та очікуваних результатів. Вони можуть бути дослідницькими, коли здобувачі освіти аналізують певне явище або проблему та представляють висновки у вигляді реферату чи доповіді. Соціальні проєкти спрямовані на вирішення актуальних проблем громади або школи, наприклад, створення інформаційної кампанії щодо безпеки в інтернеті. У творчих проєктах учасники можуть працювати над створенням відео, анімації або графічного контенту, що вимагає використання програм для редагування зображень і монтажу. Окреме місце займають STEM - проєкти, які інтегрують науку, технології, інженерію та математику, сприяючи розвитку міжпредметного мислення [1; 4].

Типи освітніх проєктів та їх характеристики

Тип проєкту	**Характеристика**	**Приклади завдань**	**Ключові аспекти цифрових компетентностей**
Дослідницький	Передбачає глибоке вивчення певного питання та представлення результатів	Аналіз впливу соцмереж на підлітків, створення аналітичної інфографіки	Інформаційна грамотність (збір і перевірка інформації), робота з аналітичними інструментами (Excel, Google Data Studio)
Соціальний	Спрямований на вирішення актуальних проблем громади або суспільства	Проведення онлайн-кампанії з протидії кібербулінгу, створення соціальних відео	Комунікація у цифровому середовищі (соцмережі, блоги), створення мультимедійного контенту
Творчий	Охоплює створення унікального цифрового контенту	Розробка відео-ролика, інтерактивної презентації або анімації	Навички роботи з графічними та відеоредакторами (Canva, Photoshop, Premiere Pro)
STEM	Інтегрує науку, технології, інженерію та математику	Створення прототипу розумного будинку у 3D-моделюванні, програмування роботів	Програмування (Scratch, Python), робота з 3D-моделями (Tinkercad, Blender), алгоритмічне мислення

Кожен освітньої проєктної діяльності не лише допомагає здобувати предметні знання, а й сприяє розвитку цифрової грамотності. Дослідницькі

проєкти формують вміння аналізувати великі обсяги даних та використовувати інструменти для їхньої візуалізації, соціальні – навчають ефективно взаємодіяти у цифровому середовищі, творчі – розвивають навички створення мультимедійного контенту, тоді як STEM-проєкти інтегрують використання цифрових технологій, програмування та технічного моделювання як невід'ємної складової практичної діяльності. Інтеграція проєктного навчання в освітній процес дозволяє природно розвивати цифрові компетентності здобувачів освіти, забезпечуючи їх набуття в реальних умовах. Це робить навчання не тільки ефективним, а й більш цікавим і мотивуючим.

Таким чином, проєктна діяльність є однією з найбільш ефективних інноваційних технологій для розвитку цифрової компетентності здобувачів освіти. Вона створює умови для інтеграції цифрових технологій у процес навчання, що дає можливість здобувачам не лише освоювати технологічні інструменти, а й застосовувати їх у реальних, практичних контекстах. Завдяки такому підходу відбувається всебічний розвиток ключових компетенцій, таких як вміння аналізувати та інтерпретувати великі обсяги інформації, створювати цифровий контент, а також застосовувати критичне мислення для вирішення складних, нестандартних завдань. Залучення здобувачів освіти до проєктної діяльності сприяє формуванню гнучких навичок, здатних адаптуватися до змінюваних умов і нових вимог професійного середовища, що забезпечує підготовку конкурентоспроможних фахівців.

Список використаних джерел

1. Аніщенко В. М., Артюшина М. В., Герлянд Т. М., Кулалаєва Н. В., Романова Г. М., Шимановський М. М., Смирнова І. М. Теорія і практика проектного навчання у професійно-технічних навчальних закладах : монографія (Н. В. Кулалаєва, ред.). Житомир : «Полісся», 2019.

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. 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. 1. P. 436–440.

4. Vuorikari R., Kluzer S., Punie Y. DigComp 2.2 : The Digital Competence Framework for Citizens – With New Examples of Knowledge, Skills and Attitudes. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022.

АВТОРСЬКИЙ РОЗВИВАЛЬНИЙ КУРС «ПОДОРОЖ В КРАЇНУ МОЇХ ЧУДЕС»

Кацарська Вікторія Анатоліївна
вчитель методист,
центр розвитку дітей «Талантік»,
viktoriiakatsarska@gmail.com

В контексті вікової психології, педагогіки та соціології серед дискурсу науковців та педагогів-практиків акцент робиться на тому, що формальна, неформальна та інформальна освіта дітей старшого дошкільного віку відіграє значущу роль у фізичному, інтелектуальному, психологічному, соціальному, а отже гармонійному розвитку особистості [1].

Низка вчених, серед яких О. Писарчук, В. Чайката, О. Чикурова, зауважують, що неформальна освіта сприяє розвитку у дітей дошкільного віку пізнавальної сфери, самостійності, ініціативності, відповідальності, креативності, навичок самостійного навчання [3, с. 120]. При цьому вчені наголошують на таких її характеристиках, як гнучкість та інклюзивність.

Враховуючи зазначене вище, на нашу думку, в Україні актуалізується запит на вивчення та масштабування успішних практик неформальної освіти дошкільнят, зокрема дітей старшого дошкільного віку. Відтак вважаємо за доцільне презентувати авторський розвивальний курс «Подорож в країну моїх чудес», який активно впроваджується у приватному центрі розвитку дітей «Талантік» м. Одеси.

Розвивальний курс «Подорож в країну моїх чудес» – «це інтегрована освітня програма, що базується на коучинговому, фасилітативному, ігровому, проєктному та розвивальному підходах у створенні цілісної моделі гармонійного особистісного розвитку дитини старшого дошкільного віку» [2, с. 16]. Нижче розкриємо сутність курсу, звертаючись до його методологічної моделі, яка представлена на рисунку 1.

Рис. 1. Методологічна модель авторського розвивального курсу для дітей старшого дошкільного віку «Подорож в країну мої чудес» [2]

З метою формування у дітей старшого дошкільного віку внутрішніх опор життєвої стійкості та якостей, що є основою активної життєвої позиції особистості, основними принципами впровадження курсу «Подорож в країну мої чудес» є такі: способи мислення як основа розвитку; гра як основний метод навчання; коучинг, фасилітація та рефлексія; відкриття та інтеграція знань; проєктна діяльність та співтворчість; ненасильницьке спілкування; формування звичок усвідомленого способу життя [2, с. 16].

Зміст курсу охоплює 20 пригод-мініпроєктів, кожна з яких характеризується наступністю у забезпеченні таких напрямків розвитку дитини, як когнітивний інтелект, емоційний інтелект, соціальний інтелект, цифровий інтелект, лідерства, фінансова грамотність, екостиль життя [2, с. 16], та включає

інтерактивні ігрові завдання, завдання для розвитку різних типів мислення та емоцій, рухливі вправи та тілесні практики, групову і командну взаємодію, проміжну і підсумкову рефлексію, а також містить поради для вихователів та батьків [2, с. 16].

Процесуально-змістовими компонентами курсу, спрямованими на створення живого, динамічного освітнього середовища навчання, виховання та розвитку дітей старшого шкільного віку, є ігрова подорож, коучинговий підхід від EdCoach School, проєктний метод, рольові та інтегральні ігри, рефлексія, модель балансу чотирьох сфер життя (Кристал Пезешкіана), ненасильницьке спілкування (Метод спілкування Маршала Розенберга), акцентуація на різних типах мислення, інтеграція знань, фасилітаційний підхід і командна взаємодія, врахування типів сприйняття інформації, формування звичок, формули щастя [2, с. 16–17].

Потенційними розвивальними досягненнями курсу є сформовані і розвинуті з врахуванням особливостей старшого дошкільного віку такі особистісні якості дітей, як критичне мислення, креативність, самостійність, відповідальність, лідерство, емоційні, соціальні та цифрові навички, навички здорового способу життя, підприємливість та екологічне ставлення до себе, оточення, навколишнього світу [2, с. 16].

Отже, презентований авторський розвивальний курс «Подорож в країну моїх чудес», базуючись на поєднанні коучингу, фасилітації, ігрової, проєктної, розвивальної педагогіки, забезпечує в освітньому процесі цілісний підхід до навчання, виховання і розвитку дітей старшого дошкільного віку, створює освітнє середовище, у якому діти мають можливість зростати усвідомленими, самозарадними та проактивними.

Список використаних джерел

1. Бех І. Д. Дошкільна освіта: трансформаційні орієнтири. *Дошкільна освіта в контексті ідей нової української школи :* збірник наукових праць. Хмельницький, 2020. С. 7–19.

2. Гриньова М. В., Кацарська В. А. Формування проактивності дітей старшого дошкільного віку в умовах неформальної освіти : авторський розвивальний курс «Подорож в країну моїх чудес». *Наша школа : науково-педагогічні студії.* 2024. № 4. С. 14–19.

3. Чикурова О., Чайка В., Писарчук О. Неформальна та інформальна освіта дошкільників : суть, види та функції. *Гуманістичні студії : історія та педагогіка,* 2023. № 2. С. 113–124.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Кісів Наталія Степанівна
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 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

Постановка проблеми. Фізика – одна з важливих наук, яка допомагає пояснити багато явищ навколо нас. Вивчення фізики не обмежується лише

теоретичними знаннями, а й передбачає вміння розв'язувати задачі, що тісно переплітаються з фізичними дослідами і експериментами.

Експериментальні задачі в шкільному курсі фізики допомагають учням глибше зрозуміти закони природи, розвиваючи при цьому їх аналітичне мислення, покращуючи знання формул та навички роботи з обладнанням.

Дослідження різних явищ за допомогою експериментів і правильно поставлених задач стимулює інтерес учнів до вивчення науки та робить навчання цікавим та захопливим. Такий підхід ще формує вміння працювати у команді, розвивати творче та критичне мислення.

Виклад основного матеріалу. Метою є розробити методичні основи використання експериментальних задач з фізики та обґрунтувати їх вплив на розвиток та активізацію діяльності учнів.

Важлива увага при вивченні фізики у загальноосвітніх навчальних закладах приділяється формуванню в учнів узагальненого експериментального вміння. Це вміння формується різними методами, наприклад за допомогою спосережень, невеликих дослідів, демонстраційних експериментів, лабораторних робіт, проєктів [1, с. 71–72].

Підхід до розв'язування експериментальних задач у вчителів може бути різний, використовуватись для різних цілей і кожен з них може бути по-своєму правильний. Наприклад, для порівняння фізичних величин, виведення або перевірки закону чи формули, роботи з лабораторним обладнанням [1, с. 71].

Експериментальне вміння, яке учні отримують в результаті розв'язуванні експериментальних задач навчає їх спостерігати, придумувати план експерименту, підготовлювати даний експеримент, вимірювати різні фізичні величини і запам'ятовувати їх одиниці вимірювання, правильно підбирати прилади і вміти ними користуватись, аналізувати результати експерименту [1, с. 72].

Експериментальні задачі як різновид фізичного експерименту допомагають вивчати фізику на якісному і кількісному рівні. Ми можемо вважати задачу експериментальною, якщо в ній кінцевий результат отримується за допомогою експерименту, що проводить учень, і підтверджується використаними формулами і законами фізики [1, с. 71].

Наукові дослідження на уроках фізики є цікавішими, якщо учні можуть самостійно вивести формулу чи закон, перевірити якесь твердження, придумати і реалізувати запланований або свій придуманий експеримент. Таке залучення учнів до виконання експериментальних задач покращує розвиток їх теоретичних і практичних навичок, кожна з яких є доволі складною. Такими навичками є вміння користуватись формулами, визначати фізичні величини і одиниці вимірювання, працювати з лабораторними приладами і, звичайно, здійснювати дослідження [2, с. 36].

Виконання експериментальних задач дозволяє переконатись у наступному:

1. Експериментальні задачі дають змогу знаходити рішення у непередбачуваних ситуаціях, які можуть траплятись у житті.

2. Експериментальні задачі покращують дослідницькі навичками, такі як аналіз, самоаналіз, критичне мислення.

3. Розв'язування експериментальних задач дозволяє краще зрозуміти і запам'ятати теоретичний матеріал.

4. Знання і вміння, які учень отримує в процесі розв'язування експериментальних задач, краще запам'ятовуються, аніж просте вивчення формул і теорій [4, с. 133].

Кожна експериментальна задача має:

– теоретичну частину, що включає виведення основної формули чи закону або використання вже відомих формул і законів;

– практичну частину, що включає саме лабораторне дослідження, фіксування вимірювань потрібних фізичних величин і математичні розрахунки.

Важливо, що перед виконанням експериментальної задачі учні ознайомлюються з обладнанням, які будуть використовувати, або самостійно визначають, яке обладнання їм потрібно для даної експериментальної задачі [5, с. 234].

На прикладі розділу «Механіка» у 7 класі можна виконати такі експериментальні задачі:

1. Експериментальне визначення густин різних речовин за допомогою ваг. Виведення формули густини.

2. Експериментальне визначення коефіцієнту пружності пружини при пружній деформації розтягу. Виведення закону Гука.

3. Експериментальне визначення коефіцієнту тертя при використанні тіла, що вільно ковзає по поверхні. Виведення закону Амонтона-Кулона.

4. Експериментальне визначення густини розчину солі при вивчені гідростатичного тиску.

5. Експериментальне визначення відношення роботи до часу виконання.

6. Експериментальне визначення моменту сили. Виведення умови рівноваги важеля.

7. Експериментальне визначення коефіцієнту корисної дії реального механізму при вивченні рухомих блоків.

8. Експериментальне визначення періоду обертання твердого тіла навколо нерухової осі.

9. Експериментальне визначення періоду коливання математичного та пружинного маятників.

10. Експериментальне визначення повної механічної енергії. Закон збереження механічної енергії.

Інтерес до таких задач зумовлений, в першу чергу, їх творчим потенціалом. Ефективність використання експериментальних задач у навчальному процесі значною мірою визначається і їх технологічністю, і невибагливістю у виборі обладнання, можливістю використання не тільки на уроках різних типів, але й на факультативних заняттях, позакласних заходах, для організації навчально-дослідницької роботи здобувачів освіти [3].

Важливо розуміти, що усі експериментальні задачі повинні бути цікаві учням за змістом і методом розв'язання, і мають допомогти передбачити або відкрити явища природи або властивості фізичних тіл. Також вони мають бути реальними у виконанні, адже нецікаві і непосильні задачі викликатимусь розчарування і небажання далі вивчати предмет [5, с. 234–235].

Висновки. Проведення експериментів у шкільному курсі фізики розвивають у учнів не лише теоретичні і практичні навички й знання, а й навички власних досліджень. Формує краще запам'ятовування фізичних законів та розвиток у учнів навичок аналізу, самоаналізу та критичного мислення.

Експерименти, виконані учнями, дають змогу їм побачити і зрозуміти різницю між різними фізичними явищами , що в свою чергу сприяє кращому запам'ятовуванню та засвоєнню даного матеріалу і викливає більше зацікавлення у вивченні предмету.

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, 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 (18–19 травня 2023, м. Тернопіль). Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2023. С. 156–158.

4. Полетило С. А. Підходи у використанні експериментальних задач на уроках фізики загальноосвітніх навчальних закладів. *Педагогічні науки : теорія, історія, інноваційні технології*. Суми, 2021. № 5(109). С. 133–135.

5. Сиротюк В. Д. Фізика: підручник для 7-го класу загальноосвітніх навч. закл. Київ : Генеза, 2015. С. 232–236.

РОЗВИТОК ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ-ПРАВНИКІВ ЧЕРЕЗ ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ

Ковальчук Ольга Ярославівна
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 та методики її навчання,
Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка,
romik_iv@ukr.net

Традиційні підходи до юридичної освіти, орієнтовані переважно на засвоєння нормативного матеріалу, виявляються недостатньо ефективними для формування логіко-правового мислення майбутніх правників. Студенти часто демонструють труднощі в аналізі складних правових ситуацій, встановленні причинно-наслідкових зв'язків між юридичними фактами та побудові логічно узгоджених правових конструкцій. Це зумовлює необхідність пошуку інноваційних підходів до організації навчального процесу, спрямованих на

розвиток логічного мислення студентів-правників. Інтерактивні технології навчання, які полягають в активній взаємодії учасників освітнього процесу та моделювання реальних професійних ситуацій, відкривають нові перспективи у формуванні логіко-правових компетентностей майбутніх юристів. Вони дозволяють подолати розрив між теоретичними знаннями та практичними навичками, створюють умови для активного конструювання знань та розвитку критичного мислення. Водночас, ефективне впровадження інтерактивних технологій у процес підготовки правників потребує ґрунтовного науково-методичного забезпечення, яке враховує як специфіку юридичної діяльності, так і психолого-педагогічні закономірності розвитку логічного мислення.

Юридичне мислення є особливим різновидом професійного мислення, що характеризується специфічними рисами та структурою, які безпосередньо випливають із характеру правової діяльності [1]. На відміну від інших видів професійного мислення, юридичне мислення оперує категоріями права та юридичними конструкціями, що потребує особливого підходу до організації розумової діяльності. Специфіка юридичної логіки полягає передусім у нерозривному зв’язку між формально-логічними операціями та правозастосовною практикою. Юрист щодня стикається з необхідністю аналізу фактичних обставин справи через призму норм права, що вимагає одночасного застосування різних логічних методів. Дедуктивне мислення дозволяє юристу застосовувати загальні норми права до конкретних життєвих ситуацій, індуктивне – узагальнювати окремі правові явища для формулювання загальних висновків, абдуктивне – формулювати гіпотези щодо обставин справи на основі наявних фактів.

Важливою особливістю юридичного мислення є його формалізований характер. Правнича діяльність передбачає чітке дотримання процедур, встановлених законодавством, що потребує вміння будувати структуровані логічні конструкції. Водночас, формалізм юридичного мислення не означає його відірваності від реальних суспільних відносин. Навпаки, юридична логіка обумовлює постійне співвіднесення абстрактних правових норм із конкретними життєвими ситуаціями, що вимагає розвиненого практичного мислення. Особливої уваги заслуговує діалектичний характер юридичного мислення. Фахівець у галузі права має вміти розглядати правові явища в їхньому взаємозв’язку та розвитку, аналізувати суперечності між різними правовими нормами та знаходити шляхи їх подолання. Такий підхід грунтується на здатності до системного аналізу, критичного оцінювання правових позицій та аргументації власних висновків.

Сучасна юридична освіта базується на компетентнісному підході, що полягає у спрямованості навчання на формування професійних компетентностей, необхідних для ефективної діяльності у правовій сфері. Логіко-правові компетентності посідають особливе місце в системі професійних компетентностей юриста, оскільки вони визначають здатність фахівця до ефективного вирішення професійних завдань на основі логічного аналізу правових ситуацій. До ключових логіко-правових компетентностей належить

насамперед здатність до правової кваліфікації, тобто вміння співвіднести фактичні обставини справи з відповідною правовою нормою [2]. Ця компетентність базується на розвиненому логічному мисленні, яке дозволяє виокремлювати юридично значущі факти, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між ними та обґрунтовувати їх правову оцінку.

Не менш важливою є компетентність юридичної аргументації, яка полягає у здатності логічно обґрунтовувати правову позицію, спираючись на нормативні приписи та доктринальні положення. Розвинене логічне мислення дозволяє юристу будувати переконливі аргументативні конструкції, виявляти слабкі місця в аргументації опонентів та ефективно спростовувати їхні доводи. Компетентність правової інтерпретації також базується на логічному мисленні, оскільки тлумачення правових норм вимагає застосування різних логічних прийомів та методів. Юрист має вміти аналізувати зміст правової норми, виявляти її системні зв'язки з іншими нормами, встановлювати логічні наслідки різних варіантів її тлумачення.

Формування логіко-правових компетентностей відбувається поступово, протягом усього періоду навчання у закладі вищої освіти. Воно потребує застосування спеціальних педагогічних технологій, спрямованих на розвиток логічного мислення студентів-правників. При цьому важливо забезпечити інтеграцію теоретичного навчання та практичної підготовки, що дозволяє студентам опанувати не лише абстрактні логічні прийоми, а й навчитися застосовувати їх у конкретних правових ситуаціях [3].

Інтерактивні технології навчання відіграють ключову роль у формуванні логіко-правових компетентностей майбутніх юристів. На відміну від традиційних методів навчання, які часто обмежуються передачею готових знань від викладача до студента, інтерактивні технології передбачають активну взаємодію всіх учасників освітнього процесу та створюють умови для самостійного конструювання знань. Ефективність інтерактивних технологій у розвитку логічного мислення студентів-правників зумовлена кількома чинниками. По-перше, вони створюють середовище, максимально наближене до реальних умов професійної діяльності, що дозволяє студентам опанувати специфічні логічні прийоми, характерні для юридичної практики. По-друге, інтерактивні технології стимулюють розвиток критичного мислення, здатності до аналізу та синтезу правової інформації, вміння обґрунтовувати власну позицію та критично оцінювати аргументи опонентів [4].

Психолого-педагогічною основою застосування інтерактивних технологій у розвитку логічного мислення є когнітивна теорія навчання, яка розглядає студента як активного учасника пізнавального процесу, здатного самостійно конструювати знання на основі взаємодії з навчальним середовищем. Відповідно до цієї теорії, розвиток логічного мислення відбувається не через пасивне засвоєння готових знань, а через активну розумову діяльність, спрямовану на вирішення проблемних ситуацій. Інтерактивні технології забезпечують формування метакогнітивних навичок, тобто здатності студентів усвідомлювати та контролювати власні розумові процеси. Це особливо важливо

для розвитку юридичного мислення, яке вимагає не лише здатності застосовувати логічні прийоми, а й вміння обирати найбільш ефективні логічні стратегії залежно від характеру правової ситуації.

Сучасна юридична освіта активно використовує різноманітні інтерактивні технології навчання для студентів-юристів, які допомагають формувати професійні компетентності в умовах, наближених до реальної практики. Бази даних правової інформації Lexis+ та Westlaw Edge пропонують інтерактивні інструменти для аналізу судових рішень, законодавства та прецедентів. Ці платформи мають навчальні версії з інтерактивними завданнями, що дозволяють студентам опановувати навички правового аналізу та аргументації. Віртуальне середовище Virtual Law Clinic пропонує студентам можливість взаємодіяти з віртуальними клієнтами, проводити консультації та готувати юридичні документи в умовах, максимально наближених до реальних. В українському освітньому просторі подібні функції виконує платформа Online Laws Chool, яка містить інтерактивні симуляції судових засідань та юридичних консультацій, що сприяє розвитку практичних навичок майбутніх правників.

Для розвитку навичок судової аргументації широко використовуються системи для проведення навчальних судових процесів. Moot Court створює віртуальне середовище для організації судових дебатів, де студенти-юристи відпрацьовують навички юридичної логіки та аргументації. Онлайн-платформа Core Legal пропонує інтерактивні навчальні модулі для розвитку аналітичного мислення, що включають вправи з юридичної аргументації та логіки. На перетині права та технологій працює освітня платформа Legaltech Academy з інтерактивними курсами, що включають практичні завдання з використанням правових технологій. Ці ресурси допомагають студентам-юристам не лише опановувати теоретичні знання, але й розвивати критичне мислення та аналітичні здібності.

Усі ці інтерактивні технології активно впроваджуються у провідних юридичних школах України та світу, сприяючи формуванню логіко-правових компетентностей та розвитку критичного мислення студентів-юристів, що є необхідною умовою їхньої успішної професійної діяльності в майбутньому.

Теоретичне підґрунтя розвитку логічного мислення студентів-правників через інтерактивні технології навчання включає розуміння специфіки юридичної логіки, компетентнісний підхід до організації навчання та психолого-педагогічні засади застосування інтерактивних методів. Урахування цих теоретичних аспектів дозволяє розробити ефективну методику формування логіко-правових компетентностей майбутніх юристів.

Список використаних джерел

1. Борщевський І. В., Гриню О. Д. Правове мислення як явище правової дійсності та його взаємозв’язок із юридичним пізнанням. *Науковий вісник Ужгородського Національного Університету*. Серія Право, 2021. Вип. 65. С. 21–25.

2. Ковальчук О. Я., Іваницький Р. І. Впровадження проблемно-орієнтованого навчання при вивченні дисципліни «Логіка» студентами юридичних спеціальностей. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : зб. тез V Міжнар.

наук.-практ. Інтернет-конф. (30 квітня 2020). URL: http://conf.fizmat.tnpu.edu.ua (дата звернення 10.03.2025).

3. Хребтова А. А., Шуть А. О., Солоха О. В. Логіка як елемент юридичних міркувань та її застосування у процесі складання юридичних документів. *Науковий вісник Ужгородського Національного Університету*. Серія Право, 2024. Вип. 83, ч. 3. С. 434–438.

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ЗА УМОВ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Кудінов Микола Валерійович
кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри фізики, математики та методики навчання,
Бердянський державний педагогічний університет,
nickbestforever@gmail.com
Ачкан Віталій Валентинович
доктор педагогічних наук, професор кафедри математики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
achkan_vitaliy@tnpu.edu.ua

Однією з інновацій, яка все активніше впроваджується в освітній процес є сервіси штучного інтелекту. Інтеграція штучного інтелекту в освіту пропонує такі переваги, як індивідуалізація навчання, створення нових методичних можливостей. З іншого боку, постає проблема дотримання принципів академічної доброчесності за умов як очного, так і особливо, дистанційного навчання, коли викладач не може перевірити автора створеної відповіді чи навчального контенту.

Окремі аспекти використання штучного інтелекту на різних рівнях математичної освіти досліджувались у розвідках І. Акуленко і Н. Тарасенкової, І. Воротникової [1], М. Стойки і Ю. Петечук [5], Т. Лукашової і М. Друшляк [3], M. Zreik а також групи авторів J. Slade, S. Byers, K. Becker-Blease, R. Gurung.

Н. Тарасенкова та І. Акуленко у ході дослідження інтерактивної складової методичної підготовки майбутнього вчителя математики розглянули методичні можливості використання та обмеження щодо використання сервісів із вбудованим штучним інтелектом.

Т. Лукашова та М. Друшляк розглянули питання використання штучного інтелекту як інструменту розвитку критичного мислення майбутніх учителів математики на прикладі використання чату ChatGPT при вивченні теми «Доведення нерівностей» [3].

Схоже дослідження здійснили М. Стойка та Ю. Петечук [5], які проаналізували можливості використання чату ChatGPT для створення математичних завдань, розкрили потенціал і окреслили проблемні моменти у використанні чату для автоматизації створення математичних завдань з декількох тем шкільного курсу математики.

І. Воротникова розглянула ставлення вчителів природничо-математичних дисциплін до впровадження програм штучного інтелекту, продемонструвала

готовність вчителів обирати, оволодівати та впроваджувати інструменти штучного інтелекту на уроках математики [1].

M. Zreik обґрунтував доцільність використання інструментів штучного інтелекту для індивідуалізації навчання, організації інтерактивного навчального середовища, удосконалення навчальних програм.

Схожою є робота групи авторів J. Slade, S. Byers, K. Becker-Blease, R. Gurung, які обґрунтували доцільність використання штучного інтелекту для створення індивідуальної освітньої траєкторії навчання учнів на уроках математики.

Різним аспектам академічної доброчесності у процесі використання штучного інтелекту присвячені роботи A. Barrientos, M. Del Mundo, H. Inoferio, M. Adjid, H. Hajan, M. Ullong, D. Alih, B. Abdulmajid, M. Espartero [10], T. Waltzer, R. Cox, G. Heyman, A. Dhruv, S. Saha, S. Tyagi, V. Jain [11], R. Kumar, S. Eaton, M. Mindzak, R. Morrison, A. Katsantonis, I. Katsantonis, D. Avello-Sáez, N. Lucero-González, I. Villagrán.

Як слушно зазначають A. Barrientos, M. Del Mundo, H. Inoferio, M. Adjid, H. Hajan, M. Ullong, D. Alih, B. Abdulmajid, M. Espartero, використання інструментів генеративного штучного інтелекту (GAI), таких як ChatGPT, може підірвати академічну доброчесність, якщо студенти використовують їх для нечесного виконання завдань.

T. Waltzer, R. Cox, G. Heyman дослідили проблему визначення чи створено певний контент штучним інтелектом, що підвищує з дотримання академічних стандартів.

Ми поділяємо думку A. Dhruv, S. Saha, S. Tyagi, V. Jain та R. Kumar, S. Eaton, M. Mindzak, R. Morrison, що потенціал штучного інтелекту для сприяння плагіату та іншим формам академічної неправомірної поведінки вимагає розробки надійних етичних рамок і політик. При цьому як зазначають M. Zreik та A. Katsantonis, I. Katsantonis доцільним є навчання майбутніх вчителів математики розпізнавати та вирішувати етичні наслідки штучного інтелекту в освіті.

Усе вищенаведене зумовило актуальність мети дослідження: дослідити академічну доброчесність майбутніх учителів математики за умов дистанційного навчання. Для досягнення поставленої мети були використані теоретичні (аналіз наукових джерел) і практичні методи дослідження (розробка питань, порівняння і аналіз відповідей здобувачів з відповідями пошукових систем і систем штучного інтелекту.

На початковому етапі дослідження ми вирішили визначитися з розповсюдженістю пошукових систем і систем штучного інтелекту, які можуть бути використані здобувачами задля недоброчесної академічної поведінки. Згідно з аналізом сервісу StatCounter, Google є беззаперечним лідером із часткою 90,1 %. Bing займає друге місце, маючи 3,97 % ринку. Yandex та Yahoo! розподілили між собою 2,24 % і 1,3 % відповідно. Baidu, хоч і є популярним у Китаї, має лише 0,83 % глобального ринку. На відміну від пошукових систем, для яких існують чіткі дані про ринкові частки, лише деякі ресурси надають

статистику та аналітику щодо використання ШІ. TargetTrend надає статистичні дані та тенденції у сфері ШІ, включаючи вплив на бізнес, використання, автоматизацію та інвестиції. ForkLog UA повідомляє про дослідження Стенфордського університету щодо світових тенденцій у галузі нейромереж, включаючи кількість випущених моделей та інвестиції в генеративний ШІ [2]. Glazoff надає статистику щодо тенденцій штучного інтелекту, включаючи розмір ринку, темпи зростання та впровадження ШІ в різних галузях [4]. Skim AI аналізує статистичні дані про впровадження генеративного ШІ, включаючи використання ШІ для подолання дефіциту робочої сили та створення нового коду.

На основі аналізу відповідей здобувачів, пошукових систем і систем штучного інтелекту можна сформулювати наступні висновки. Системи штучного інтелекту продемонстрували високий рівень рішень. Gemini показав найкращі результати у візуальних запитах, виконавши 15 із 25 завдань. ChatGPT виявився найефективнішим у роботі з текстовими задачами – також 15 правильних відповідей. Claude має збалансовані показники: 10 правильних відповідей у текстових запитах і 10 – у графічних, демонструючи середній, але надійний рівень продуктивності.

Серед класичних пошукових систем Google і Bing показали схожі результати, хоча Google трохи ефективніший у загальному заліку. Baidu значно відстає: усього 8 правильних відповідей (3 текстових і 5 графічних), Yahoo! має серйозне обмеження – відсутність підтримки пошуку за зображенням.

Результат здобувачів – 21 із 25 завдань – є надзвичайно високим, що свідчить про високий інтелектуальний потенціал учасників експерименту та їхню здатність до креативного і нестандартного мислення.

Проведене дослідження засвідчило, що широке впровадження штучного інтелекту в освітній процес створює як нові можливості для персоналізованого навчання, так і виклики щодо дотримання академічної доброчесності.

Список використаних джерел

1. Воротникова І. П. Професійний розвиток вчителів природничої та математичної галузей з використання штучного інтелекту. *Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету»*, 2023. № 15. С. 18–34.

2. Дослідники опублікували індекс штучного інтелекту. Forklog. URL: h2. ttps://forklog.com.ua/news/doslidnyky-opublikuvaly-indeks-shtuchnogo-intelektu (дата звернення: 04.04.2025).

3. Лукашова Т., Друшляк М. Штучний інтелект як засіб розвитку критичного мислення майбутніх учителів математики. *Фізико-математична освіта*, 2023. № 38(5). С. 18–25.

4. Найкраща статистика AI за 2024 рік : тенденції штучного інтелекту. URL: https://glazoff.com/najkrashha-statystyka-ai-za-2024-rik-tendentsiyi-shtuchnogo-intelektu/ (дата звернення: 04.04.2025).

5. Стойка М., Петечук Ю. Використання штучного інтелекту при викладанні математики. *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія : Педагогіка. Соціальна робота, 2024. № 2(55). С. 104–110.

ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ ОСВІТИ: ЯК ТЕХНОЛОГІЇ ЗМІНЮЮТЬ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ

Кульчинська Наталя Зіновіївна
завідувач навчально-методичного кабінету,
Галицький фаховий коледж імені В'ячеслава Чорновола,
n.kulchynska@gmail.com
Ятчук Марія Андріївна
методист навчально-методичного кабінету,
Галицький фаховий коледж імені В'ячеслава Чорновола,
Lp.mis.Maria@gmail.com

Сучасна освіта знаходиться на порозі кардинальних змін, що обумовлені швидким проникненням цифрових технологій в освітній процес. Цифровізація освіти передбачає не лише використання інноваційних інструментів і платформ, але й трансформацію в освітній парадигмі, що зумовлені потребою в адаптації до нових реалій ринку праці та розвитку цифрових компетентностей у студентів і викладачів [1].

Основними напрямками застосування цифрових технологій в освіті є персоналізація освітнього процесу, дистанційне навчання і змішане навчання, гейміфікація та використання інтерактивних методів навчання, оцінювання знань та контроль успішності студентів [2].

Онлайн-платформи, такі як Moodle, Google Classroom, Coursera, дозволяють організувати навчання з урахуванням індивідуальних потреб студентів. Ці платформи забезпечують можливість адаптації навчальних матеріалів до темпів і рівня знань кожного студента, що сприяє більш ефективному засвоєнню матеріалу.

Застосування адаптивних технологій, зокрема штучного інтелекту, чат-ботів і сервісів аналітики даних, сприяє автоматизації освітнього процесу та персоналізації навчального контенту відповідно до рівня підготовки кожного студента. Використання аналітичних систем, що базуються на обробці великих масивів даних, дає змогу відстежувати динаміку академічної успішності та прогнозувати результати навчання, що не лише сприяє об'єктивному оцінюванню, а й дає змогу своєчасно коригувати освітній процес відповідно до індивідуальних потреб студентів.

Платформи для відеоконференцій, такі як Zoom, BigBlueButton, Google Meet та Microsoft Teams сприяють організації онлайн-комунікації та забезпечують швидкий зворотний зв'язок між викладачами і студентами. Змішане навчання, що поєднує онлайн- та офлайн-компоненти, дозволяє оптимізувати освітній процес і підвищити його ефективність. Наприклад, студенти мають можливість отримувати теоретичні знання в дистанційному форматі, а практичні заняття проводити офлайн, що сприяє глибшому засвоєнню навчального матеріалу.

Такі платформи для інтерактивного навчання як Kahoot, Quizizz та Mentimeter, LearningApps, Wordwall стимулюють активне засвоєння матеріалу

та залучення студентів в освітній процес. Використання різноманітних ігрових елементів (бейджі, рівні та таблиці лідерів тощо), створюють конкурентне середовище, що підвищує мотивацію студентів до навчання та покращує їхню результативність.

Використання автоматизованих тестових систем, наприклад, Google Forms, Socrative та Testportal, підвищує об'єктивність оцінювання знань студентів шляхом автоматичного оцінювання відповідей, що значно знижує суб'єктивність оцінок [3].

У рамках дослідження впливу диджіталізації на освітній процес коледжу було проведено опитування серед педагогічних працівників з метою виявлення рівня використання цифрових платформ та сервісів в освітньому процесі. Результати опитування засвідчили наявність позитивної тенденції від впровадження онлайн-застосунків. Більшість респондентів відзначили, що застосування цифрових ресурсів, таких як Google Classroom, Moodle, Zoom, BigBlueButton, Microsoft Teams, MentiMeter, LearningApps та інших, значно покращує взаємодію зі студентами, підвищує ефективність подачі навчального матеріалу та сприяє індивідуалізації навчання. Викладачі відзначили також зростання мотивації студентів до навчання, що пов'язано з інтерактивністю та доступністю сучасних цифрових інструментів.

Окремі респонденти наголосили на важливості постійного професійного розвитку в умовах цифровізації освіти та потребі в обміні досвідом між колегами щодо ефективного використання онлайн-застосунків. Загалом, опитування підтвердило, що цифрові технології не лише полегшують організацію освітнього процесу, а й підвищують його динамічність та ефективність.

Поряд із значними перевагами від застосування цифрових інструментів, перед учасниками освітнього процесу постає ряд викликів, одним з яких є відсутність рівного доступу до технологій серед студентів з різних соціально-економічних верств. Важливою проблемою в сучасних умовах також залишається відсутність стабільного інтернет-з'єднання в деяких регіонах, що обмежує можливості доступу до якісної освіти.

Для ефективного використання цифрових технологій у навчанні викладачі повинні володіти високим рівнем цифрової грамотності. Тому є необхідність у постійному підвищенні кваліфікації педагогічних працівників шляхом проходження курсів, тренінгів, вебінарів та інших заходів з обміну досвідом. Використання лише традиційних методів викладання без інтеграції сучасних технологій може значно обмежити потенціал освітнього процесу.

Використання штучного інтелекту в освіті дозволить створювати персоналізовані навчальні траєкторії для кожного студента, автоматично оцінювати їхній прогрес і коригувати навчальні матеріали відповідно до їхніх потреб. Це дозволить значно підвищити ефективність навчального процесу та забезпечити більш гнучкий підхід до вивчення матеріалу.

Технології доповненої та віртуальної реальності (VR/AR) мають великий потенціал для створення інтерактивних навчальних середовищ. Вони

забезпечують можливість створення різноманітних навчальних сценаріїв, зокрема в таких сферах, як медицина, інженерія та наука. Ці технології дають студентам змогу набувати практичного досвіду в доступному та безпечному середовищі [4].

Розвиток політики цифровізації освіти, спрямованої на ефективне використання новітніх технологій у навчальному процесі, стане важливим аспектом удосконалення освітніх установ. У майбутньому заклади освіти повинні інтегрувати комплексні платформи, які включають елементи штучного інтелекту, автоматизованого оцінювання, інтерактивні середовища, зокрема різноманітні симулятори та доповнену реальність.

Розвиток цифрової освіти є важливим етапом модернізації освітніх процесів, що відповідає актуальним викликам інформаційного суспільства. Інтеграція цифрових технологій в навчальний процес сприяє створенню гнучких, адаптивних і інтерактивних освітніх середовищ, які сприяють розвитку критичного мислення, самостійному навчанню та кооперативної взаємодії студентів. Застосування даних технологій також підвищує ефективність оцінювання результатів навчання, забезпечуючи прозорі й об’єктивні підходи до контролю знань. Водночас цифровізація освіти супроводжується низкою викликів, зокрема проблемою цифрової нерівності, необхідністю підвищення рівня цифрової компетентності педагогів та мотивації студентів до активної участі в освітньому процесі. Розв’язання цих питань потребує комплексного підходу, що включає не лише забезпечення доступу до технологічних ресурсів, а й створення умов для професійного розвитку викладачів в напрямку використання інноваційних методів навчання, таких як гейміфікація, інтерактивні інструменти та відкриті освітні онлайн-ресурси.

Подальший розвиток освіти передбачає розширення використання штучного інтелекту та адаптивних навчальних середовищ, які забезпечують персоналізацію освітнього процесу відповідно до індивідуальних потреб здобувачів освіти. Важливим напрямом є також впровадження технологій віртуальної та доповненої реальності, що відкривають нові можливості для практичного навчання у різноманітних сферах, де необхідне відтворення складних або небезпечних процесів. Успішне впровадження даних технологій потребує оновлення освітніх стандартів та розробки ряду заходів щодо ефективної інтеграції цифрових інструментів в навчальний процес.

Таким чином, цифровізація освіти створює значні можливості для вдосконалення освітнього процесу, проте її ефективне застосування потребує певних зусиль. Комплексний підхід до впровадження цифрових технологій, моніторинг їх ефективності та адаптація освітніх методик відповідно до потреб сучасного ринку праці є ключовими факторами забезпечення якості освіти в умовах цифрової трансформації.

Список використаних джерел

1. Дорошенко А., Теслюк В. Цифрові технології в освіті : монографія. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2023.

2. Міністерство освіти і науки України. Концепція цифрової трансформації освіти і науки України. URL: https://mon.gov.ua (дата звернення: 10.03.2025).

3. Стойка О., Матейчук Д. Сучасні підходи до впровадження цифрових технологій в освітній процес ЗВО. *Інноваційна педагогіка*. № 2(35). С. 48–52.

4. Цифрові технології в освіті : сучасний досвід, проблеми та перспективи: монографія ; за заг. ред. Т. А. Васильєвої, Ю. М. Петрушенка. Суми : СДУ, 2022.

ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ТА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ АСТРОНОМІЧНИХ ЗАДАЧ

Кульчицький Роман Володимирович
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 011 Освітні, педагогічні науки,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
romakulya@ukr.net

Мохун Сергій Володимирович
кандидат технічних наук, завідувач кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
mohun_sergey@ukr.net

Вивчення астрономії традиційно пов'язане з необхідністю оперування абстрактними поняттями, розуміння складних тривимірних структур та динамічних процесів, що відбуваються у Всесвіті. Традиційні методи навчання, такі як лекції та розв'язування задач «на папері», часто виявляються недостатньо ефективними для глибокого засвоєння матеріалу та формування стійких навичок. У цьому контексті значну роль відіграє впровадження інформаційних технологій в освітній процес, зокрема використання інтерактивних комп'ютерних моделей.

Інтерактивні комп'ютерні моделі надають унікальну можливість для візуалізації астрономічних явищ, дозволяючи здобувачам освіти досліджувати їх у динаміці, змінювати параметри та спостерігати за наслідками своїх дій. Це показано у роботах [1–3; 5]. Крім того, такі моделі можуть бути ефективним інструментом для формування навичок розв'язування астрономічних задач, надаючи можливість експериментувати, перевіряти гіпотези та краще розуміти фізичні закони, що лежать в основі цих процесів.

На рис. 1, як приклад, показана тривимірна модель-тренажер [4], за допомогою якої можна розглядати і вирішувати завдання на визначення висоти світила в момент кульмінації. Рекомендується покрокова інтерактивність – для показу кутів. Така модель – модель-тренажер, призначена для навчання та відпрацювання умінь і навичок вирішення завдань. Як правило, такі інтерактивні тренажери містять генератор завдань з набору програм за певним алгоритмом, а також блок обробки відповіді на поставлене запитання. Вони можуть бути запропоновані студенту, наприклад, при проведенні діагностичного тематичного тесту для самоконтролю.

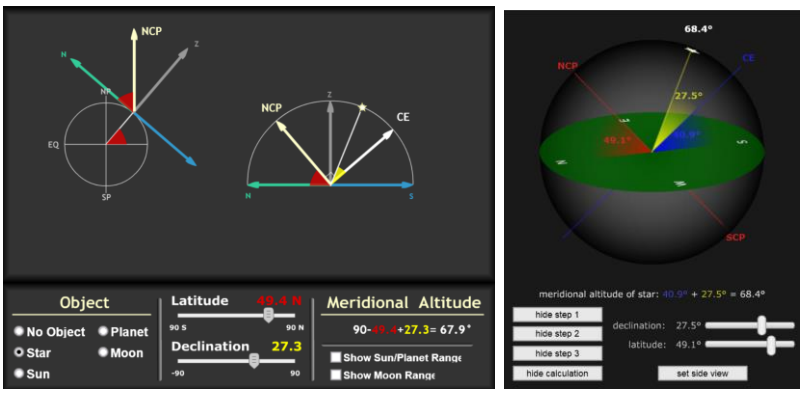


Рис. 1. Тривимірні ІКМ «Визначення висоти світила в момент кульмінації» [4]

Інтерактивна комп'ютерна модель «Визначення висоти світила в момент кульмінації» має значні переваги під час розв'язування астрономічних задач, спрямованих на визначення висоти світил у момент їхньої кульмінації.

Модель наочно ілюструє взаємне розташування горизонту, небесного екватора, полюсів світу та добової паралелі світила для конкретної географічної широти. Це допомагає здобувачам освіти подолати труднощі, пов'язані з абстрактним уявленням небесної сфери та її елементів.

Користувачі можуть інтерактивно змінювати географічну широту місця спостереження та схилення світила і одразу ж спостерігати, як це впливає на положення небесного екватора та висоту світила в момент кульмінації. Це сприяє глибокому розумінню функціональної залежності між цими величинами.

Модель візуально демонструє геометричний зміст формули для визначення висоти світила в кульмінації ($h_в = 90° - |\phi - \delta|$). Здобувачі можуть бачити кути ϕ, δ та h на небесній сфері, що полегшує розуміння цієї формули та умов її застосування (північна/південна півкуля, співвідношення між ϕ та δ).

Спостерігаючи за добовим рухом світила та моментом його кульмінації, здобувачі формують інтуїтивне розуміння того, чому саме в цей момент світило досягає найбільшої (або найменшої) висоти над горизонтом для даної доби.

Після розв'язання задачі аналітичним шляхом, здобувачі можуть використати модель для візуальної перевірки отриманого результату. Ввівши відповідну широту та схилення, вони можуть переконатися, що модель відображає розраховану висоту світила в момент кульмінації.

Модель дозволяє легко моделювати різні сценарії спостережень (різні широти, різні світила), що сприяє кращому засвоєнню матеріалу та розвитку навичок аналізу астрономічних ситуацій.

Інтерактивний характер моделі робить процес навчання більш захоплюючим та цікавим, що підвищує мотивацію здобувачів до вивчення астрономії та розв'язування задач.

Таким чином, інтерактивна комп'ютерна модель «Визначення висоти світила в момент кульмінації» є цінним інструментом для навчання астрономії, що значно полегшує розуміння теоретичного матеріалу та сприяє ефективному формуванню навичок розв'язування відповідних астрономічних задач завдяки своїй наочності, інтерактивності та можливості самостійного дослідження.

Застосування інтерактивних комп'ютерних моделей є перспективним напрямком у методиці навчання астрономії. Вони забезпечують ефективну візуалізацію складних астрономічних явищ, активізують навчальний процес, сприяють глибшому розумінню теоретичного матеріалу та формуванню стійких навичок розв'язування задач. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розробку нових інтерактивних моделей, вивчення їхнього впливу на різні аспекти навчання астрономії та розробку методичних рекомендацій щодо їхнього ефективного використання в освітньому процесі. Інтеграція інтерактивних комп'ютерних моделей у навчання астрономії є важливим кроком на шляху до підвищення якості астрономічної освіти та підготовки компетентних фахівців у галузі природничих наук.

Список використаних джерел

1. Ковалик І. П. Використання інтерактивної симуляції «Planetary configurations simulator» під час дистанційного навчання. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи :* матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 26–27 травня 2022. С. 231–234.

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. С. 118–121.

3. Мохун С. В., Федчишин О. М. Використання інтерактивних комп'ютерних моделей під час навчання астрономії. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 11–12 листопада 2021. С. 158–162.

4. Astronomy Education. Астрономічна освіта, університет штату Небраска-Лінкольн, США. URL: http://www.unl.edu (дата звернення: 01.03.2025).

5. Mokhun S. V., Kulchytskyi R. V. The Role of Information Technology in the Training of Future Astronomy Teachers. *The decision of the Organizing Committee of the conference «The current stage of development of scientific and technological progress 2024»*. № 31 on February 20, 2024. С. 59–64.

ПРОЦЕС ФОРМАЛІЗАЦІЇ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ЗАДАЧ

Куций Сергій Володимирович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
kutsyj_sv@fizmat.tnpu.edu.ua

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

Кожна людина в своєму житті може опинитися в ситуації, коли є декілька шляхів виконання якогось завдання, щоб досягти певного результату. Так виникають ситуації, коли потрібно шукати оптимальний спосіб. Але, залежно від ситуацій, які складаються, найкращими можуть виявитися абсолютно різні рішення. Все залежить від обраного або зазначеного критерію. Припустимо, наприклад, що учень живе далеко від школи і може дістатися до школи на

трамваї за 30 хвилин, або проїхати частину шляху на трамваї, а потім пересісти на тролейбус і витратити всього 20 хвилин. Давайте оцінимо обидва варіанти прийняття рішення. Очевидно, що друге рішення буде найкращим, якщо вам потрібно дістатися до школи за мінімальний час, тобто воно є найкращим в плані мінімізації часу. За іншим критерієм (наприклад, мінімізація вартості) перше рішення є найкращим. Як бачимо, різні критерії по-різному формують поняття «найкраще»: мінімальні витрати, мінімальні відхилення від норми, максимальна швидкість, прибуток тощо. Тому для знаходження оптимального результату можна формулювати математичні задачі, так як принципових відмінностей в знаходженні найменшого або найбільшого значення немає.

Типовим випадком неправильної постановки умов оптимізаційної задачі є поширена помилка, коли пропонується знаходити оптимальні значення декількох параметрів одночасно. Правильна постановка оптимальної задачі буде в будь-якому з наступних варіантів: «отримати максимальний вихід продукції при заданих витратах сировини» або «забезпечити мінімальну витрату сировини при заданому виході продукції». В кожному такому формулюванні дотримується вимога оптимальності тільки для однієї величини.

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].

Таким чином етапи підготовки моделей передбачають вибір математичного завдання, аналіз і складання алгоритму, вибір дизайну форми, створення форми, обробку подій (запис програмного коду), тестування програми. На прикладі виконаного завдання необхідно показати весь процес його реалізації [2].

Задачі, в яких відбувається пошук оптимального розв’язку називаються задачами оптимізації. Методи, що використовуються в процесі оптимізації, називаються методами оптимізації. У найпростіших випадках ми відразу переводимо умову задачі на математичну мову і отримуємо її математичне формулювання.

На практиці процес формалізації задачі досить складний. Припустимо, наприклад, що необхідно розподілити різні види оброблюваної в даному цеху продукції між різними видами обладнання таким чином, щоб забезпечити виконання заданого плану по випуску продукції кожного виду з мінімальними витратами. Весь процес вирішення проблеми представлений у вигляді наступних етапів.

Вивчення об’єкта. При цьому необхідно розуміти процес, що відбувається, визначити необхідні параметри (наприклад, кількість різних і взаємозамінних видів обладнання, його переробні потужності для кожного виду продукції тощо).

Описове моделювання – це пошук і фіксування зв’язків і впливів між параметрами процесу з точки зору критерію оптимізації.

Математичне моделювання – це переклад описової моделі на формальну математичну мову. Всі умови записуються у вигляді відповідної системи обмежень (рівнянь і нерівностей). Будь-який розв'язок цієї системи називається допустимим розв'язком. Критерій записується у вигляді функції, яку прийнято називати цільовою функцією. Розв'язування задачі оптимізації полягає в знаходженні максимального або мінімального значення цільової функції на множині розв'язків системи обмежень.

Вибір (або створення програми) методу розв'язання задачі. Оскільки задача вже написана в математичній формі, її конкретний зміст нас не цікавить. Справа в тому, що до одного і того ж формального запису часто зводяться абсолютно різні завдання. Тому при виборі методу розв'язування основна увага приділяється не змісту задачі, а отриманій математичній структурі. Іноді специфіка задачі може зажадати деякої модифікації вже відомого методу або навіть розробки нового.

Підбір або написання програми для розв'язання задачі на комп'ютері. Переважна більшість проблем виникають через велику кількість змінних. Для розв'язання задачі на комп'ютері потрібно скласти (або використати вже готову) програму, яка реалізує вибраний метод пошуку розв'язку.

Розв'язування задачі на комп'ютері. Відповідно до складеної програми комп'ютер виконує необхідну обробку введеної числової інформації, отримує відповідні результати, які видаються людині в зручній для нього формі.

Аналіз отриманого розв'язку. Розрізняють два види аналізу рішень: формальний (математичний), коли перевіряється відповідність отриманого розв'язку побудованій математичній моделі.

Об'єкт оптимізації повинен володіти певними ступенями свободи – керуючими впливами, що допускають зміну його стану відповідно до певних вимог. Ще одна умова правильної постановки оптимальної задачі полягає в наявності кількісної оцінки потрібної якості в об'єкті оптимізації. Вигляд критерію оптимальності визначається змістом розв'язуваної оптимізаційної задачі і може мати значний вплив на вибір методу розв'язування.

Таким чином, для правильної постановки оптимальної задачі повинні бути дотримані наступні умови: вимога оптимізувати тільки одну величину; наявність ступенів свободи в об'єкті, що оптимізується – керуючих впливів; можливість кількісної оцінки величини, що оптимізується.

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.

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.

ВІЛЬНОПОШИРЮВАНЕ ТА ПРОПРІЄТАРНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗВУКОРЕЖИСЕРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Лещук Назарій Романович
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня освіти за спеціальністю 011 Освітні педагогічні науки,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
nazar.leshchuk423@gmail.com

Використання інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема вільнопоширюваного та пропрієтарного програмного забезпечення у всіх сферах людської діяльності демонструє сталі позитивні результати, не виключенням є і звукорежисерська діяльність маубутнього вчителя музичного мистецтва. Для майбутніх учителів будь-якого профілю вільне програмне забезпечення є не тільки засобом навчання, а й предметом вивчення. Аналіз можливостей використання вільного ПЗ в навчальній діяльності студентів мистецьких спеціальностей і поступове його впровадження у навчальний процес перетворюється на постійну проблему сучасної вищої освіти.

Відмінність між «вільним» (free) та «безкоштовним» (gratis) програмним забезпеченням у тому, що у перекладі з англійської мови слово «free» означає як «вільний», так і «безкоштовний». Розрізняючи ПЗ на Free software та Freeware розуміємо, що у першому випадку мова йде про свободу, а не лише про відсутність плати, а у другому – безкоштовне ПЗ, яке не обов'язково має відкритий код (наприклад, Zoom або Adobe Acrobat Reader).

Згідно з позиціями Фонду вільного програмного забезпечення (FSF Free Software Foundation) [3], діяльність його направлена на сприяння прав користувачів комп'ютерів використовувати, вивчати, копіювати, змінювати та поширювати комп'ютерні програми. Програма вважається вільною, якщо вона надає користувачам чотири основні свободи: запуск програми для будь-яких цілей, вивчення коду та його зміни (потрібен відкритий вихідний код), розповсюдження копій програми, покращення програми та публікації модифікацій.

На противагу вільно поширюваному ПЗ існує пропрієтарне (власницьке) ПЗ. Пропрієтарне програмне забезпечення, (від англ. proprietary software) – це ПЗ на яке зберігаються як немайнові, так і майнові авторські права. Отримавши або придбавши таке програмне забезпечення, користувач отримує обмежені права користування ним: може бути заборонено або закрито доступ до коду (вивчення), внесення змін, тиражування, розповсюдження та перепродаж. Програмне забезпечення вважається власницьким або закритим, якщо наявне хоча б одне з перелічених обмежень [2].

Говорячи про можливості того чи іншого популярного ПЗ для роботи зі звуком ми виокремили вільно поширюване та пропрієтарне ПЗ. У Вільній енциклопедії [4] серед вільно поширюваного ПЗ наведено: *Ardour, LMMS, MusE, Qtractor, Rosegarden, Traverso DAW*; до пропрієтарних систем віднесено більше тридцяти. З категорії пропрієтарного ПЗ, на нашу думку, варто виокремити: *Pro*

Tools, Logic Pro, Ableton Live, Cubase, Audacity, FL Studio, Nuendo, Pyramix, Sequoia; серед вільно поширюваного: *Ardour, Audacity, Jokosher, Tuxguitar, Cakewalk*.

Цифрова звукова робоча станція (DAW, англ. digital audio workstation) або просто робоча станція характеризується можливостями щодо накопичення, редагування, мастерингу, зведення, композиторської діяльності, аранжування та оркестрування для Mac/ПК. Цифрові робочі станції можуть бути реалізовані як програмно, так і апаратно, причому історично апаратні DAW з'явилися раніше ніж програмні. Інтегровані апаратні системи реалізовувались поєднанням мікшера, панелі керування, аудіоконвертер і пристрій збереження інформації. На програмному рівні робоча станція DAW реалізується у вигляді ПЗ, що дозволяє записувати та редагувати звук на кількох незалежних одна від одної звукових доріжках, а також зводити їх в одне звукове ціле, тобто керувати процесом запису та обробки звуку. На просторах інтернету є багато інформації щодо існування того чи іншого ПЗ DAW, їх властивостей та можливостей.

Основна властивість робочих станцій – можливість вільно маніпулювати із записаним звуком. Серед найбільш поширених операцій зі звуком у робочих станціях DAW можна виділити: запис, мікшування, редагування, мастеринг, додаткові плагіни, підтримка міді-доріжок, імпорт та експорт, а також підтримка деяких дій з відео.

Для нас становлять інтерес можливості використання вільно поширюваних DAW звукорежисерської діяльності майбутніх учителів музичного мистецтва, як одного із видів їх професійної діяльності.

Відсутність залежності від конкретного постачальника означає, що користувач самостійно відповідає за використання вільного програмного забезпечення. Вирішення технічних чи організаційних труднощів, як правило, здійснюється без сторонньої кваліфікованої підтримки. Це вимагає від користувача, зокрема від учителя музичного мистецтва звертатись на форуми підтримки вільного програмного забезпечення за корисними порадами і дає свободу вибору певного ПЗ для можливостей застосування у майбутній професійній діяльності.

Реалізацію впровадження ПЗ доцільно розпочинати з аналізу проблемної галузі, можливостей дослідження її вирішеності з використанням відповідного ПЗ та аналізу уже існуючого практичного досвіду та результатів. Потреба можливої технічної відповідності та реалізації впровадження того чи іншого ПЗ стає на перше місце. Наступним важливим моментом буде – аналіз існуючих форм і методів підготовки, з якими повинно узгоджуватися ПЗ та специфіки майбутніх професійних компетентностей (рис. 1).

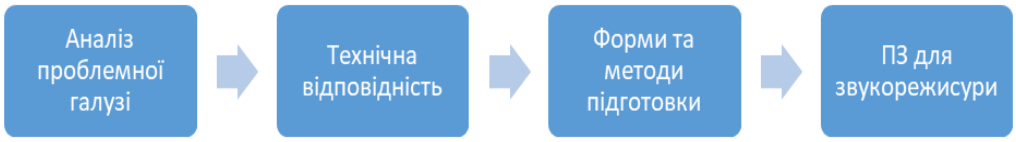


Рис.1. Етапи впровадження ПЗ для звукорежисури

Загальні рекомендації впровадження вільного ПЗ в кожному конкретному випадку потребують уточнення залежно як від самого ПЗ, так і від середовища його використання [1, с. 104]. Досвід використання відповідного ПЗ дає можливість створити репозиторій необхідного для студентів і викладачів ПЗ, зокрема для звукорежисури.

Напрямки подальшого дослідження становить пошук і аналіз технічної відповідності існуючого вільного ПЗ для звукорежисерської діяльності майбутніх учителів мистецтва, розробки методики його використання та поширення ПЗ під час навчально та майбутньої професійної діяльності.

Список використаних джерел

1. Величко В. Є. Стратегія впровадження вільного програмного забезпечення в процес підготовки вчителів математики, фізики та інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2015. № 6. С. 100–107.

2. Пропрієтарне програмне забезпечення. URL: https://surli.cc/hizoux (дата звернення: 01. 04.2025).

3. Про Free Software Foundation – спільна робота над безкоштовним програмним забезпеченням. URL:https://www.fsf.org/about (дата звернення: 01.04.2025).

4. Цифрова звукова робоча станція. URL: https://surl.li/emtctv (дата звернення: 07.03.2025).

МЕТОД СКРАЙБІНГУ ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Лучко Володимир Миколайович
кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри диференціальних рівнянь,
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,
v.luchko@chnu.edu.ua

Житарюк Іван Васильович
кандидат фізико-математичних наук, професор кафедри алгебри та інформатики,
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,
i.jitariuk@chnu.edu.ua

Сучасний етап розвитку суспільства потребує формування різнобічно розвиненої творчої особистості, яка здатна реалізувати власний потенціал у динамічних соціально-економічних умовах. Сьогодні швидкі темпи інформатизації суспільства надають широкі можливості використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчанні математики в основній школі. Важливу роль при цьому відіграють візуальні засоби навчання, котрі сприяють кращому засвоєнню математичної інформації особливо в основній школі [2]. Метод скрайбінгу (анг. scribing – малювати, креслити) є одним з ефективних способів візуалізації навчального матеріалу, що поєднує графічні образи, ключові слова та елементи сторітелінгу.

Використання сучасних ІКТ при проведенні уроків в основній і старшій школі набуває сьогодні особливого значення. Останнім часом у навчальному процесі почали з’являтися нові слова, а саме «скрайбінг», «скрайбер», «скрайб», які є складниками так званої скрайб-технології. Одним із перших, хто застосував скрайбінг як інтерактивний засіб задля концептуалізації інформації

був американський викладач Пол Богуш, який показав ефективність використання скрайб-презентації у навчальному процесі. Скрайбінг є інноваційною технологією, яка дозволяє привернути увагу учнів, забезпечивши їх додатковою інформацією й виокремивши головні моменти уроку. Популярність цієї технології забезпечується тим, що мозок людини мислить образами, а мова малюнка є універсальною мовою. Крім того, проглядати скрайб-зображення яке з'являється безпосередньо з-під руки вчителя – набагато цікавіше, ніж певне відео [1; 3; 4].

Скрайбінг є технікою передачі інформації у вигляді послідовних малюнків, схем, піктограм, котрі супроводжуються короткими текстами чи аудіокоментарями. Скрайбінг можна подавати у вигляді: класичної графіки на папері чи на дошці; відео скрайбінгу, так звані анімовані ролики; цифрових презентацій з візуальними елементами.

Перевагами скрайбінгу при вивченні математики є те, що він: формує візуальне мислення; сприяє кращому розумінню логіки математичних дій; стимулює творчість й активну участь учнів; полегшує запам'ятовування абстрактних понять; придатний для пояснення тем як з алгебри, геометрії, так і логіки тощо.

Прикладами застосування скрайбінгу в основній школі може бути, наприклад: візуалізація алгоритму розв'язання задач, наприклад, «Поїздка по числовій прямій»; графічне пояснення математичних властивостей арифметичних дій, наприклад, дистрибутивного (розподільного) закону множення; скрайб-замальовки для повторення матеріалу чи створення інфографіки; колективна робота над «історією числа» або «життєвим шляхом геометричної фігури».

При застосуванні методу скрайбінгу учитель виступає у ролі фасилітатора, який підказує візуальні метафори, допомагає структурувати матеріал, а учні мають можливість самостійно створювати скрайби при вивченні конкретних тем, у групах або індивідуально.

Для створення скрайбнінгу можна використовувати, наприклад, наступні сервіси: Moovly – один з найпростіших інструментів для підготовки анімованих презентацій, багато елементів виконується за допомогою ручки; надає можливість безкоштовно створювати необмежену кількість презентацій тривалістю до 10 хвилин; GoAnimate – має можливість перетворити презентацію на мультиплікаційний фільм, пропонує значну колекцію дій з персонажами, а при виникненні проблем можна скористатися підказками.

Метод скрайбінгу є сучасним інструментом активного навчання, який підсилює креативність та міжпредметні зв'язки, зокрема математики та інформатики. Даний метод доцільно використовувати як під час пояснення нового матеріалу, так і при узагальненні й закріпленні знань з математики, крім того, зображення можна створити для довільного матеріалу, все залежить лише від уяви того, хто його створює.

Список використаних джерел

1. Білоусова Л. І., Житєньова Н. В. Візуалізація навчального матеріалу з використанням технології скрайбінг у професійній діяльності вчителя. *Фізико-математична освіта*, 2016. Вип. 1. С. 39–47.

2. Петришин Р. І., Житарюк І. В., Мартинюк О. В., Колісник Р. С. Технології навчання математики у закладах освіти. Конспект лекцій. Київ : Видавництво «Людмила», 2023. 648 с.

3. Скрайбінг як сучасна форма візуалізації навчального матеріалу. URL: http://journal.osnova.com.ua/article/51806 (дата звернення: 01.04.2025).

4. Сорока Т. В. Скрайбінг як сучасна форма візуалізації навчального матеріалу. URL: http://journal.osnova.com.ua/article/51806 (дата звернення: 06.04.2025).

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ 3D КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ У СЕРЕДОВИЩІ GODOT

Майстренко Аліна Андріївна
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю Комп'ютерні науки,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
majstrenko_aa@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 індустрія комп'ютерних ігор активно розширює свій вплив, охоплюючи такі сфери, як освіта, наука, психологія. Комп'ютерні ігри виконують функції потужних інструментів для навчання, досліджень і терапії, а також слугують майданчиком для розвитку творчих ідей і концепцій. Завдяки постійному прогресу технологій, все більше комп'ютерних ігор створюються з використанням передових досягнень у галузі комп'ютерної графіки, штучного інтелекту тощо. Це дозволяє створювати неймовірно реалістичні та інтерактивні віртуальні світи, здатні занурювати користувачів у нові виміри і відкривати безліч нових можливостей для різноманітних застосувань. Особливою популярністю серед геймерів та розробників користуються 3D-ігри, які створюють унікальний ефект глибокого занурення в ігрове середовище, дозволяючи користувачам відчути себе частиною віртуального світу.

Розвиток 3D-графіки, а також здатність сучасних ігрових рушіїв до детального відтворення фізичних процесів і реалістичних ефектів, відкривають нові горизонти для розробників та гравців. Комп'ютерні 3D-ігри надають не лише візуальне задоволення, але й можливість глибшого емоційного та психологічного впливу через інтерактивність, що робить ігрові процеси ще більш захопливими.

Одним з найбільш потужних і доступних інструментів для створення 3D-ігор є Godot Engine. Цей відкритий, безкоштовний та багатофункціональний рушій має велику популярність серед розробників завдяки своїй універсальності та можливості створювати як 2D-, так і 3D-ігри. Godot Engine надає широкий спектр інструментів для розробки, що дозволяють реалізувати

складні механіки, управління, графіку і анімацію, забезпечуючи високу ефективність та гнучкість. Він підтримує багатоплатформність, що дозволяє випускати ігри на різних пристроях, від персональних комп'ютерів до мобільних телефонів і консолей. Завдяки інтуїтивно зрозумілій архітектурі та використанню мови програмування GDScript, Godot дозволяє розробникам швидко освоїти базові концепції ігор і почати розробку без значних зусиль. Зокрема, можливості рушія для роботи з 3D-графікою дозволяють створювати деталізовані сцени, працювати з фізикою, освітленням і текстурами, що дає змогу відтворювати високоякісні віртуальні світи. У підсумку, Godot Engine стає не лише потужним інструментом для комерційних розробок, але й важливим навчальним ресурсом для тих, хто хоче глибше зануритися у світ розробки ігор та створення інтерактивних медіа-продуктів.

Серед основних переваг і можливостей Godot для створення 3D-ігор варто виокремити наступні ключові особливості:

1. Ієрархічна структура сцени. Godot використовує систему вузлів, де кожен елемент є окремим об'єктом зі своєю функцією. У 3D-просторі основними вузлами є: Node3D, MeshInstance3D, StaticBody3D, CharacterBody3D, Camera3D, Area3D тощо.

2. Фізика і зіткнення. У 3D-проектах фізика відіграє важливу роль: включає зіткнення, гравітацію, масу та імпульси. Godot забезпечує реалізацію фізичних взаємодій за допомогою компонентів, таких як CollisionShape3D, PhysicsMaterial, RigidBody3D і CharacterBody3D. Дані елементи дозволяють створювати реалістичну поведінку об'єктів в ігровому середовищі.

3. Камера і навігація. Камера є ключовим елементом для визначення точки зору гравця в 3D-просторі. Вузол Camera3D дозволяє налаштовувати позицію, кут огляду і поведінку камери, що суттєво впливає на сприйняття ігрового простору. Godot підтримує різні варіанти камер, включаючи фіксовані, слідкуючі та інерційні, що додає гнучкості в розробці.

4. Освітлення та середовище. Візуальні ефекти відіграють важливу роль у створенні атмосфери в грі. Godot підтримує динамічне освітлення, тіні, Global Illumination та Volumetric Fog, що дозволяє розробникам створювати реалістичні світлові ефекти. Вузли, такі як DirectionalLight3D, OmniLight3D та SpotLight3D, допомагають досягти бажаного ефекту освітлення, а WorldEnvironment дає можливість налаштувати фон, атмосферу та туман.

5. Інтерактивність через Area3D. Вузол Area3D дозволяє реалізувати взаємодію з об'єктами в грі через тригери, зони дії та активацію подій. Наприклад, при вході гравця в певну зону можна активувати завершення рівня або дозволити збір предметів, а також, уможливлює створення інтерактивних механік для покращення ігрового процесу.

6. UI (інтерфейс користувача). Godot дозволяє легко інтегрувати 2D графічний інтерфейс з 3D-грою. Завдяки елементам, таким як CanvasLayer, Label, TextureRect, Button і ProgressBar, можна створювати екрани меню, індикатори здоров'я, підказки і багато іншого, що значно покращує користувацький досвід.

7. Можливості кодування. Основною мовою програмування в Godot є GDScript, яка має синтаксис, схожий на Python, і оптимізована для роботи з

вузлами. Вона дає змогу розробникам ефективно управляти логікою гри, обробляти сигнали, реалізовувати рух об'єктів і анімацію, що робить програмування в Godot швидким і зручним.

Розробка 3D-ігри в середовищі Godot – це технічно складний, але водночас захоплюючий процес. Такий процес вимагає ретельного розуміння просторової логіки, фізичних взаємодій, налаштування матеріалів і освітлення. Зазначимо, основні переваги Godot для 3D-розробки комп'ютерної гри:

– відкритий код і доступність рушія;
– інтуїтивно зрозумілий інтерфейс;
– підтримка GDScript для зручного програмування;
– гнучкість в управлінні сценою та вузлами;
– швидке прототипування та тестування ігрових механік.

Розробка 3D-ігри в Godot є захоплюючим і технічно цікавим процесом, що вимагає розуміння просторової логіки, фізичних взаємодій і налаштування різних аспектів гри. Основні переваги Godot включають відкритий код, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, підтримку GDScript для зручного програмування, гнучкість в управлінні сценами та вузлами, а також можливість швидкого прототипування та тестування ігрових механік.

Таким чином, середовище Godot Engine є ефективним інструментом для створення 3D-ігор та інтерфейсів, здатний не лише задовольнити потреби професійних розробників, а й стати важливим навчальним інструментом у сфері комп'ютерних наук та дизайну. Його використання сприяє розвитку нових технологій у геймдеві та підвищує доступність процесу створення ігор для широкого кола користувачів.

Список використаних джерел

1. Ігровий рушій Godot у проєктах з відкритим кодом: аналіз можливостей. URL: https://github.com/godotengine/godot-demo-projects (дата звернення: 12.03.2025).

2. Шоваг І. М., Карабін О. Й. Принципи проєктування та розробки комп'ютерної гри в Unreal Engine. *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. 253–255.

АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ГУРТКОВОЇ РОБОТИ

Мартинюк Андрій Сергійович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 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

Сучасне суспільство стикається зі значними викликами, які потребують від здобувачів освіти оволодіння новими знаннями, вміннями та навичками, які

вони отримують під час навчання. Тому одним із пріоритетів освітнього процесу є реформування системи, орієнтованої на стимулювання пізнавальної активності школярів, яка передбачає стійку мотивацію до навчання, що виявляється у зацікавленості навчальним процесом, прагненні до знань, самостійності мислення, а також творчого підходу й ініціативності. Існують різні методи активізації пізнання залежно від виду та можливостей. Серед них неабияке значення в сучасних умовах займають методи, які спрямовані на використання інформаційних технологій: мультимедійні засоби інформації, комп'ютерні ігри, що дозволяють змістовніше застосовувати відповідний матеріал, програми-симулятори, що моделюють певні процеси тощо.

Ключовою ідеєю у педагогічній та методичній діяльності є прагнення максимально продемонструвати учням можливості застосування математичних та інформатичних знань, а також передати їм власний інтерес до цих дисциплін. У цьому контексті реалізують один із основних дидактичних принципів навчання – принцип усвідомленості, активності та самостійності. Цей принцип передбачає цілеспрямоване й активне сприйняття навчального матеріалу, його осмислення, творче опрацювання та подальше використання.

Впровадження цього принципу в навчальний процес ґрунтується на таких важливих умовах [1]:

– узгодження пізнавальної діяльності учнів із закономірностями процесу навчання;

– активна участь учнів у пізнавальній діяльності;

– усвідомлення власного навчального процесу;

– набуття навичок раціонального мислення та прийомів розумової діяльності під час засвоєння нових знань.

Пізнавальна активність учня – стан, який передбачає прагнення учня до навчання, яке неможливе без самоорганізації та волі в процесі оволодіння знаннями. Навчально-пізнавальну діяльність учнів слід розглядати у двох основних аспектах: психолого-педагогічний; організаційний.

Розвиток цих компонентів є ключовою умовою формування активної навчально-пізнавальної діяльності.

Психолого-педагогічний аспект у свою чергу визначається такими складовими:

– зацікавленість навчанням;

– ініціативність у виконанні навчальних завдань;

– пізнавальна самостійність;

– зусилля, що докладаються для вирішення пізнавальних проблем.

Організаційний аспект передбачає створення умов, за яких до активної навчальної діяльності залучаються всі учні класу, а також забезпечується їхня індивідуальна участь у навчальному процесі. На нашу думку, до організаційного аспекту слід віднести і методи активізації пізнавальної діяльності з використанням інформаційних технологій.

Основними складовими пізнавальної діяльності є орієнтувальна, виконавча та контролююча.

Кожна з них є невід'ємною частиною процесу навчання і відіграє важливе навчальне, розвивальне і виховне значення. У свою чергу, контроль дозволяє виявити повноту і розуміння знань на різних етапах навчання, сприяє корекції і управлінню процесом навчання, сприяє розумінню необхідності систематичності навчання.

Формування пізнавальної активності здобувачів освіти базується на засвоєнні основних етапів дослідження:

– спостереження;

– аналіз;

– узагальнення.

При цьому учень повинен ставити запитання, відстоювати свою думку. Таким чином, якщо учневі стало цікаво, то він стає активним учасником навчально-пізнавального процесу, а тому мислення учнів активізується.

Одним зі способів зацікавити учня є гурткова робота, яка базується на незвичних етапах роботи, як на уроці, а на незвичних підходах: ігрових формах, креативному пошуку розв'язків задач, які відповідають реальним ситуаціям, використання новітніх технологій. Гурткова робота є важливим елементом освітнього процесу, що сприяє розвитку творчих здібностей, критичного мислення та самостійності учнів. Серед основних особливостей гурткової роботи можна виділити такі [2]:

Добровільність участі, що сприяє внутрішній мотивації до навчання.

Індивідуальний підхід, який дає можливість враховувати здібності та темпи засвоєння матеріалу певного учня.

Інтерактивність і проєктна діяльність, що сприяють розвитку комунікативних навичок і вмінню працювати в команді, використовуючи дискусії, дослідницькі проєкти.

Гнучкість у виборі методів навчання, яка базується на інноваційних підходах: проблемне навчання, рольові ігри, кейс-методи тощо.

Можливість інтеграції сучасних технологій, що передбачає використання цифрових інструментів, зокрема штучного інтелекту та нейромереж, може значно розширити можливості гурткової діяльності.

До основних методів активізації пізнавальної діяльності у гуртковій роботі відносять такі інноваційні методи, форми та підходи [3]:

1. Проєктний метод, що дозволяє здобувачам освіти самостійно обирати тему дослідження, проводити аналіз інформації та презентувати свої висновки.

2. Ігровий технології передбачає використання рольових, ділових ігор, ігор-симуляторів, гейміфікацію навчання. (це форма навчання).

3. Дослідницький метод передбачає проведення експериментів, вирішення проблемних завдань.

4. Мультимедійні технології передбачають використання інтерактивних презентацій, віртуальних лабораторій, програмних продуктів для візуалізації процесів та освітніх платформ. (це форма навчання).

5. Метод проблемного навчання передбачає створення проблемних ситуацій, що стимулюють пошук рішень і критичне мислення.

6. STEM-освіта, яка орієнтована на всебічний розвиток особистості шляхом формування ключових компетентностей, наукового світогляду, життєвих цінностей і усвідомлення природничо-наукової картини світу, ґрунтується на міждисциплінарному підході до навчання для вирішення реальних завдань і подальшого використання їх у професійній сфері. (це підхід навчання організації навчання).

Пізнавальна діяльність – це процес засвоєння знань, умінь і навичок, що базується на активному залученні учнів до дослідницької, аналітичної та творчої роботи. Вона сприяє розвитку критичного мислення, самостійності та інтелектуального потенціалу учнів. Активізація пізнавальної діяльності здобувачів освіти через гурткову роботу сприяє їхньому всебічному розвитку та формуванню необхідних компетентностей. Використання сучасних технологій розширює можливості навчального процесу, дозволяючи зробити його більш інтерактивним і практично орієнтованим.

Списки використаних джерел

1. 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).

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). Тернопіль : ТНПУ ім. Володимира Гнатюка, 2024. С. 262–264.

3. Методичний путівник керівника гуртка сучасної школи та позашкілля. Ч. 2. укл. Пітко С. Б. Львів : ЛОІППО, 2020. 80 с.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ГЕНЕРАЦІЇ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ДАНИХ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ

Павлюк Павло Володимирович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
pavlyuk_pv@ 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

Сучасні технології, що використовують штучний інтелект для генерації мультимедійних даних, відкривають нові горизонти в освітньому процесі, зокрема в таких дисциплінах, як інформатика. У зв’язку з інтенсивним розвитком цих технологій важливо обговорити можливості їх застосування у шкільній освіті. Технології генерації мультимедійних даних, як-от створення зображень, відео або анімацій на основі текстових описів, можуть значно полегшити процес навчання та зробити його цікавішим і захоплюючим. Однак

виникає питання, як саме ці інструменти можна інтегрувати в курс інформатики та як вони впливають на навчальний процес – чи забезпечують глибоке розуміння матеріалу, зокрема абстрактних концепцій інформатики, які традиційно важко сприймаються здобувачами освіти.

Використання технологій генерації мультимедійних даних у навчальному процесі дає можливість педагогам значно покращити візуалізацію складних тем, таких як алгоритми, структури даних або комп'ютерні мережі [1].

Сучасні генеративні моделі, такі як DALL-E, Midjourney, RunwayML і Adobe Firefly, можуть бути ефективними інструментами для створення наочних навчальних матеріалів. Вони здатні конструювати зображення та відео на основі текстових запитів, що відкриває нові можливості для пояснення абстрактних концепцій.

DALL-E від OpenAI є однією з найпотужніших моделей для генерації зображень. Ця технологія дозволяє створювати зображення, які відображають точну суть описаного концепту, наприклад, візуалізувати роботу алгоритму сортування або створити ілюстрацію до баз даних. Це особливо корисно для дисциплін, що вимагають розуміння абстрактних понять, і дозволяє учням побачити, як теоретичні концепції виглядають на практиці. Завдяки такій візуалізації учні можуть краще зрозуміти, як працює, наприклад, алгоритм пошуку або сортування, що на перший погляд може бути складним для сприйняття без належної ілюстрації.

Midjourney також є потужним інструментом для генерації високоякісних фотореалістичних зображень. Ця технологія дозволяє створювати реалістичні зображення для демонстрації процесів або об'єктів, що складно відобразити традиційними методами. Наприклад, можна створити візуалізацію комп'ютерної мережі або модель розподілених систем, що буде корисно для учнів, які вивчають складні теми з мережевих технологій або обчислювальних систем.

RunwayML і Adobe Firefly дають можливість створювати анімації, редагувати зображення, додавати ефекти до відео та навіть генерувати інтерактивні елементи. Ці інструменти дозволяють учителям створювати інтерактивні навчальні відео, що демонструють принципи роботи складних інформатичних процесів. Наприклад, за допомогою цих технологій можна створити відео, яке показує, як працює алгоритм на основі реальних прикладів або ілюструє структурні елементи мережі [4].

Що важливо, ці технології дозволяють також створювати персоналізовані навчальні матеріали для учнів з різним рівнем підготовки. Наприклад, учитель може створити матеріали для учнів, які потребують додаткової підтримки, даючи їм складніші й індивідуалізовані завдання.

Завдяки таким технологіям учні можуть побачити, як виглядають абстрактні концепції на практиці, що підвищує їхню зацікавленість у навчанні. Вони можуть створювати власні проєкти, застосовуючи знання, отримані на уроках, що сприятиме розвитку творчих здібностей і глибшому розумінню матеріалу [2].

Технології генерації мультимедійних даних є потужним інструментом для розвитку навчального процесу в курсі інформатики. Вони дозволяють створювати інтерактивні, наочні та персоналізовані навчальні матеріали, що значно підвищує ефективність навчання та мотивацію учнів. Використання таких технологій допомагає учням краще розуміти складні концепції, оскільки вони можуть бачити їх реалізацію у вигляді наочних матеріалів, таких як графіки, зображення, анімації чи відео [3].

Інтеграція таких інструментів у навчальний процес дозволяє зменшити час на підготовку матеріалів і дає можливість учителям більше зосередитися на педагогічній діяльності. Водночас важливо враховувати етичні аспекти, зокрема авторські права на згенеровані зображення та можливу упередженість у контенті, створеному штучним інтелектом. Загалом впровадження таких технологій в освітній процес є важливим кроком у розвитку інформатики в школах, що дозволяє учням отримати навички, необхідні для роботи з сучасними технологіями.

Список використаних джерел

1. Лубко Д. В., Шаров С. В. Напрямки використання інтелектуальних систем в освітньому процесі. *Українські студії в європейському контексті* : зб. наук. пр., 2021. № 3. С. 305–310.

2. Мар'єнко М., Коваленко В. Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. *Фізико-математична освіта*, 2023. Т. 38, № 1. С. 48–53.

3. Skaskiv H. M., Pavliuk P. V. Implementation of a video mastering project using virtual technologies with the support of DAAD. *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. 207–209.

4. Timms M. J. Letting artificial intelligence in education out of the box: educational cobots and smart classrooms. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 2016. P. 701–712.

МОЖЛИВОСТІ ПРОГРАМНИХ СЕРЕДОВИЩ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ТА АНІМАЦІЇ 3D-МОДЕЛЕЙ ЗА ФОТОГРАФІЯМИ

Панас Віктор Юрійович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 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.ua

Упродовж історичного розвитку людства постійно відбувався пошук нових засобів відтворення уявлень про навколишню дійсність. Одним із наслідків технічного прогресу, зокрема в галузі комп'ютерних технологій та програмного забезпечення, стало формування напряму тривимірного моделювання. Сучасні інструменти комп'ютерної графіки забезпечують

можливість високоточної візуалізації концептуальних ідей у вигляді тривимірних моделей, які максимально наближені до реальних об'єктів.

На сьогодні 3D-моделювання посідає важливе місце в багатьох сферах суспільної та професійної діяльності. Його активно застосовують у кіноіндустрії, розробленні комп'ютерних ігор, створенні візуального мультимедійного контенту, а також у сфері технічного проєктування, архітектурної візуалізації та медичного моделювання, зокрема для проєктування і виготовлення протезів із використанням технологій тривимірного друку [2]. У кожній із зазначених галузей тривимірне моделювання має власні специфічні риси, що обумовлені особливостями відповідної предметної області.

Серед основних переваг використання тривимірного моделювання варто виокремити можливість детального попереднього візуального аналізу об'єкта, зниження витрат часу та трудових ресурсів на етапах розроблення, а також високий рівень наочності та інформативності створених моделей [1].

Відзначимо, що особливу увагу в контексті побудови 3D-об'єктів заслуговує метод фотограмметрії – технологія створення тривимірних моделей на основі фотографічних зображень. Застосування цього підходу дозволяє оперативно формувати прототипи виробів, що є особливо цінним у галузі промислового дизайну. Водночас у випадках складних або високотехнологічних об'єктів доцільнішим є поетапний процес моделювання «з нуля».

Зважаючи на актуальність тематики, метою даного дослідження є аналіз можливостей програмних середовищ CrazyTalk Pipeline, FaceGen Artist Pro, DAZ Studio та Blender для навчання учнів процесу створення та анімації 3D-моделей за фотографіями. На нашу думку, впровадження такого підходу до навчання сприятиме не лише поглибленню знань учнів з інформатики, але й формуванню практичних навичок роботи з сучасними графічними програмними середовищами.

Розглянемо можливості програмних середовищ CrazyTalk Pipeline, FaceGen Artist Pro, DAZ Studio та Blender для створення 3D-моделей за фотографіями.

CrazyTalk Pipeline – це програмне середовище, орієнтоване на швидке створення анімованих 3D-облич за фотографіями. Програма має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та підтримує імпорт зображень, автоматичне розпізнавання рис обличчя, створення рухомих моделей, які можуть говорити та емоційно реагувати. Якщо розглядати її з точки зору переваг для навчання школярів, то вона має простий інтерфейс, який доступний навіть молодшим учням, можливість створювати власні анімовані персонажі, можливість спільного використання програмних продуктів компанії Reallusion для більш ефективної роботи над 3D-анімацією, персонажами та візуалізацією. Водночас для роботи у програмному середовищі CrazyTalk Pipeline потрібна високовартісна ліцензія.

У програмному середовищі FaceGen Artist Pro можна створювати реалістичні 3D-моделі облич на основі однієї або кількох фотографій. Програма забезпечує точне моделювання форми голови, міміки та текстур. Виокремимо

переваги FaceGen Artist Pro: висока точність відтворення облич; генерація як реалістичних, так і стилізованих моделей та можливість збереження моделей у форматах, сумісних з іншими 3D-редакторами. Для роботи з учнями її можна використати як на уроках інформатики, так і позакласній роботі для дослідження принципів 3D-моделювання та текстурування, але слід врахувати, що у цій програмі можна створювати тільки статичні моделі.

Зазначимо, що програмне середовище jDAZ Studio має безкоштовну базову версію і велику бібліотеку готових персонажів і аксесуарів, сумісність із FaceGen, тому можна створювати реалістичні 3D-моделі персонажів із можливістю налаштування їхніх характеристик, включаючи колір шкіри, волосся, очей, а також міміку. Одночас програма потребує високих вимоги до апаратного забезпечення і має досить складне середовище для новачків без попередньої підготовки. Також відзначимо, що DAZ Studio можна використовувати для роботи над творчими проєктами, реалізовувати інтегровані STEM-проєкти [3], а також з профорієнтаційною метою для формування уявлень про професії майбутнього – 3D-дизайн, геймдизайн, анімація. Учні також можуть створювати власні цифрові аватари, моделювати історичні персонажі, створювати мультфільми або навчальні презентації з анімованими героями [2].

Ще одне програмне середовище для створення та анімації 3D-моделей за фотографіями – Blender. Безкоштовна програма з відкритим вихідним кодом, яка дозволяє створювати тривимірну графіку, анімацію, моделювання, візуальні ефекти, і навіть повноцінні ігри. Вона однаково добре підходить як для новачків, так і для професійних художників, аніматорів та дизайнерів. Можна також виділити великий об’єм готових моделей і песетів, які дозволяють ще на готових моделях і об’єктах добавляти свої напрацювання. З мінусів зазначимо досить високі вимоги до параметрів комп’ютера при рендерингу сцен. Blender є одною з найпопулярніших програм через свою доступність і велику базу навчального матеріалу. Водночас, у школі використовується рідко, але може бути впроваджена в рамках окремих навчальних курсів, гуртків або факультативів, особливо там, де є зацікавлені вчителі та відповідне технічне забезпечення.

Досліджені вище програмні середовища надають педагогам широкі можливості для впровадження 3D-моделей у навчальний процес, який можна реалізувати у форматі проєктів у рамках STEM-освіти [3]; факультативних занять із цифрового мистецтва; гурткової роботи з інформатики; міжпредметних інтегрованих уроків (наприклад, інформатика + мистецтво) тощо.

Отже, CrazyTalk Pipeline, FaceGen Artist Pro, DAZ Studio та Blender – це потужні інструменти для створення та анімації 3D-моделей за фотографіями. Кожна з програм має свої сильні сторони та рівень складності, що дозволяє адаптувати їх використання до віку та рівня підготовки учнів. Інтеграція цих засобів у шкільну освіту сприяє розвитку цифрових компетентностей, критичного мислення, творчості та уяви, а також знайомить учнів з актуальними цифровими професіями.

Список використаних джерел

1. Все про створення 3d-моделей за фотографіями. URL: https://jak.koshachek.com/articles/vse-pro-stvorennja-3d-modelej-za-fotografijami.html (дата звернення: 15.03.2025).

2 Лещук С., Струк О., Гриньків Н., Оверко Ю. Використання технологій розробки віртуальних турів у шкільному навчанні. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія : Педагогіка. Тернопіль. ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2023. № 1. С. 14–23.

3. Шмигер Г. П., Василенко Я. П. Деякі аспекти впровадження STEM-освіти в навчальний процес. *STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес* : зб. матеріалів І регіон. наук.-практ. вебконф. Тернопіль : ТОКІППО, 2017. С. 29–33.

МОЖЛИВОСТІ ІСТОРИЧНОГО МАТЕРІАЛУ У ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ

Пелешок Яна Василівна
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Математика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
peleshokyana1@gmail.com

Радченко Ольга Яківна
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки та менеджменту освіти,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
yan.olga1208@gmail.com

Математика – один з основних предметів у сучасній українській школі, на нього відводиться значна кількість годин в межах усього періоду навчання, а математична компетентність визнана однією з ключових, необхідних кожній сучасній людині для успішної життєдіяльності. У Державному стандарті базової середньої освіти серед низки ціннісних орієнтирів, які формуються змістом усіх навчальних предметів, визначено активну громадянську позицію та патріотизм, любов до рідного краю. Формування національної ідентичності завжди відіграє вагому роль, а особливо – в умовах війни. Протистояння вимагає консолідації від суспільства, аби сформувати почуття «ми» та вдало зосередитись на спільній меті, вважаємо, що кожен навчальний предмет повинна максимум використовувати свій потенціал для цього. Усвідомлення громадянами своєї спільної культурної спадщини та цінностей об’єднує людей, формує відчуття обов’язку перед рідною країною та унеможливлює зазіхання ворога на асиміляцію окремого цілісного народу. Формування ідентичності стає процесом, що допомагає нації зберегти свою культурну спадщину, протистояти пропаганді, зміцнити національну єдність та гідність, аби вистояти в умовах війни. Вважаємо, що використання історичного матеріалу на уроках математики сприятиме реалізації цих завдань.

Історичний матеріал, що використовується на уроках математики, на наш погляд, можна поділити на такі блоки: матеріали з історії математики, які конкретизують та поглиблюють розуміння математичного матеріалу, життєвий

та науковий шлях видатних вчених; історичні події, які безпосередньо не пов'язані з математикою. Проаналізуємо можливості кожного блоку.

Дослідники історії математики вказують, що «використання матеріалів з історії математики може сприяти оновленню курсу шкільної математики та стати засобом її гуманізації», «… можуть урізноманітнити урок, та сприяти розвитку інтересу до вивчення математики, адже цікавий матеріал не тільки захоплює, але і підтримує увагу, мотивує, розвиває самостійність та критичне мислення, формує в учнів погляд на математику як на складову загальнолюдської культури [4, с. 16]. А також відзначають, що «математика – жива наука, вона постійно розвивається і тим самим створює свою історію» [4, с. 17].

Яскравим прикладом, про який доречно розповісти учням, є українка Марина В'язовська, яка стала другою жінкою в історії (після іранської математикині Мар'ям Мірзахані), що отримала медаль Філдса (2022 р.) – найпрестижнішу відзнаку у математиці для молодих науковців. Її нагородили за розв'язання частини 18-ї проблеми Гільберта – задачі про пакування куль у 8-вимірному просторі, над якою вона працювала впродовж кількох років.

На уроках математики доцільно розповідати про вітчизняних науковців, дослідження, яких значно вплинули на розвиток сучасної науки, наприклад: Віктор Михайлович Глушков (розв'язав п'яту узагальнену проблему Гільберта; керував створенням універсальних електронно-обчислювальних машин «Київ», «Дніпро», серії машин «Мир» та інші ЕОМ); Микола Боголюбов (результати з теорії варіаційного числення відзначені Болонською академією); Георгій Вороний (написав статті, які дали поштовх у напрямках в аналітичній теорії чисел, алгебраїчній теорії та геометрії чисел); Володимир Левицький (впорядкував матеріали з української математичної термінології, основною діяльністю було вивчення теорії аналітичних функцій) та інші.

Доповнить та розширить знання учнів інформація про зарубіжних науковців, та цікаві факти з їх життя. Наприклад, під час вивчення теми про координатну (декартову) площину у 6 класі, можна згадати такий факт про Рене Декарта: Рене Декарт, французький філософ і математик, вважається одним із засновників аналітичної геометрії, яка об'єднує алгебру та геометрію. Існує легенда, що ідея координатної площини прийшла йому в голову, коли він лежав у ліжку і спостерігав за мухою, що повзала по стелі. Він подумав, що положення мухи можна точно визначити, знаючи її відстані від двох сусідніх стін.

У цьому контексті хочемо згадати дослідників [5], які актуалізують проблему удосконалення методичного забезпечення організації навчання дітей математики з використанням історичного матеріалу та оновленні змісту.

Науковці вказують, що основними завданнями використання історичного матеріалу на уроках математики є: підвищення інтересу та поглиблення розуміння теоретичного матеріалу; конкретизація та систематизація знань, умінь та навичок; стимулювання самостійного пошуку та вивчення додаткових знань; об'єднання в єдине ціле математичні дисципліни, нерозривність зв'язків

між предметами; розширення кругозору учнів, їх загальної культури [2, с. 27]. Вважаємо, що окрім зазначеного, використання історичного матеріалу сприяє формуванню уявлення учнів про математику як невіддільну складову загальнолюдської культури, розвиває критичне мислення та вчить співвідносити інформацію. Включення в зміст навчання математики елементів історизму сприятиме розумінню учнями, що математика – наука, розвиток якої залежав і залежить від представників різних культур і народів.

Математика має широкі можливості для ознайомлення учнів з важливими історичними подіями України та реальним життям, оскільки оперує числами і це дозволяє безпосередньо вводити відомості про важливі дати та події, що сприятиме формуванню історичної пам'яті та національної свідомості та забезпечуватиме наскрізний процес формування компетентностей.

Приємно відзначити, що сучасні підручники з математики включають чимало завдань з історичними фактами та відомостями, які до того ж вивчаються паралельно на предметі Досліджуємо природу та суспільство, що ще раз підтверджує міжпредметний підхід до формування компетентностей. Наприклад, у підручнику з математики (А. Мерзляк, В. Полонський, М. Якір) для 5 класу є чимало завдань, які пов'язані з історичною культурою України [3]:

На XXXI Олімпійських іграх, що відбулися у 2016 р. у Ріо-де-Жанейро (Бразилія), олімпійська збірна України здобула 11 медалей. Наші спортсмени отримали 7 золотих і срібних медалей, а золотих і бронзових – 9. Скільки медалей кожного виду завоювала на цій олімпіаді наша збірна?

Висота Великої дзвіниці Києво-Печерської лаври становить майже 97 м, що на 12 м більше за висоту дзвіниці Михайлівського Золотоверхого монастиря (м. Київ). Висота дзвіниці Троїцького собору (м. Чернігів) дорівнює 58 м, що на 18 м менше від висоти дзвіниці Софійського собору (м. Київ). Яка дзвіниця, Михайлівського Золотоверхого монастиря чи Софійського собору, вища й на скільки?

У підручниках О. Істера Математика є рубрика «Україна – це ми» (умовна позначка – прапор України), де подано багато цікавих історичних фактів [1]. Прикметно, що дати чи прізвища знакових історичних постатей учні отримують у результаті певних обчислень, які органічно випливають з теми. Наприклад:

Знайди добутки 45*124 і 64*56. Відніми від більшого значення менше та пригадай рік прийняття Конституції України.

Знайди значення виразу та дізнайся рік заснування міста Канів Черкаської області. Чим славиться це місто? 17016 : 24 + 28782 : 78.

Виконай дії та дізнаєшся ім'я та прізвище відомого політичного діяча України початку XX століття.

Отже, використання історичного матеріалу на уроках математики є одним з важливих інструментів для формування мотивації учнів до вивчення цієї дисципліни, оскільки здобувачі освіти мають змогу краще зрозуміти логічне історичне виникнення та обґрунтування тієї чи іншої формули або ж теореми. Раціональне використання історичних фактів та відомостей, виконання дій та

міркувань, результатом яких є важливі історичні дати, події чи особистості, відіграють важливу роль у процесі формування в учнів інтересу до предмету, забезпечують наскрізний процес формування компетентностей, культурологічну спрямованість та сприяють формуванню національної свідомості й збереженню культурної спадщини.

Список використаних джерел

1. Істер О. С. Математика: підручник для 5-го кл. закл. заг. сер. освіти. Київ : Генеза, 2022. 240 с.

2. Кірін О. Особливості використання історичного матеріалу в процесі вивчення учнями 7–9 класів геометрії. *Збірник наукових праць викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів фізико-математичного факультету*. редкол. : Т. М. Барболіна та ін. Полтава : Астрая, 2022. С. 27–28.

3. Мерзляк А., Полонський В., Якір М. Математика : підручник для 5-го кл. закл. заг. сер. освіти. Харків : Гімназія, 2022. 351 с.

4. Месараш Л.В. Використання історичного матеріалу на уроках математики. *Сучасні світові тенденції розвитку освіти, науки і технологій: збірник тез доповідей міжнародної науково-практичної конференції* (Біла Церква, 20 березня, 2024 р.). Біла церква : ЦФЕНД, 2024. Ч. 2. С. 16–17.

5. Хохлова Л. Г., Олійник В. Методичні особливості використання історичного матеріалу при вивченні математики. *Innovations and prospects in modern science. Proceedings of the 11th International scientific and practical conference. SSPG Publish. Stockholm, Sweden,* 2023. P 196–200.

ФОРМУВАННЯ АЛГОРИТМІЧНОГО МИСЛЕННЯ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ОЛІМПІАДНИХ ЗАДАЧ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ОФІСНИХ ПРОГРАМАХ

Порохняк Давид Романович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 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 сучасній системі освіти дедалі більше уваги приділяється розвитку алгоритмічного мислення учнів як ключової компетентності цифрової епохи. Одним із дієвих інструментів для цього є олімпіади з інформаційних технологій, які в Україні виокремлюють від олімпіад із програмування. Такі олімпіади зосереджені на задачах, що передбачають використання офісних програм (Microsoft Office, Google Docs тощо) і часто виходять за межі шкільної програми. Проблема полягає в тому, як ефективно використовувати ці задачі для формування алгоритмічного мислення, враховуючи обмеженість методичних напрацювань для роботи з офісними технологіями на рівні олімпіадного руху.

Алгоритмічне мислення передбачає здатність розкладати задачу на послідовність логічних кроків і системно підходити до її розв'язання. Олімпіади з інформаційних технологій, на відміну від олімпіад із програмування, орієнтовані на практичне застосування офісних програм, таких

як текстові редактори, електронні таблиці та презентаційні інструменти. Завдання таких олімпіад часто вимагають не лише знання базового функціоналу, а й уміння застосовувати складні інструменти, наприклад, макроси в Excel, складні запити в Access чи автоматизацію в Word, що сприяє розвитку алгоритмічного підходу.

Типові олімпіадні задачі з інформаційних технологій можуть включати створення інтерактивних документів із автоматичним заповненням полів у Microsoft Word, аналіз великих масивів даних у Excel із використанням формул і зведених таблиць або розробку баз даних у Access для вирішення практичних ситуацій. Наприклад, завдання на створення системи обліку учнівських досягнень в Excel із автоматичним підрахунком середнього балу та ранжуванням результатів змушує учнів продумувати алгоритм обробки даних: від введення інформації до виведення результатів. Такі задачі розвивають уміння структурувати процеси, навіть якщо кодування не використовується.

Дослідження показують, що використання офісних програм у позанавчальній діяльності, зокрема на олімпіадах, сприяє розвитку логічного мислення та практичних навичок роботи з інформацією [1]. Наприклад, у завданнях Всеукраїнської учнівської олімпіади з інформаційних технологій часто пропонуються кейси, які імітують реальні професійні ситуації: складання звітів, автоматизація документообігу чи візуалізація даних. Це виходить за рамки шкільної програми, де учнів зазвичай навчають лише базових операцій, таких як форматування тексту чи прості обчислення.

Ефективність формування алгоритмічного мислення через олімпіадні задачі залежить від методичного підходу. Рекомендується поетапна підготовка:

1. Ознайомлення з основними функціями офісних програм (наприклад, умовне форматування в Excel, серійне надсилання в Word).
2. Виконання завдань середньої складності, таких як створення таблиць із автоматичним оновленням даних чи інтерактивних форм.
3. Розв’язання олімпіадних задач, що вимагають комбінування кількох інструментів (наприклад, аналіз даних у Excel із подальшим оформленням звіту в Word).

Цифрові платформи, такі як «МійКлас» або Google Workspace, можуть слугувати допоміжними інструментами для тренувань. Наприклад, Google Таблиці пропонують функції, подібні до Excel, але з можливістю онлайн-співпраці, що додає інтерактивності у підготовці. Водночас олімпіадні задачі часто вимагають творчого підходу: учні мають самостійно визначити, які інструменти застосувати, що розвиває гнучкість мислення.

Практичний досвід підготовки до олімпіад показує, що учні, які регулярно працюють із подібними задачами, краще опановують алгоритмічний підхід. Наприклад, завдання на створення діаграми в Excel із динамічним оновленням даних учить учнів прогнозувати результат залежно від вхідних параметрів. Це формує розуміння причинно-наслідкових зв’язків, що є основою алгоритмічного мислення. Водночас мотивація учнів зростає завдяки

змагальному елементу олімпіад, що підтверджують дослідження впливу гейміфікації на навчання [3].

Олімпіадні задачі з інформаційних технологій, зосереджені на офісних програмах, є ефективним засобом формування алгоритмічного мислення учнів. Вони дозволяють вийти за межі шкільної програми, розвиваючи практичні навички роботи з інформацією та системний підхід до розв'язання задач. Поетапна підготовка, використання цифрових інструментів і творчий підхід до завдань сприяють глибшому засвоєнню алгоритмічних принципів. Перспективи подальших досліджень полягають у розробці методичних рекомендацій для вчителів щодо інтеграції олімпіадних завдань із офісних технологій у навчальний процес, а також у вивченні їхнього впливу на професійну орієнтацію учнів у сфері інформаційних технологій.

Список використаних джерел

1. Биков В. Ю., Овчарук О. В., Іванюк І. В., Пінчук О. П. Сучасний стан використання цифрових засобів для організації дистанційного навчання в закладах загальної середньої освіти: результати опитування 2022 р. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2022. Т. 90, № 4. С. 1–18.

2. Гогерчак Г. Особливості підготовки до олімпіади з інформаційних технологій у номінації «Офісні технології». URL: https://www.kievoit.ippo.kubg.edu.ua (дата звернення: 05.04.2025).

3. Noor U., Younas M., Aldayel H. S., Menhas R., Xu Q. Learning behavior, digital platforms for learning and its impact on student's motivations and knowledge development. *Frontiers in Psychology*, 2022. Vol. 13.

ОСОБЛИВОСТІ МАТЕМАТИЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ В СИСТЕМІ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ MAPLE

Присяжний Денис Євгенович
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
prysyazhnyj_dy@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

У сучасному освітньому та науковому середовищі дедалі більшого значення набувають засоби, що дозволяють ефективно автоматизувати аналітичні розрахунки, здійснювати моделювання складних систем і явищ, а також забезпечувати високоточну та інформативну візуалізацію результатів, що є важливою умовою для глибшого розуміння досліджуваних процесів. Одним із найпотужніших засобів, що широко використовується для реалізації цих завдань, є система комп'ютерної математики Maple. Математична система дозволяє ефективно працювати з символьними та числовими обчисленнями, будувати графічні зображення математичних об'єктів, розв'язувати складні рівняння, а також створювати інтерактивні моделі процесів. Завдяки цьому система Maple посідає провідні позиції серед засобів математичного

програмування, знаходячи застосування в освіті, інженерії, точних науках та міждисциплінарних дослідженнях [2; 3].

На відміну від класичних мов програмування, таких як C++, Java чи Python, які є універсальними засобами для створення програмного забезпечення загального призначення, Maple розроблена зі спеціальним акцентом на математичні обчислення та символьну математику. Її основне призначення полягає в реалізації аналітичних обчислень, що включають трансформації алгебраїчних і тригонометричних виразів, символьне інтегрування та диференціювання, розв'язування алгебраїчних, диференціальних, інтегральних і функціональних рівнянь, а також розклад виразів у ряди, матричні обчислення, статистичний аналіз та інші види спеціалізованої математичної діяльності. Зазначимо, що Maple підтримує кілька парадигм програмування: процедурне, функціональне, модульне та об'єктно-орієнтоване: процедурне програмування дозволяє визначати власні процедури (функції), що можуть містити локальні змінні, умови, цикли тощо; функціональне програмування в Maple базується на виразах і замиканні функцій; модульне програмування дозволяє об'єднувати функціонал у логічні блоки [1].

Окрім програмування, система Maple забезпечує потужну систему візуалізації. Побудова 2D і 3D графіків, анімацій, об'ємних моделей значно покращує сприйняття математичних процесів. Наприклад, побудова поверхні функції двох змінних: plot3d(x^2 – y^2, x = –3.. 3, y = –3.. 3).

В освітньому процесі Maple застосовується, такрж, для виконання динамічних моделей фізичних і математичних завдань. Практика показує, що залучення Maple до освітнього процесу сприяє підвищенню рівня зацікавленості здобувачів освіти, розвитку логічного мислення й навичок формалізації завдань. Наприклад, при вивченні теми «системи лінійних рівнянь» суб'єкти освіти можуть самостійно моделювати системи та аналізувати умови їх розв'язності. Утім, Maple, як інструмент математичного програмування, може стати ефективним засобом не лише для навчання базовим математичним поняттям, а й для формування навичок роботи з сучасними цифровими технологіями. Таке програмне забезпечення, також, дозволяє скорочувати час на рутинні розрахунки та зосередитися на аналізі результатів і постановці завдань.

Констатуємо, що Maple має низку переваг у порівнянні з іншими популярними системами комп'ютерної математики, такими як Mathematica та MatLab. На відміну від MatLab, що орієнтований насамперед на числові обчислення та моделювання інженерних систем, Maple забезпечує глибоку підтримку символьної математики. У Mathematica також реалізовано символьні обчислення, проте синтаксис Maple є ближчим до класичної математичної нотації, що робить його більш зручним для освітнього процесу. Maple має потужні засоби інтеграції з іншими мовами програмування, зокрема Python, що дозволяє створювати гібридні розрахункові середовища. Для здобувачі це відкриває можливості створення складних міждисциплінарних проєктів на межі математики, програмування та інженерії.

Водночас Maple є універсальним засобом математичного програмування з широким спектром можливостей. Підтримка символьних і числових обчислень, гнучкі інструменти програмування, функціональність візуалізації – усе це робить Maple незамінним в освітній сфері.

Отже, у сучасному освітньому процесі система комп'ютерної математики Maple виступає як потужний і універсальний інструмент, що сприяє формуванню математичної та інформаційної грамотності, розвитку алгоритмічного, логічного та критичного мислення, а також забезпечує ефективну реалізацію міжпредметних зв'язків. Завдяки широкому спектру функціональних можливостей, Maple дозволяє здобувачам освіти не лише автоматизувати складні обчислення, але й візуалізувати математичні моделі, аналізувати експериментальні дані, проводити симуляції та створювати інтерактивні навчальні середовища.

Список використаних джерел

1. Громяк М. І., Карабін О. Й. Системи комп'ютерної математики як засіб формування математичної компетентності в майбутніх бакалаврів. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали VIII міжнарод. наук.-практ. інтернет-конф. (Тернопіль, 11.11.2021 – 12.11.2021). С. 13–16.

2. Капінос В. А. Основи програмування в системі комп'ютерної математики Maple. Київ : Наукова думка, 2021. 224 с.

3. Чепурний Ю. О., Шамрай С. П. Математичне моделювання з використанням Maple. Харків : ХНУРЕ, 2022. 198 с.

ІНТЕГРАЦІЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ: МОЖЛИВОСТІ ТА ВИКЛИКИ

Прокопенко Альона Олександрівна
доктор педагогічних наук, завідувач кафедри математики та фізики,
Комунальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія»,
krav4enya.alena@ukr.net

Сучасний розвиток цифрових технологій докорінно змінює підходи до викладання фізико-математичних дисциплін у закладах вищої освіти. Інтерактивні платформи, моделюючі середовища, штучний інтелект та засоби доповненої реальності відкривають нові можливості для підвищення якості освіти, адаптації освітнього процесу та стимулювання дослідницької діяльності здобувачів вищої освіти.

Слушною є думка І. Шишенко, яка наголошує, що «інтеграція цифрових технологій у викладання та навчання відкриває значний потенціал для закладів вищої освіти, проте і створила нові виклики для викладачів через їх здатність реалізовувати нові форми освіти в цифровому середовищі» [2, с. 42].

Зазначимо, що процес цифровізації супроводжується низкою викликів, а саме:

– відсутність уніфікованих методичних підходів до інтеграції цифрових технологій у освітній процес;

– необхідність підвищення цифрової компетентності як науково-педагогічних, педагогічних працівників так і здобувачів вищої освіти;

– ризики заміщення глибокого аналітичного мислення надмірним використанням автоматизованих рішень;

– технічні обмеження освітніх закладів та нерівномірний доступ до цифрових ресурсів тощо.

Збройна агресія росії спричинила додаткові труднощі у впровадженні цифрових технологій в освітній процес закладів освіти через руйнування інфраструктури, що ускладнює доступ до матеріально-технічної бази; перебої з електропостачанням та інтернет-зв'язком; психологічний стан суб'єктів освітньої діяльності, що впливає на ефективність освітнього процесу; вимушену міграцію здобувачів освіти та викладацького складу, що створює додаткові труднощі в організації навчання тощо.

В умовах воєнного стану заклади освіти України стикаються з новими викликами, серед яких необхідність адаптації освітніх і наукових процесів до реалій війни [1, с. 116]. Отже, інтеграція цифрових технологій під час викладання фізико-математичних дисциплін у закладах вищої освіти здійснюється через різні платформи та інструменти, які можна умовно поділити на такі категорії:

– системи комп'ютерного моделювання та обчислень (MatLab, Maple, Wolfram Mathematica) використовуються для математичного моделювання, аналітичних і чисельних розрахунків, надають змогу розв'язувати складні диференціальні рівняння, моделювати фізичні процеси тощо;

– динамічні середовища для візуалізації математичних і фізичних процесів (GeoGebra, Desmos, PhET Interactive Simulations) допомагають створювати наочні моделі фізичних явищ та геометричних об'єктів. Перевагами є формування глибшого розуміння математичних структур, можливість проведення віртуальних експериментів;

– гейміфікація та адаптивні платформи навчання (Khan Academy, Brilliant, Quizizz, Kahoot!) дозволяють створювати інтерактивні курси, що адаптуються до рівня знань здобувачів освіти. Основною перевагою застосування даних освітніх середовищ є індивідуалізація освітнього процесу, а також підвищення мотивації здобувачів освіти;

– штучний інтелект у викладанні фізико-математичних дисциплін (ChatGPT, Socratic тощо) сприяє персоналізованій підтримці, самоосвіті та розвитку критичного мислення;

– VR/AR-технології (Labster, Google Expeditions) дозволяють продемонструвати тривимірні моделі, проводити віртуальні експерименти з фізики.

Таким чином, цифрові технології розширюють педагогічні можливості науково-педагогічних та педагогічних працівників, сприяють індивідуалізації

освітнього процесу й виступають ключовими чинниками підвищення якості освіти в умовах сьогодення.

Інтеграція цифрових технологій у викладання фізико-математичних дисциплін є важливим кроком у модернізації вищої освіти. Використання інноваційних підходів дозволяє підвищити якість навчання, зробити його більш доступним і персоналізованим. Водночас для ефективного впровадження цифрових технологій необхідно розробити комплексні методичні рекомендації, постійно підвищувати цифрову компетентність викладачів і здобувачів освіти.

Список використаних джерел

1. Харківська А., Прокопенко А., Отрошко Т., Бган Т. Управління розвитком науково-технічного освітнього кластера університету в контексті формування дослідницької компетентності. *Освіта. Інноватика. Практика,* 2024. Т. 12. № 6. С. 115–119.

2. Шишенко І. Деякі аспекти впливу цифрових технологій на освітній процес закладів вищої освіти: огляд проблем та викликів. *Освіта. Інноватика. Практика*. Т. 10. № 5, С. 42–47.

ВИВЧЕННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ МЕДИЦИНИ

Савчук Анастасія Володимирівна
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Медицина (Лікувальна справа),
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця,
savchyknastya14@gmail.com

Шабацька Світлана Ананіївна
викладачка кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики,
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця,
sveta.shabatska@gmail.com

Нейродегенеративні захворювання (НДЗ), такі як хвороба Альцгеймера, Паркінсона, Хантінгтона та інші, є серйозною медичною та соціальною проблемою у зв’язку зі зростаючим рівнем старіння населення. НДЗ характеризуються поступовим прогресуючим погіршенням функцій нервової системи, що призводить до втрати когнітивних та моторних функцій.

Рання діагностика НДЗ є дуже важливою, оскільки це дає змогу сповільнити розвиток патології, підвищити ефективність лікування та покращити якість життя пацієнтів. Традиційні методи діагностики, засновані на клінічній оцінці та нейровізуалізації, нерідко мають низьку чутливість на ранніх стадіях захворювання.

У сучасних освітніх програмах активно використовуються методи глибокого навчання та нейронних мереж для аналізу медичних зображень, таких як МРТ, ПЕТ і КТ. Згорткові нейронні мережі є основним інструментом для автоматичного виявлення патологічних змін в мозкових структурах, які характерні для НДЗ.

Крім того, рекурентні нейронні мережі використовуються для аналізу часових рядів, таких як електроенцефалографія (ЕЕГ), що дозволяє виявляти зміни в мозковій активності, пов'язані з нейродегенеративними процесами на ранніх стадіях.

Майбутні фахівці в галузі медицини, які володіють сучасними методами аналізу медичних даних, набувають необхідних навичок в закладах вищої медичної освіти для подальшої клінічної практики. Це дасть їм змогу, як майбутнім лікарям, на ранніх етапах виявляти зміни в мозку, що сприятиме ефективнішому плануванню лікування.

Для підвищення відсотка успішних випадків подолання НДЗ важливо інтегрувати новітні технології в освітній процес під час підготовки майбутніх медичних спеціалістів. У професійній діяльності це надасть їм змогу не лише швидко й точно встановлювати діагноз, але й адаптувати лікувальні стратегії до індивідуальних особливостей кожного пацієнта, що значно підвищить ефективність лікування.

Згорткові нейронні мережі є ефективним інструментом для аналізу зображень головного мозку, отриманих за допомогою магнітно-резонансної томографії (МРТ), позитронно-емісійної томографії (ПЕТ) та комп'ютерної томографії (КТ). Згорткові нейронні мережі здатні ідентифікувати патологічні зміни в структурі мозку, характерні для НДЗ, шляхом автоматичного аналізу піксельних патернів та текстур мозкової тканини [1].

Рекурентні нейронні мережі використовуються для аналізу часових послідовностей даних, таких як ЕЕГ, що дозволяє виявляти порушення у когнітивній активності на ранніх стадіях НДЗ [2].

Генеративно-змагальні мережі здатні створювати синтетичні нейровізуалізаційні дані для покращення навчання нейромережевих моделей. Це дозволяє знижувати ризик перенавчання моделей та покращувати їхню здатність до генералізації [5].

Персоналізований підхід передбачає аналіз генетичних мутацій та біохімічних маркерів, які можуть підвищувати ризик розвитку НДЗ. Нейромережі інтегрують ці дані з результатами нейровізуалізації для створення персоналізованих профілів ризику [4].

Нейромережі також дозволяють проводити моніторинг змін у мозковій активності в динаміці, що допомагає прогнозувати прогресування захворювання та оцінювати ефективність лікування. Основними перевагами застосування нейронних мереж є висока точність, здатність обробляти великі обсяги даних та автоматизація процесу діагностики.

Серед обмежень варто зазначити високі вимоги до якості даних для навчання моделей, складність інтерпретації результатів (проблема «чорної скриньки») та необхідність клінічної валідації моделей перед впровадженням у практику [3].

ADNI (Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative) є одним із наймасштабніших проєктів із вивчення хвороби Альцгеймера. У межах цього

проєкту нейромережі використовуються для аналізу МРТ, ПЕТ та інших даних для оцінки ризику розвитку деменції [1].

DeepBrainNet – це система на основі згорткових нейронних мереж, яка автоматично ідентифікує структурні зміни у мозку, характерні для НДЗ, з використанням зображень ПЕТ та МРТ [2].

Освітній процес, що включає використання передових технологій, таких як нейронні мережі та методи глибокого навчання, є необхідним для підготовки висококваліфікованих фахівців у галузі медицини. Здобуті практичні навички в роботі з медичними даними та новітніми технологіями дозволять здобувачам вищої медичної освіти ефективно застосовувати ці інструменти в майбутній професійній діяльності для покращення діагностики та лікування нейродегенеративних захворювань.

Список використаних джерел

1. Ravi D., Wong C., Deligianni F., Berthelot M., Andreu-Perez J., Lo B., Yang G. Z. Deep Learning for Health Informatics. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 2017. № 21(1). P. 4–21.

2. Sarraf S., Tofighi G. Deep Learning-Based Pipeline to Recognize Alzheimer's Disease Using fMRI Data. arXiv preprint. URL: https://arxiv.org/abs/1603.07308 (дата звернення: 01.03.2025).

3. Payan, A., Montana, G. Predicting Alzheimer's Disease : A Neuroimaging Study with 3D Convolutional Neural Networks. arXiv preprint. URL: https://arxiv.org/abs/1502.02506 (available at: 04.03.2025).

4. Suk H.-I., Lee S.-W., Shen D., Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative. Deep ensemble learning of sparse regression models for brain disease diagnosis. *Medical Image Analysis*, 2017. № 37. P. 101–113.

5. Vieira S., Pinaya W. H. L., Mechelli A. Using Deep Learning to Investigate the Neuroimaging Correlates of Psychiatric and Neurological Disorders: Methods and Applications. *Neuroscience Biobehavioral Reviews*, 2017. № 4, pt. A. P. 58–75.

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ЕФЕКТИВНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ ЗАСОБАМИ ТЕХНОЛОГІЙ ГЕЙМІФІКАЦІЇ

Садовник Владислав Олегович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю Середня освіта
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

Сучасна шкільна освіта стикається з рядом викликів, особливо в контексті викладання математики. Попри зусилля вчителів, здобувачі освіти нерідко сприймають предмет як складний і нецікавий, що знижує рівень їх мотивації, залученості й результативності. За умов цифрової трансформації освіти гейміфікація постає як інноваційний підхід, здатний трансформувати освітній процес, зробивши його більш захопливим, динамічним і доступним [3]. Наразі однією з ключових проблем є зниження мотивації до навчання. У середній школі школярі часто стикаються з математичними темами, які здаються

абстрактними та відірваними від реального життя. Традиційна форма подачі матеріалу не завжди викликає зацікавлення, особливо у тих, хто має труднощі з концентрацією або засвоєнням складних понять. Використання гейміфікації допомагає подолати цю проблему завдяки залученню внутрішніх і зовнішніх чинників мотивації. Ігрові елементи – нагороди, бали, рівні, досягнення – активізують учнів, спонукаючи їх до навчання з азартом. Наприклад, в рамках теми «Квадратні рівняння» здобувачі освіти можуть проходити умовні «рівні складності», вирішуючи завдання від базових до складніших, отримуючи «трофеї» за правильні відповіді.

Водночас іншою важливою проблемою є когнітивна складність засвоєння матеріалу. Багато математичних понять є абстрактними, і без візуального або практичного підкріплення вони залишаються поза межами розуміння частини учнів. Гейміфікація дозволяє подати навчальний матеріал у сюжетній, практично значущій формі. Наприклад, урок на тему «Системи рівнянь» може бути оформлений як математична місія зі сценарієм порятунку віртуального світу шляхом правильного розв'язання завдань, що стимулює розвиток логіки, критичного мислення, а також робить процес пізнання більш інтерактивним [1].

Проте зауважимо, що варто враховувати технологічний виклик – обмежене використання цифрових інструментів або недостатній рівень ІК-компетентності. Проте з поширенням платформ на кшталт Kahoot, Quizizz, Learnis чи Classcraft, впровадження гейміфікованого підходу стало доступним навіть без значної технічної підготовки. Застосування цих сервісів дозволяє не лише формувати позитивну конкуренцію між здобувачами освіти, а й здійснювати миттєвий контроль знань у формі гри, що значно ефективніше за традиційне тестування [3].

Зауважимо, що емоційно-соціальний аспект гейміфікації полягає у створенні дружньої атмосфери співпраці. Традиційне оцінювання часто викликає в здобувачів страх помилки, що блокує їхню активність. Натомість ігровий формат дозволяє сприймати помилку як елемент процесу, а не як провал. Зокрема, командні квести або рольові моделі участі (лідер, аналітик, виконавець) створюють умови для емоційної підтримки та розвитку навичок співпраці, що є особливо важливим у контексті компетентнісного підходу до навчання.

Рефлексивний потенціал гейміфікації також заслуговує на увагу. Традиційна система навчання не завжди передбачає можливості для глибокої самооцінки або аналізу власних досягнень. Ігрові механіки, натомість, створюють умови для рефлексії через зворотний зв'язок, підведення підсумків кожного етапу чи місії, а також інструменти самооцінювання. Наприклад, після завершення гейміфікованого завдання учні можуть заповнювати коротку форму з аналізом своїх дій: «Що вдалося? Що варто повторити?». Такий підхід формує навички критичного осмислення власного досвіду, сприяє усвідомленню прогресу та вмінню ставити цілі на майбутнє.

Варто також наголосити на методичному аспекті: гейміфікація не повинна залишатися фрагментарним явищем, що використовується лише епізодично. Її

ефективність залежить від системного впровадження в структуру навчальної програми. Це означає планування курсу як послідовності ігрових сюжетів із чіткими цілями, рівнями складності та критеріями досягнень. Наприклад, навчальна програма з алгебри для 8 класу може бути подана як «пригода в країні рівнянь», де кожна тема – це новий розділ квесту з відповідними викликами та завданнями.

Однак важливим є інклюзивний потенціал гейміфікації. Здобувачі освіти з різними освітніми потребами можуть бути залучені до навчального процесу через гнучкість ролей, способів участі, індивідуального темпу проходження завдань. Ігрові механіки дозволяють кожному відчути власну значущість у команді, адаптувати формат завдання до своїх можливостей. Це сприяє розвитку демократичного, інклюзивного середовища в освітньому процесі [2].

Таким чином, ефективність впровадження гейміфікації у навчальний процес значною мірою зумовлюється якісною методичною підготовкою вчителя, обґрунтованим вибором цифрових інструментів та дотриманням оптимального співвідношення між ігровими елементами та навчальними цілями. За умови методично виваженого підходу гейміфікація сприяє розширенню дидактичних можливостей, забезпечує емоційно позитивне сприйняття навчального матеріалу та підвищує ефективність опанування математики в умовах середньої школи.

Список використаних джерел

1. Биков В. Ю. Гейміфікація навчання в умовах цифрової трансформації освіти, 2019. Київ : ІПОО.

2. Чаплінська І. М. Інклюзивний потенціал гейміфікованих освітніх середовищ. *Освітній простір України*, 2021. № 2.

3. Karabin O. Y. Gamification in the educational process as a means of development of younger students. *Pedagogy of creative personality formation in higher and secondary schools*, 2019. P. 67.

ІНТЕГРАЦІЯ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Скасків Ганна Михайлівна
асистент кафедри інформатики та методики її навчання,
здобувач третього ((освітньо-наукового)) рівня вищої освіти спеціальності 011 Освітні, педагогічні науки,
Тернопільський національний педагогічний університету імені Володимира Гнатюка,
skaskivg@tnpu.edu.ua

Ігрові технології набули широкого розповсюдження в різних сферах життя, включаючи освіту. У закладах вищої освіти вони виступають як засіб активізації навчального процесу, розвитку критичного мислення, та залучення студентів у освітній контекст. Їх використання сприяє інтеграції сучасних цифрових рішень в освіту, що робить її більш актуальною для покоління, яке формується та розвивається в діджиталізованому освітньому просторі.

Сучасні дослідження показують, що ігрові технології можуть значно підвищити ефективність навчання завдяки стимуляції емоційної залученості, підтримці мотивації та інтерактивності [1; 2]. Однак, поряд із цим, виникає низка проблем: відсутність належної підготовки викладачів до роботи з ігровими платформами, необхідність розробки якісних інтерактивних матеріалів та адаптація ігор до навчального контексту.

Працюючи над розв'язанням зазначених проблем, викладачі кафедри інформатики та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка активно впроваджують ігрові технології у підготовку майбутніх учителів [3].

Набутий практичний досвід з використання ігрових технологій та елементів ігрофікації під час проведення занять зі студентами дає підстави виокремити такі чинники впливу ігрофікації на організацію освітнього процесу.

Інтерактивність: ігрові технології дозволяють створювати середовище, в якому студент активно взаємодіє з матеріалом.

Стимулювання творчості: використання ігор сприяє розвитку нестандартного мислення та творчих навичок.

Можливість адаптації: ігрові рішення можуть бути налаштовані для вирішення конкретних освітніх проблем.

Такий підхід до організації та проведення занять дає можливість покращити ефективність освітнього процесу майбутніх учителів, трансформувати його та адаптувати до мінливих умов сучасного цифрового суспільства. Результати трансформації в освітньому процесі ТНПУ відображено на рис. 1.

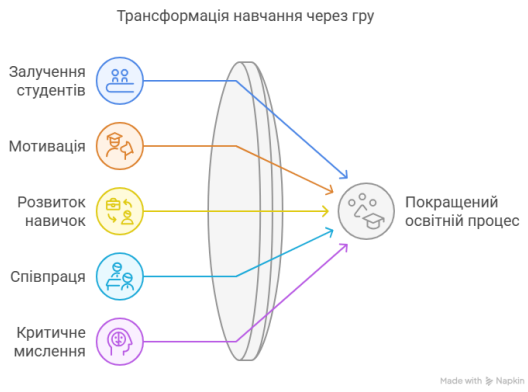


Рис. 1. Вплив ігрових технологій на освітній процес у ТНПУ

Таким чином, інтеграція ігрових технологій в освітній процес не тільки сприяє підвищенню мотивації у студентів, робить його більш цікавим та багатокомпонентним, а й допомагає майбутнім учителям формувати та розвивати критичне мислення, навички командної роботи, критичного оцінювання навчальних ресурсів, їх аналізу та синтезу. Окрім того, ігровий підхід допомагає адаптувати навчальне середовище під індивідуальні потреби студентів, впливає на гнучкість навчання.

Варто зазначити, що для успішної інтеграції ігрових технологій в освітній процес закладів вищої освіти треба враховувати не тільки переваги, а загрози, які вони можуть нести для формування компетентного фахівця. Зокрема, можна виділити такі недоліки:

– відволікання від навчальної мети: ігри можуть займати багато часу, і студенти можуть відволікатися на розвагу, забуваючи про основну навчальну мету. Це може вплинути на продуктивність і результативність;

– залежність від технологій: використання ігрових платформ робить процес навчання залежним від технічного забезпечення. Проблеми з інтернетом чи пристроями можуть обмежувати доступність ігор;

– складність впровадження: викладачам потрібно багато часу, щоб адаптувати навчальний матеріал під ігрові технології, створити чи знайти відповідні ігри. Це вимагає спеціальних навичок і ресурсів;

– рівень знань та сприйняття студентів: не всі студенти можуть однаково добре сприймати ігрові технології через різні навчальні стилі, рівень технічної підготовки або навіть особисті уподобання;

– фінансові витрати: впровадження якісних ігрових рішень може потребувати значних фінансових вкладень на придбання програмного забезпечення, ліцензій або обладнання;

– ризик поверхневих знань: хоча ігрові технології можуть спрощувати подачу інформації, це іноді може призводити до поверхового розуміння теми замість глибокого аналізу.

У майбутньому ігрові технології можуть стати невід’ємною частиною навчального процесу в закладах вищої освіти. Впровадження ігрових технологій у підготовку майбутніх учителів потребує інтеграції теорії, практики та інновацій. Їх інтеграція сприятиме створенню освітнього середовища, яке є одночасно ефективним і привабливим для студентів. Створення належних педагогічних умов у закладах вищої освіти дозволить забезпечити якісну підготовку студентів, а також стимулюватиме їхню творчість та професійний розвиток.

Список використаних джерел

1. 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. 1. С. 44–47.

2.Макаревич О. Гейміфікація як невід’ємний чинник підвищення ефективності елементів дистанційного навчання: наукова стаття. *Молодий вчений*, 2015. № 2(17). С. 279–282.

3. Скасків Г. М. Впровадження технологій гейміфікації в освітній процес ЗВО. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. Педагогічні науки : реалії та перспективи. Серія 5. Київ : Гельветика, 2021. Вип. 83. С. 156–161.

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ВПРАВ У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ: МОЖЛИВОСТІ ТА ПІДХОДИ

Славко Тарас Сергійович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
tarasslavko1@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

Світ стрімко змінюється під впливом цифрових технологій, і освіта не залишається осторонь цього процесу. В епоху цифровізації та інформаційного перевантаження дедалі більшої ваги набувають методи, що активізують мислення, залучають до дії та сприяють глибшому розумінню навчального матеріалу. Одним із таких підходів є використання інтерактивних вправ, важливою перевагою яких є здатність залучення учнів до активної участі, сприяючи активізації розумової діяльності та формуванню творчого підходу до вирішення завдань. В умовах, коли освіта має пристосовуватися до нових викликів цифрового світу, використання інтерактивних інструментів дозволяє зробити навчання більш персоналізованим, що стає важливим елементом у формуванні компетентностей у сучасних здобувачів освіти.

Мета статті полягає в аналізі потенціалу цифрових середовищ для створення інтерактивних вправ, визначенні їхніх функціональних можливостей, що не лише підвищить ефективність навчального процесу, а й адаптує його до різноманітних потреб і можливостей учнів.

Сучасні інтерактивні вправи різноманітні за формою та змістом і є невід’ємною частиною ефективного навчання. Вони вимагають від учнів не лише запам’ятовування інформації, а й активної роботи з матеріалом, що включає вирішення завдань із певною невизначеністю. Інтерактивні вправи часто є практичними, тісно пов’язаними з реальним життям, що робить їх корисними й цікавими для учнів. Завдяки такому підходу учні не лише глибше засвоюють матеріал, але й стають більш мотивованими до навчання, активно долучаючись до пізнавального процесу.

На сьогодні існує безліч середовищ, які дозволяють створювати інтерактивні завдання, тести, квести, ігри. Вчитель може залучити клас до великого різноманіття вправ, що дозволить перетворити урок на захопливу гру чи пригоду. Платформи, такі як LearningApp, WordWall, Quizziz, Kahoot, Genially, Mozaik Education дають змогу легко адаптувати зміст до потреб різних вікових груп, стилів навчання та навчальних дисциплін. Вони сприяють підвищенню мотивації, дозволяють візуалізувати складну інформацію, а також забезпечують зворотний зв’язок у реальному часі [1, с. 82].

LearningApps.org – популярна онлайн-платформа для створення інтерактивних вправ, яка є корисним інструментом для вчителів на офлайн-уроках. Використання сервісу є безплатним і вимагає лише реєстрації, що дозволить створити низку різноманітних інтерактивних вправ для перевірки рівня знань та максимального засвоєння матеріалу. Платформа містить різні типи вправ, які є зрозумілими для вчителів і зручними для учнів [2, с. 70].

Наступним засобом інтерактивної взаємодії є створення інтерактивних робочих аркушів, які трансформують традиційні завдання у зручний для онлайн-виконання формат із різними видами активності. У середовищах Liveworksheets, Wizer.me, TopWorksheets можна створювати вправи з різними типами діяльності: введенням тексту, вибором правильної відповіді, перетягуванням об’єктів, встановленням відповідностей тощо. Такий формат сприяє розвитку навичок самостійної роботи та самоконтролю, що є важливим компонентом сучасного навчання.

Одним із цікавих інструментів для створення інтерактивних відеотестів є платформи Edpuzzle, Vizia та H5P, що дозволяють створювати завдання на основі відеоматеріалів, під час перегляду яких можна відповідати на вбудовані запитання та залишати свої коментарі. За допомогою середовища Edpuzzle вчитель може перетворити відео на урок, обравши його з YouTube, або завантаживши власне та додати до нього запитання. Відео зупиняється на запитаннях, і лише після того, як учень дасть відповідь, воно продовжиться. Такий підхід дозволяє не лише перевірити, чи переглядав учень матеріал, а й оцінити його розуміння та засвоєння [2, с. 75].

Інтерактивне навчання передбачає, що учні не просто отримують знання, а й активно досліджують, обговорюють, застосовують набуте на практиці, а вчитель заохочує учнів до спілкування та взаємодії, активно залучає в освітній процес, створює умови для відкритого обговорення, стимулює пізнавальну активність, що позитивно впливає на засвоєння знань.

Під час подачі нового матеріалу важливим компонентом є атмосфера співпраці в класі та розуміння того, як учні сприймають отриману інформацію. Одним з ефективних інструментів для забезпечення закріплення матеріалу є використання інтерактивних завдань. Такі завдання сприяють не тільки кращому запам’ятовуванню інформації, але й забезпечують більшу залученість учнів на уроці. Вони підвищують інтерес до навчання, заохочують занурюватись в процес пошуку правильних відповідей, а також розвивають критичне мислення, навички ініціативності та комунікабельності через виконання та обговорення вправ.

Список використаних джерел

1. Галицький О. В., Джурляк А. В. Використання хмарного сервісу Wordwall у навчальному процесі закладу вищої освіти. *Освітній дискурс*, 2024. Т. 48(1–3). С. 81–96.

2. Пшенична О. С. Цифрові та мультимедійні технології в профільній середній та фаховій передвищій освіті : навч. посіб. для здобувачів ступеня вищої освіти магістра спеціальності «Середня освіта» освітньо-професійної програми «Середня освіта (Історія)». Запоріжжя : ЗНУ, 2024. 146 с.

РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ «КАЙДАШЕВА СІМ'Я» ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ ЧИТАЦЬКОЇ ГРАМОТНОСТІ УЧНІВ ЗАКЛАДІВ ПРОФЕСІЙНОЇ (ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ) ОСВІТИ

Тінькова Дар'я Сергіївна
докторка філософії, старша викладачка кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій,
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького,
tinkovads@vu.cdu.edu.ua

Формування читацької грамотності є однією з ключових цілей сучасної освіти, оскільки вона безпосередньо впливає на загальний освітній рівень, здатність до критичного мислення, опрацювання інформації та академічну успішність. Проблема недостатнього рівня читацької компетентності в Україні підтверджується результатами міжнародного дослідження PISA (Programme for International Student Assessment), у якому Україна взяла участь у 2018 та 2022 рр.

Згідно з результатами PISA-2018, середній бал українських підлітків з читацької грамотності становив 466 балів, що нижче середнього показника країн ОЕСР (487 балів) [1]. Близько 25 % українських учнів не досягли базового рівня читацької компетентності, що свідчить про труднощі з розумінням, інтерпретацією та критичною оцінкою текстів. Дані PISA-2022 підтверджують наявність стійкої тенденції до зниження рівня читацької грамотності, зокрема серед учнів, які здобувають освіту в умовах обмеженого доступу до якісних ресурсів [2].

Особливо актуальною ця проблема є для здобувачів закладів професійної (професійно-технічної) освіти, які нерідко демонструють нижчі результати з гуманітарних дисциплін через недостатній рівень мотивації до читання, низький інтерес до класичної літератури та домінування візуальної культури над текстовою. У зв'язку з цим постає потреба у розробці інноваційних освітніх інструментів, які могли б поєднувати навчальний потенціал літературного тексту з сучасними цифровими формами його подачі, зокрема засобами гейміфікації.

У рамках волонтерської діяльності студенти спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика) Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького спільно з Інжиніринговою лабораторією Noosphere Engineering School реалізували проєкт зі створення комп'ютерної гри за мотивами повісті І. Нечуя-Левицького «Кайдашева сім'я» (рис. 1). Ініціатива мала на меті створення інтерактивного освітнього продукту, що поєднує літературний зміст з цифровими технологіями для розвитку читацької грамотності серед здобувачів закладів професійної (професійно-технічної) освіти Черкаської області.

Рис. 1. Титульна сторінка комп'ютерної гри

Розробка базується на принципах міждисциплінарного підходу: майбутні педагоги поєднали знання з інформатики, програмування, педагогіки та літературознавства. Гра створена у форматі сюжетно-рольової з можливістю занурення у художній простір твору через інтерактивний сценарій та завдання (рис. 2).

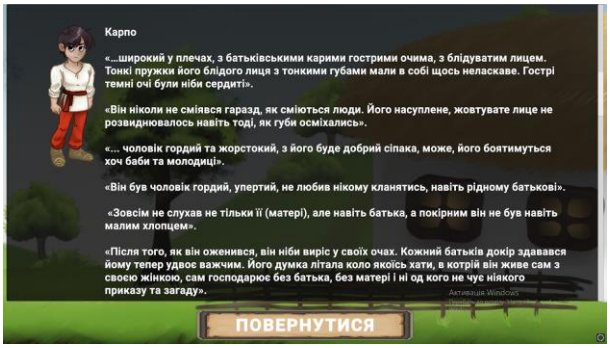


Рис. 2. Опис персонажів комп'ютерної гри

Структура гри включає: сюжетні квести, що відповідають ключовим епізодам повісті; інтерактивні тести, спрямовані на перевірку розуміння тексту; візуалізацію персонажів та локацій, відповідно до художнього опису; озвучення діалогів, що підсилює емоційне сприйняття подій; мотиваційну систему, яка формує інтерес до завершення гри та сприяє повторному зверненню до тексту.

Гра розроблена в середовищі Unity з урахуванням дидактичних принципів доступності, інтерактивності та мотиваційності. Завдяки гейміфікованій формі подачі матеріалу, використання такої гри на уроках має сприяти формуванню вміння знаходити та аналізувати інформацію в тексті.

Окрему увагу слід звернути на соціальний аспект проєкту: студенти спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика) виступили як ініціатори створення відкритого освітнього ресурсу., який може бути вільно використаний педагогами закладів професійної (професійно-технічної) освіти. Таким чином, проєкт не лише забезпечив практичну реалізацію фахових компетентностей студентів, а й зробив внесок у розвиток цифрової гуманітарної освіти.

Результати реалізації проєкту засвідчили ефективність використання ігрових цифрових засобів для розвитку читацької грамотності серед здобувачів закладів професійної (професійно-технічної) освіти Черкаської області. Гра «Кайдашева сім'я» є прикладом успішної міждисциплінарної інтеграції, яка поєднує інформаційно-комунікаційні технології з гуманітарним змістом, відповідаючи сучасним освітнім трендам.

Залучення студентів до створення освітніх продуктів сприяє формуванню у них фахових, педагогічних та соціальних компетентностей, а також розвиває відповідальність, креативність і ініціативність. У перспективі передбачається подальший розвиток проєкту: удосконалення гри, її адаптація до мобільних платформ, а також створення серії подібних продуктів за іншими творами української літератури.

Список використаних джерел

1. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018. кол. авт. : М. Мазорчук, Т. Вакуленко та ін. ; Український центр оцінювання якості освіти. Київ : УЦОЯО, 2019. 439 с.

2. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2022. кол. авт. : Г. Бичко, Т. Вакуленко,та ін. ; за ред. В. Терещенка та І. Клименко ; Український центр оцінювання якості освіти. Київ, 2023. 395 с.

ЧАТБОТ GEMINI – СУЧАСНИЙ ПОМІЧНИК ВЧИТЕЛЯ

Філатова Ганна Володимирівна
кандидат філологічних наук, заступник директора з навчально-виховної роботи,
Ізмаїльська гімназія № 8 з початковою школою Ізмаїльського району Одеської області,
H_A_N_N_A@ukr.net

Ще донедавна здобуття освіти було можливим лише у класичному розумінні, сьогодні ж з’явилося поняття дистанційного навчання. При чому раніше ми говорили лише про елементи онлайн-освіти, а сьогодні, в умовах пандемії COVID-19 та війни, дистанційна стала чи не основною формою навчання. Сталося це завдяки активному розвитку комп’ютерної галузі. Ще донедавна не всі працівники освіти були схильними до використання інформаційних технологій в освітньому процесі, сьогодні це вже є буденною необхідністю, яка змушує тих, хто не володів комп’ютерними технологіями, оволодівати ними. Дистанційна форма стала тим біфуркаційним моментом, що сприяв якомога ширшому залученню штучного інтелекту в освітню галузь [2, с. 105 – 106].

Ці зміни позначилися й на законодавчому рівні. Зокрема, Кабінет Міністрів України у грудні 2020 року затвердив Концепцію розвитку штучного інтелекту в Україні до 2030 року, відповідно до якої одним із пріоритетних напрямків її реалізації є «впровадження технологій штучного інтелекту у сфері освіти, економіки, публічного управління, кібербезпеки, оборони та інших сферах для забезпечення довгострокової конкурентоспроможності України на міжнародному ринку» [3]. У Професійному стандарті вчителя, затвердженому у 2024 році, здатність використовувати цифрові технології в освітньому процесі визначено як одну із компетентностей сучасного вчителя.

Сьогодні молодь зростає в епоху інтернету та сучасних цифрових технологій. Вона отримує інформацію безперервно, оточує себе додатками, які забезпечують доступність, інтерактивність та швидкість отримання необхідної інформації. У майбутньому нинішнім дітям доведеться жити та працювати в

час, де штучний інтелект стане реальністю, адже уже сьогодні ми спостерігаємо за неймовірно стрімким розвитком цієї технології. Штучний інтелект демонструє величезний потенціал для трансформації та підвищення якості життя людей, розкриває широкий спектр можливостей у різних сферах суспільного життя, не оминаючи й освіту. Рішення на базі штучного інтелекту вже деякий час наявні в сфері освітніх технологій і цей процес тільки посилюватиметься з часом.

З огляду на вищезазначене, закономірною та затребуваною, на нашу думку, є поява програми великої трансформації «Освіта 4.0 : український світанок», яку було презентовано 9 грудня 2022 року та яка підготовлена командою МОН України на основних засадах і принципах Плану відновлення України. Концепція освіти 4.0 передбачає, зокрема, забезпечення доступу здобувачів освіти до сучасних технологій, відповідної інфраструктури та належного педагогічного супроводу, а основними технологіями, що використовуватимуться в освіті, визначає штучний інтелект, віртуальну реальність, інтернет речей, машинне навчання й інші [1, с. 172].

Такі інноваційні технології, як штучний інтелект, вносять суттєві зміни у способи викладання та навчання, вдосконалюють якість освіти, створюють нові можливості для учнів та педагогів, роблять навчання більш доступним, цікавим та ефективним.

Досить дієвим інструментом, який допомагає вчителеві бути більш ефективним та продуктивним, є чатбот зі штучним інтелектом. Донедавна беззмінним флагманом серед таких чатботів вважався ChatGPT, проте наприкінці 2023 року у нього з’явився серйозний конкурент – Google Gemini. Цей потужний багатофункціональний ШІ-сервіс із потенціалом нового лідера галузі демонструє високу функціональність при виконанні широкого спектра завдань, і в освіті зокрема.

Gemini – це безкоштовний сервіс штучного інтелекту, запропонований компанією Google як аналог ChatGPT. Однак, на відміну від ChatGPT, Gemini містить дещо розширений інструментарій, що робить його незамінними помічником у професійній діяльності вчителя. Потенціал цього чатбота досить великий, починаючи від створення звичайного текстового матеріалу і завершуючи генерацією зображень. При чому це один із небагатьох чатботів, який підтримує запити та генерацію відповідей українською мовою. Таким чином, вчитель може використовувати його для виконання багатьох завдань і в різних аспектах своєї діяльності.

По-перше, Gemini є сервісом генеративного штучного інтелекту, який призначений для роботи із текстами, тобто він може швидко та якісно надавати відповідь вчителю на будь-який запит: чи то створювати детальний план уроку з детальним визначенням структури, змісту, методів та форм роботи, чи розробляти текстове завдання для учнів (наприклад, вправи, тексти, задачі, завдання тощо), чи описувати умову створеної проблемної ситуації … Проте в цьому контексті вчителю потрібно пам’ятати, що для більш ефективної обробки та генерації текстового контенту важливою є правильна побудова промпту (запиту) до чатбота. Перш за все потрібно визначити від чийого імені (за фахом) має відповідати сервіс; потім потрібно визначити завдання, яке повинен

виконати сервіс, а для отримання більш точного результату важливо додати контекст, відповідно до якого буде сформовано відповідь. Наприклад, якщо вчитель введе такий промт «Ти – вчитель української мови у 8 класі. Розроби план-конспект уроку в 8 класі з теми «Головні члени речення». Врахуй, що учні вивчали цю тему у початковій школі та 5 класі, а також те, що серед учнів є учень з ООП. Зроби акцент на діяльнісному та компетентнісному підходах», відповідь Gemini буде досить конкретною, детальною та такою, що задовольнить вчителя відразу.

Варто зазначити, що Gemini є чатботом, тобто передбачає спілкування з вчителем: за потреби можна генерувати відповідь ще раз, вибирати серед них кращу, замінювати певне завдання, якщо воно згенероване невдало, пробувати генерувати завдання на більш вузьку тематику або на теми, які стосуються інтересів і потреб учнів, а також давати чатботу завдання розширити інформацію з будь-якої позиції у його відповіді. Таким чином у ході спілкування з сервісом вчитель обов'язково отримає ту відповідь, яку він бажає.

Детальний опис у промті до Gemini усіх важливих деталей до завдання (починаючи від віку, рівня знань учнів, закінчуючи їхніми індивідуальними потребами та особливостями) допомагає вчителю також забезпечити індивідуалізацію та диференціацію навчання, не докладаючи при цьому великих зусиль. Чатбот – дуже якісний помічник у персоналізованому навчанні. Він з легкістю створює однотипні завдання, диференційовані за певними ознаками (наприклад, рівнем знань). Особливо корисною ця функція є при складанні завдань до перевірочних робіт, коли застосування автоматично згенерованих завдань допомагає уникнути однотипних тестових варіантів і може слугувати ефективним засобом проти списування в однокласників.

Крім зазначеного, Gemini можна використати як генератор ідей для створення нових матеріалів, презентацій, доповідей на різних методичних заходах, матеріалів до різних конкурсів, квестів, позакласних заходів тощо. Чатбот запропонує теми або ідеї проєктів, що відповідають інтересам та бажанням вчителя чи учнів, зробить детальне пояснення кожної роботи. За потреби допоможе із наочністю, адже може генерувати зображення за словесним описом вчителя.

Цікавою, на нашу думку, є можливість спілкування із Gemini у ролі будь-якого співрозмовника. Вчитель може у промті прописати, щоб чатбот надавав йому відповіді від імені історичної особи, літературного персонажа, представника якоїсь професії тощо. Це можна використати на уроках, коли учні самі ведуть такий діалог із запропонованим співрозмовником, або при проведенні самооцінювання учнем своєї відповіді чи роботи. Отримання такого миттєвого автоматичного зворотного зв'язку на написану власноруч роботу чи надану відповідь допомагає учневі зрозуміти свої помилки та прийняти таку оцінку, адже дуже часто учні не довіряють оцінюванню вчителя, вважають його необ'єктивним чи упередженим і не сприймають всерйоз поради вчителя. А діалог учня із історичною постаттю чи літературним персонажем допомагає глибше їх зрозуміти, по-новому сприйняти та, безумовно, краще запам'ятати. Крім цього, використання цієї можливості чат-бота може допомогти вчителю навчити учнів розробляти критерії оцінювання своєї відповіді чи роботи,

параметри характеристики особи чи персонажа, що, безумовно, не лише розвиватиме критичне та логічне мислення, а й посилюватиме почуття відповідальності учня за результати свого навчання. Приклад застосування Gemini під час самооцінювання учнів подано у [4].

Таким чином, чатбот Gemini є досить дієвим інструментом, який допомагає вчителеві в його професійній діяльності. Він здатен виконати широкий спектр завдань: з легкістю створює текстові матеріали, генерує зображення, виступає співрозмовником, допомагає урізноманітнити освітній процес, зробити його цікавим та ефективним. Крім цього, використання Gemini допомагає вчителю зробити навчання більш персоналізованим, врахувати індивідуальні потреби та особливості учнів, а також сприяє розвитку критичного мислення та відповідальності учнів.

Список використаних джерел

1. Гуревич Р. С., Коношевський Л. Л., Коношевський О. Л., Воєвода А. Л., Люльчак С. Ю. Інтеграція штучного інтелекту в сферу освіти : проблеми, виклики, загрози, перспективи. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми* : збір. наук. праць. Вінниця : ТОВ «Друк плюс», 2024. Вип. 72. С.171–186.

2. Поліщук О. С., Поліщук О. В., Дудченко В. С. Філософія штучного інтелекту в освітньому процесі. *Humanities Studies*, 2022. Вип. 13(90). С. 103–109.

3. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 02.12.2020. № 1556-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020- %D1 %80#Text (дата звернення: 09.03.2025).

4. Філатова Г. Презентація «Нові підходи в оцінюванні учнів з ООП. Дії педагогічних працівників при загрозі замінування закладу освіти». URL: https://urok.osvita.ua/materials/osvita-ditey-oop/rozrobka-majster-klasu-novi-pidhodi-v-ocinuvanni-ucniv-z-osoblivimi-osvitnimi-potrebami-dii-pedagogicnih-pracivnikiv-pri-zagrozi-zaminuvanna-zakladu-osviti/#google_vignette (дата звернення: 09.03.2025).

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Франчук Наталія Петрівна
кандидат педагогічних наук, завідувач кафедри інноваційних технологій викладання загальноосвітніх дисциплін,
Український державний університет імені Михайла Драгоманова,
старший науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем,
Інститут цифровізації освіти Національної академії педагогічних наук України,
n.p.franchuk@udu.edu.ua

Методологія впровадження інноваційних технологій навчання в закладах освіти базується на певних концептуальних засадах з обов’язковим компетентнісним підходом та конструктивізмом, який полягає в активному залученні здобувачів освіти до набуття знань через практичну діяльність [1; 3]. Так використовуючи різні програмні засоби, відбувається інтеграція цифрових інструментів в освітній процес на системному рівні. Застосування інноваційних технологій в навчанні допомагає врахувати індивідуальні потреби, зацікавлення та стилі навчання усіх учасників освітнього процесу [2].

Можна умовно розділити впровадження інноваційних технологій на такі етапи:

Аналітичний етап, що полягає в аналізі: цільової аудиторії, дисциплін та педагогічних цілей; оцінці цифрової компетентності викладачів та здобувачів освіти; визначенні технічного забезпечення закладу освіти.

Проєктувальний етап, що полягає у доборі педагогічної моделі (наприклад, перевернутий клас, змішане навчання); доборі типу інноваційної технології та відповідних програмних засобів; розробленні сценаріїв навчальних занять і цифрового контенту.

Реалізаційний етап, що полягає у впровадженні обраної технології в освітній процес; проведенні тренінгів для викладачів; технічній підтримці й супроводі здобувачів освіти.

Оцінювально-корекційний етап, що передбачає моніторинг ефективності застосування технологій; аналіз зворотного зв'язку; корекцію та вдосконалення навчальних рішень.

Розглянемо програмні засоби, за допомогою яких впроваджуються інноваційні технології в навчання. Для організації онлайн-курсів, надання завдань чи оцінювання найкраще використовувати системи управління навчанням (LMS) такі, як: Moodle, Google Classroom чи Microsoft Teams. Для залучення всієї аудиторії до змагань чи тестів – Kahoot!, Quizizz, Classcraft, Gimkit. Для спільної роботи над проєктами чи створення ментальних карт значну користь надає використання сервісів для колаборації (Miro, Padlet, Jamboard, Trello). Для візуалізації знань варто використовувати MindMeister, XMind, Lucidchart, Mindomo. Для моделювання та програмування потрібно використовувати віртуальні лабораторії та STEM/STEAM середовища (Tinkercad, Arduino IDE, GeoGebra, Scratch, Labster). Водночас застосування цих, та інших інноваційних технологій має свої переваги та недоліки (табл. 1).

Таблиця 1

Переваги та недоліки застосування інноваційних технологій в освітній процес

Інноваційні технології	***Переваги застосування***	***Недоліки застосування***
Адаптивне та персоналізоване навчання	аналіз освітніх даних для прийняття рішень; індивідуалізація траєкторій навчання; можливість швидкого зворотного зв'язку; підвищення ефективності шляхом адаптації темпу й рівня.	залежність від цифрової платформи і технічної інфраструктури; може викликати фрагментарність освітнього процесу без системного підходу; питання захисту персональних даних.
AR/VR технології	безпечне моделювання ризикованих ситуацій; візуалізація абстрактних або складних понять; імерсивне середовище, що підвищує залучення; можливість вивчати об'єкти без фізичного доступу.	висока вартість обладнання (vr-гарнітури, спеціальні платформи); обмежена кількість якісного освітнього контенту українською мовою; технічна складність налаштування та використання.
STEM/STEAM-освіта	мотивація через проєктну діяльність; практична орієнтованість знань;	високі вимоги до рівня підготовки викладача; не завжди легко інтегрується в

	розвиток критичного, інженерного мислення та креативності; формування міждисциплінарних компетентностей.	типові навчальні плани; потреба у спеціалізованому обладнанні (робототехніка, 3D-принтери).

Кожен із розглянутих напрямів знаходить найбільшу ефективність у поєднанні з іншими – наприклад, використання AR-технологій у STEM-проєктах із персоналізованим супроводом. Баланс між застосуванням інновацій та педагогічною доцільністю є ключовим фактором успішного впровадження. Доцільно проводити оцінку готовності закладу освіти (інфраструктура, кадри, методична база) перед впровадженням нових технологій.

Та й для успішного впровадження інноваційних технологій в освітній процес доцільно поєднувати кілька інструментів, зважаючи на мету навчання, технічну інфраструктуру закладу освіти та готовність учасників освітнього процесу до інновацій.

Список використаних джерел

1. Терещук В. І., Ільченко А. М., Семенишина І. В. Інноваційні технології навчання у закладах вищої освіти. *Академічні візії,* 2023. Вип. 16.

2. Франчук Н. П. Формування готовності до інноваційної діяльності у процесі навчання. *Науково-методичні засади модернізації системи підвищення кваліфікації педагогічних працівників в інформаційному суспільстві* : колективна монографія ; за ред. проф. В. П. Сергієнка. Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2021. № 2. С. 174–183.

3. Шевчук С. С. Сучасні освітні технології у професійній підготовці кваліфікованих робітників : навч.-метод. посіб. Біла Церква : БІНПО ДЗВО «УМО» НАПНУ, 2022. 158 с.

ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НА УРОКАХ АЛГЕБРИ В БАЗОВІЙ ШКОЛІ

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

Хома Надія Григорівна
кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри економічної кібернетики та інформатики,
Західноукраїнський національний університет,
nadiia.khoma3@gmail.com

В епоху стрімкого розвитку технологій, знання та вміння в галузі алгебри стають ключовими для досягнення успіху як у повсякденному житті, так і в професійній діяльності. Шкільний курс алгебри спрямований на розвиток абстрактного, логічного та аналітичного мислення, а також на підготовку учнів до подальшого вивчення дисциплін точного циклу.

Викладання алгебри часто стикається з труднощами, оскільки учні можуть вважати її складною та відірваною від реальності. Тому використання інтерактивних методів навчання на уроках алгебри є особливо ефективним способом зацікавити учнів та сприяти глибокому розумінню предмета [3, с. 15].

Розглянемо використання інтерактивних методів навчання в базовій школі на прикладі уроків алгебри у сьомому класі. Для створення захоплюючої та результативної навчальної атмосфери на уроках алгебри для семикласників

важливо ретельно спланувати урок. Це включає в себе організацію групової роботи та спільне навчання. Пропонуємо наступну структуру уроку.

Початок уроку: Чітко формулюється та оголошується мета уроку.

Основна частина: Використовуються різноманітні інтерактивні методи для пояснення нового матеріалу. Наприклад, мультимедійні презентації, відеоуроки або приклади з реального життя, щоб зацікавити учнів і показати практичне застосування алгебри. Покроково демонструється процес розв'язування задач або рівнянь, активно залучаються учні до обговорення та аналізу.

Практична частина: Надається учням можливість самостійно або в парах виконати вправи або завдання на розв'язування рівнянь.

Групова робота (на наступному уроці): Формуються групи з 3–4 учнів та пропонується кожній групі спільне завдання або проблема. Стимулюється співпраця між учнями, щоб вони обговорювали завдання та використовували алгебраїчні методи для пошуку розв'язку. Забезпечується підтримка групи за необхідності, заохочується активна участь кожного учня.

Для прикладу, для кращого засвоєння теми «Формули скороченого множення» доцільно використовувати інтерактивні вправи. Вони дозволяють учням активно застосовувати отримані знання та закріплювати їх на практиці [1, с. 177].

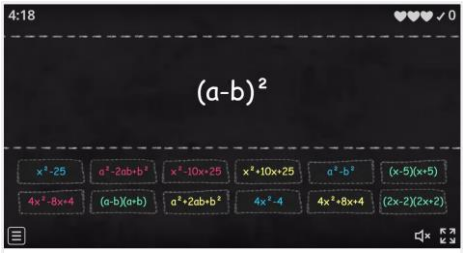


Рис. 1. Інтерактивна вправа «Формули скороченого множення»

Вивчення теми «Різниця квадратів» в алгебрі для 7 класу передбачає ознайомлення з основною алгебраїчною формулою та її застосуванням для спрощення та розкладання виразів на множники. Учні вивчають формулу:

$$x^2 - y^2 = (x - y)(x + y),$$

вчаться розпізнавати вирази, які можна представити у вигляді різниці квадратів, та застосовувати формулу для їх спрощення. Школярі також розкладають вирази на множники, використовуючи формулу різниці квадратів. Вони вивчають, як розкривати дужки, групувати члени виразу та розкладати його на множники відповідно до формули.

Учні досліджують практичні ситуації, де можна застосувати вирази з різницею квадратів. Наприклад, вони можуть використовувати ці вирази для спрощення алгебраїчних рівнянь, розкладання на множники многочленів або розв'язування задач, що включають квадратні формули.

Зауважимо, що вивчення різниці квадратів створює основу для подальшого вивчення квадратних рівнянь та інших алгебраїчних концепцій.

Для кращого засвоєння рекомендується використовувати інтерактивні вправи, зокрема тестового характеру, для візуального сприйняття навчального

матеріалу. Ресурс Wordwall містить бібліотеку інтерактивних вправ, які допоможуть закріпити вивчену тему.

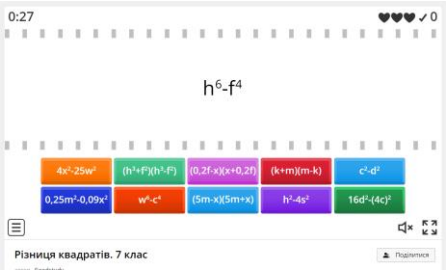


Рис. 2. Інтерактивна вправа «Різниця квадратів»

Впровадження інтерактивних методик у процес викладання алгебри для семикласників є дієвим підходом до організації навчальних занять. Ці методи сприяють активній участі учнів у навчальному процесі, розвивають їхні комунікативні здібності та навички критичного аналізу [2, с. 54]. Інтерактивні методи дозволяють перетворити учнів з пасивних слухачів на активних учасників навчального процесу, що сприяє глибшому засвоєнню матеріалу. Вони також сприяють розвитку навичок самостійної роботи та проектної діяльності.

Список використаних джерел

1. Василенко Л., Василенко І. Психолого-педагогічні основи інтерактивної взаємодії вчителя і учнів на уроках математики. *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Серія : Педагогічні науки*, 2012. Вип. 109. С. 176–182.

2. Гевко І. В. Використання інтерактивних технологій в освіті. *Наукові записки Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія : Педагогічні науки.* Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2018. Вип. CXXXIX(139). С. 53–60.

3. Шевчук П., Фенрих П. Інтерактивні методи навчання : навч. посіб. Щецін : WSAP, 2005. 70 с.

ДИДАКТИЧНІ АСПЕКТИ ІНТЕГРАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Шалапай Віталій Борисович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Фізика та астрономія),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
Vitaliifm@gmail.com
Мохун Сергій Володимирович
кандидат технічних наук, завідувач кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
mohun_sergey@ukr.net

Інтеграція інформаційних технологій у процес розв'язування задач з фізики відкриває широкі можливості для покращення якості освіти та розвитку навичок учнів.

Актуальність проблеми полягає в тому, що сучасні освітні технології стрімко змінюють підходи до навчання, зокрема в галузі фізики, де важливу роль відіграє інтерактивне вирішення задач та можливість за допомогою гаджетів утримувати увагу та зацікавленість учнів фізикою. Водночас

традиційні методи навчання, що часто використовуються в закладах освіти, не завжди дають змогу повною мірою використовувати потенціал інформаційних технологій для покращення засвоєння матеріалу. Мета нашої роботи полягає у створенні методичних матеріалів, що допоможуть учням ефективно застосовувати інформаційні технології для розв'язування задач з фізики, забезпечуючи інтерактивність та наочність навчального процесу.

Фізика є фундаментальною наукою, яка вивчає загальні закономірності перебігу природних явищ, закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи і дає загальне обґрунтування природничо-наукової картини світу. Сучасна фізика, крім наукового, має важливе соціокультурне значення. Вона стала невід'ємною складовою культури високотехнологічного інформаційного суспільства [2].

Питання проєктування, розробки та методично обґрунтованого використання педагогічних програмних засобів нового покоління, що забезпечують реалізацію комп'ютерної підтримки навчання фізики учнів закладів загальної середньої освіти, є порівняно новим та недостатньо розробленим в методиці навчання фізики [1].

Розробка ефективних методичних матеріалів для розв'язування задач з фізики з використанням інтерактивних технологій потребує комплексного підходу та врахування педагогічних, методичних та технічних аспектів.

Розроблені методичні матеріали повинні відповідати наступним вимогам: – повинні базуватися на сучасних наукових знаннях та відображати актуальний зміст навчальної програми з фізики; – повинні бути розроблені з урахуванням дидактичних принципів навчання фізики та сприяти формуванню в учнів необхідних знань, умінь та навичок; – інтерактивні елементи та програмне забезпечення повинні бути зручними у використанні, мати інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та коректно функціонувати на різних типах пристроїв; – використання інтерактивних технологій повинно бути спрямоване на підвищення ефективності навчання, а не бути самоціллю; повинні бути доступними для широкого кола вчителів та учнів.

Розв'язування фізичних задач є невід'ємною складовою вивчення фізики, оскільки сприяє глибокому розумінню фізичних законів і явищ, розвитку логічного мислення, вмінню аналізувати та моделювати реальні ситуації. Проте часто цей процес викликає труднощі в учнів. Застосування інтерактивних технологій може значно полегшити та урізноманітнити цей етап навчання, зробити його більш наочним, інтерактивним та захоплюючим.

То чому б не запропонувати спосіб вивчення більш прийнятний для учнів, адже це їм може нагадувати гру чи якусь діяльність на зразок гортання соціальних мереж, в процесі якого вони з більшою ймовірністю можуть запам'ятати основні фізичні закони чи співвідношення параметрів для розв'язування задач.

У розробленому нами середовищі кожна тема для вивчення містить три основні блоки: «Теоретичний матеріал для вивчення», «Тестові завдання» та «Розв'язування задач» (рис. 1).

Опрацювавши теоретичний матеріал та пройшовши тестування користувач може перейти до блоку «Розв'язування задач», який є інтерактивним. Він містить типові шкільні фізичні задачі з даної теми, розв'язання та відповідь на які можна отримати, ввівши вихідні дані задачі, які користувач може змінювати.

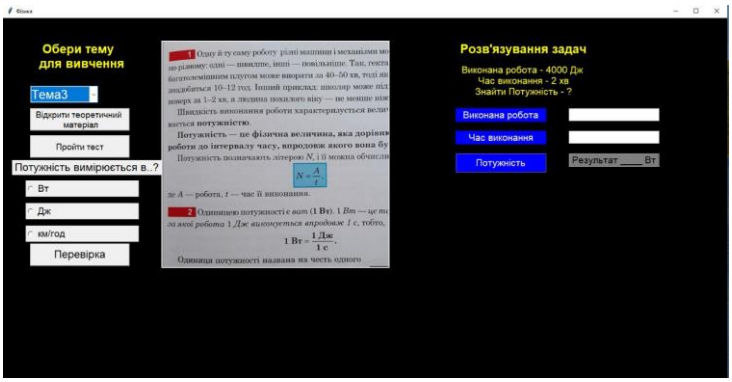


Рис. 1. Авторське програмне середовище

У результаті проведеного дослідження бачимо, що інтеграція інформаційних технологій у процес навчання фізики є важливим і ефективним інструментом для покращення засвоєння навчального матеріалу та розвитку вмінь розв’язувати задачі. Розроблені методичні матеріали, орієнтовані на використання сучасних інформаційних технологій, сприяють не тільки глибшому розумінню фізичних принципів, а й формуванню практичних навичок у вирішенні завдань через інтерактивні підходи. Це дозволяє учням краще засвоїти теоретичний матеріал та розвивати критичне мислення. Подальше вдосконалення та впровадження таких методичних розробок у закладах загальної середньої освіти сприятиме підвищенню ефективності навчання фізики, що відповідає вимогам сучасної освіти та розвитку технологічних компетентностей учнів.

Список використаних джерел

1. Головко М. В. Дидактичні функції сучасних педагогічних програмних засобів з фізики. Проблеми освіти : наук.-метод. зб. кол. авт. К. : Наук.-метод. центр вищої освіти, 2006. Вип. 43.

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. (Тернопіль, 12–13 листопада 2020). С. 139–142.

МЕДИЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ЯК НЕВІД’ЄМНА СКЛАДОВА ПІДГОТОВКИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ: ДОСВІД УКРАЇНИ ТА ЄВРОПИ

Шахова Валерія Олександрівна
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Медицина (Лікувальна справа),
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця,
lerashakhova06@gmail.com
Шабацька Світлана Ананіївна
викладачка кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики,
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця,
sveta.shabatska@gmail.com

В умовах стрімкої цифровізації охорони здоров’я, опанування медичних інформаційних систем (МІС) є невід’ємною складовою підготовки здобувачів вищої медичної освіти, оскільки забезпечує їхню здатність ефективно

працювати в сучасному клінічному середовищі. МІС «Healthy.me» є інноваційним рішенням у сфері електронної охорони здоров'я України, яке спрямоване на покращення якості медичних послуг та забезпечення зручного доступу до медичних даних як для лікарів, так і для пацієнтів. На відміну від європейських медичних інформаційних систем, «Healthy.me» функціонує у специфічному регуляторному середовищі, що підпорядковується національному законодавству, яке регулює якість та доступність медичних послуг. Це суттєво відрізняється від європейських стандартів, зокрема Загального регламенту про захист даних (General Data Protection Regulation), що встановлює суворі вимоги до конфіденційності та захисту персональних даних пацієнтів. Попри значний прогрес, «Healthy.me» стикається з низкою труднощів, серед яких можливі людські помилки, що впливають на ефективність телемедичних послуг, а також потреба у безперервному навчанні медичних працівників для ефективного використання системи. Водночас європейські системи цифрової медицини мають переваги завдяки стабільному політичному середовищу та розвиненій технологічній інфраструктурі, що сприяє швидкому впровадженню новітніх рішень у сфері електронної охорони здоров'я. Аналіз «Healthy.me» у порівнянні з європейськими системами наочно демонструє вплив соціальних, політичних та економічних факторів на ефективність цифрових медичних послуг у різних країнах [1].

В Україні, зокрема в Києві, найбільш поширеними МІС є «Helsi.me», «Doctor Eleks», «EMCImed», «Health24», «Medstar», «Askep.net» та «Clinica Web». Ці системи активно використовуються як у державних, так і в приватних медичних закладах, забезпечуючи цифрову підтримку клінічних процесів, електронне ведення медичної документації, призначення рецептів і взаємодію з пацієнтами. Беручи до прикладу майбутнє «Healthy.me» передбачає гармонійну інтеграцію з європейськими стандартами та практиками, зокрема через ініціативу EU4Digital. Ця програма спрямована на узгодження систем обміну та управління медичними даними із платформами сусідніх країн, що сприятиме взаємодії між ними та підвищенню рівня медичних послуг для пацієнтів за межами національних кордонів [3].

Успіх «Healthy.me» значною мірою залежить від активного розвитку чинних національних програм та удосконалення законодавчої бази України. Ефективне впровадження цифрових медичних сервісів ґрунтується на чітких бізнес-правилах надання послуг, а також на розробці відповідних стратегій та нормативних актів. Важливу роль у поширенні «Healthy.me» по всій країні відіграють ініціативи Міністерства охорони здоров'я, що сприяють комплексному реформуванню системи охорони здоров'я [2].

У Європі найбільш поширеними МІС є «Cerner», «Epic», «Allscripts», «GE Healthcare» – вони забезпечують електронне ведення медичної документації, інтеграцію даних та ефективне управління клініками. Також діє ініціатива European Health Data Space, спрямована на об'єднання цифрових медичних даних по всьому ЄС. Впровадження електронних комунікацій та інформаційних технологій у сферу охорони здоров'я набуває дедалі більшого значення для

європейських країн, оскільки вони прагнуть удосконалити надання медичних послуг. Електронна охорона здоров'я охоплює широкий спектр цифрових рішень, включаючи електронні медичні картки (ЕМК), телемедицину та мобільні медичні сервіси, які сприяють покращенню доступу до медичних послуг та їх ефективності. Попри значний прогрес у цифровізації медицини, європейські системи охорони здоров'я стикаються з низкою викликів [4].

Одним із ключових питань залишається адаптація пацієнтів та лікарів до нових технологій. Значна частина пацієнтів, особливо літні люди або ті, хто має обмежений досвід використання цифрових інструментів, відчувають труднощі у навігації програмами для телемедицини та організації онлайн-консультацій. Це змушує медичних працівників витрачати додаткові ресурси на навчання пацієнтів. Ще однією важливою проблемою є забезпечення кібербезпеки, оскільки цифрова взаємодія між різними медичними системами підвищує ризик кібератак. Національні системи охорони здоров'я в європейських країнах розвивалися з урахуванням історичних особливостей, проте їхня інтеграція та взаємодія в рамках єдиного цифрового простору залишається стратегічним пріоритетом [5].

Однією з головних відмінностей між Healthy.me та європейськими МІС є регуляторне середовище. В Україні якість медичної допомоги регулюється низкою законодавчих актів, зокрема Законом України «Про державні соціальні стандарти та державні соціальні гарантії», який визначає основні принципи державного управління у сфері охорони здоров'я та контролю за якістю медичних послуг. Натомість у європейських країнах МІС здебільшого працюють відповідно до таких нормативних документів, як Загальний регламент про захист даних (GDPR). Він передбачає суворі вимоги до збереження конфіденційності та швидкого реагування на порушення безпеки. Наприклад, відповідно до GDPR, організації зобов'язані повідомляти про будь-які витоки даних протягом 72 годин, незалежно від їхнього масштабу, тоді як в Україні подібні часові рамки можуть бути менш жорсткими [1].

З технічної точки зору, Healthy.me впроваджує сучасні механізми кібербезпеки, зокрема рішення на основі штучного інтелекту, які забезпечують захист медичних даних. Ці технології дають змогу здійснювати безперервний моніторинг систем у реальному часі, виявляти потенційні загрози та підвищувати рівень безпеки даних пацієнтів, що наближає платформу до найкращих європейських практик.

Потрібні практичні навички для майбутньої професійної діяльності з МІС здобувачі вищої медичної освіти отримують під час вивчення варіативної дисципліни «Медичні інформаційні системи» на кафедрі медичної і біологічної фізики та інформатики Національного медичного університету імені О. О. Богомольця.

МІС «Healthy.me» в Україні – це значний крок у розвитку цифрової медицини, що відповідає загальноєвропейським тенденціям. Обидві системи прагнуть покращити якість медичної допомоги та результати лікування, але діють у різних правових та технологічних умовах. В процесі реформування

української системи охорони здоров'я, дослідження досвіду «Healthy.me» та його порівняння з європейськими аналогами може стати основою для подальшого розвитку цифрової медицини як в Україні, так і в інших країнах, що стикаються з подібними проблемами в галузі охорони здоров'я.

Вивчення функціональних можливостей та особливостей застосування МІС є надзвичайно важливим елементом підготовки майбутніх фахівців у галузі охорони здоров'я. Знання структури, функціоналу та принципів роботи таких систем дасть змогу не лише впевнено орієнтуватися у цифровому медичному середовищі, а й ефективно застосовувати інформаційні технології у щоденній майбутній клінічній практиці. З огляду на постійну цифрову трансформацію медицини, опанування МІС є не просто актуальним, а й необхідним для побудови майбутньої ефективної та пацієнтоорієнтованої системи охорони здоров'я в Україні.

Список використаних джерел

1. General Data Protection Regulation. URL: https://gdpr.eu (available at: 02.03.2025).
2. Helsi.me – єдина медична інформаційна система України. URL: https://helsi.me (дата звернення: 02.03.2025).
3. EU4Digital Initiative. E-health activities. URL: https://eufordigital.eu (available at: 02.03.2025).
4. Top 10 Global EHR Vendors by Market Share. Healthcare IT News. URL: https://www.healthcareitnews.com (available at: 02.03.2025).
5. European Commission. European Health Data Space. URL: https://health.ec.europa.eu (available at: 02.03.2025).

ВИКОРИСТАННЯ AR-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ ІНТЕРАКТИВНИХ ІГОР

Якименко Артем Олександрович
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності Комп'ютерні науки,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
yakymenko_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

Доповнена реальність (AR) – це сучасна технологія, яка дозволяє інтегрувати цифровий контент у реальний світ, створюючи унікальний досвід взаємодії для користувачів. Завдяки розвитку апаратного забезпечення та програмних платформ AR-технології стають все більш доступними і знаходять широке застосування в різних сферах, зокрема в індустрії інтерактивних ігор.

Використання AR у геймдеві відкриває нові можливості для розробників, надаючи гравцям змогу взаємодіяти з ігровим середовищем у реальному часі та просторі. Інтерактивні AR-ігри поєднують віртуальні об'єкти з фізичним світом, що значно підсилює ефект занурення та робить ігровий процес більш динамічним і захоплюючим.

У цьому дослідженні розглядаються ключові особливості AR-технологій, їхні переваги у розробці інтерактивних ігор, а також основні виклики та перспективи їхнього використання в ігровій індустрії.

Розвиток AR-технологій суттєво змінює індустрію інтерактивних ігор, відкриваючи нові можливості для взаємодії гравців із цифровим контентом. Популяризація мобільних пристроїв із підтримкою AR, зокрема смартфонів та AR-окулярів, сприяє швидкому зростанню ринку AR-ігор. Такі ігри, як Pokémon GO та Harry Potter: Wizards Unite, продемонстрували високий рівень залученості користувачів і потенціал цієї технології у сфері розваг.

Значущість дослідження зумовлена також тим, що AR-ігри не лише розширюють межі традиційного геймплею, а й сприяють розвитку соціальної взаємодії, навчання та фізичної активності гравців. Крім того, інноваційні підходи до використання AR у геймдеві можуть стати рушієм для створення нових бізнес-моделей та вдосконалення методів взаємодії з користувачами.

Однак, незважаючи на швидкий розвиток технологій, розробка AR-ігор залишається складним процесом, що потребує врахування технічних обмежень, оптимізації продуктивності та створення інтуїтивних механік взаємодії. Це робить дослідження використання AR у розробці інтерактивних ігор надзвичайно актуальним для індустрії та академічного середовища.

Доповнена реальність (AR) – це технологія, яка доповнює реальний світ віртуальними елементами, інтегруючи цифровий контент у фізичне середовище в режимі реального часу. На відміну від віртуальної реальності (VR), яка створює повністю штучне середовище, AR взаємодіє з реальною обстановкою, використовуючи камери, датчики, GPS та штучний інтелект для розпізнавання об’єктів і простору.

Принципи роботи AR у геймдеві [1; 3]:

Взаємодія з реальним середовищем. AR-ігри використовують камери мобільних пристроїв, AR-окуляри або спеціальні датчики для аналізу навколишнього простору та розміщення віртуальних об’єктів у ньому. Наприклад, у Pokémon GO гравці можуть бачити покемонів у реальному світі через екран смартфона.

Просторове відстеження та розпізнавання об’єктів. Використання SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) для картографування навколишнього середовища та точного розміщення AR-об’єктів.

Розпізнавання маркерів (QR-кодів, зображень, поверхонь) або markerless-технології для більш природної інтеграції контенту.

Реалістична інтеграція цифрових об’єктів. Фізично коректне освітлення та тіні, які адаптуються до реального середовища.

Взаємодія віртуальних об’єктів з реальними, наприклад, зіткнення або зміна перспективи при русі користувача.

Інтерактивність. Використання жестів, голосових команд, сенсорного керування або контролерів для взаємодії з AR-об’єктами.

Динамічне оновлення контенту на основі геолокації, як у Ingress, де об’єкти з’являються у певних точках світу.

Поєднання з іншими технологіями. AR ефективно працює у зв'язці з AI (штучним інтелектом), що дозволяє адаптувати віртуальні об'єкти до поведінки користувача.

Інтеграція з IoT (Інтернетом речей) дає змогу створювати розумні ігрові середовища, які реагують на зовнішні умови.

Таблиця 1

Порівняння та особливості популярних AR-ігор

Гра	Розробник	Основні особливості	Переваги	Недоліки
Pokémon GO (2016)	Niantic	Геолокаційний AR-геймплей Колекціонування та розвиток покемонів Соціальні та командні битви	Висока інтерактивність Мотивація до фізичної активності Регулярні оновлення та події	Залежність від GPS та Інтернету Витрати заряду батареї Обмежений AR-функціонал у деяких режимах
Harry Potter: Wizards Unite (2019)	Niantic	Магічні битви та заклинання в AR Взаємодія з реальним світом Кооперативні завдання	Глибокий сюжет та всесвіт Використання жестового керування	Високі вимоги до пристрою Відносно низька база гравців, що призвело до закриття гри у 2022
Ingress (2013)	Niantic	Геолокаційні битви між фракціями Вплив на реальні локації	Стратегічний геймплей Висока соціальна взаємодія	Складний для новачків Не дуже виражений AR-елемент
The Walking Dead: Our World (2018)	Next Games	AR-битви із зомбі Використання реального світу як ігрового поля	Динамічні бої Співпраця з іншими гравцями	Монотонність геймплею Високі системні вимоги
Minecraft Earth (2019, закрито 2021)	Mojang	Створення та взаємодія з блоковим світом у реальному середовищі	Креативний підхід Мультиплеєр у реальному світі	Високе енергоспоживання Складність реалізації масштабних проєктів
Five Nights at Freddy's AR: Special Delivery (2019)	Illumix	Жахи в AR Взаємодія з аніматроніками у реальному світі	Атмосферність та реалістичність	Одноманітний геймплей Вимоги до потужного пристрою

Найуспішнішими є геолокаційні AR-ігри (Pokémon GO, Ingress), оскільки вони заохочують соціальну взаємодію та активний спосіб життя. Ігри з сюжетною або кооперативною складовою (наприклад, Harry Potter: Wizards Unite, The Walking Dead: Our World) можуть страждати від недостатньої бази гравців та складного геймплею. Ігри з креативним підходом (Minecraft Earth) мають потенціал, але можуть бути обмежені технічними ресурсами та складністю реалізації. Жанр жахів у AR (Five Nights at Freddy's AR) є

перспективним, проте обмежується вузькою аудиторією. Ці спостереження допомагають краще зрозуміти, які механіки та підходи є ефективними при розробці нових AR-ігор.

Інтеграція AR у геймдев базується на використанні різних технологій та механік, що забезпечують реалістичну взаємодію гравця з віртуальним світом [2]. Наступна таблиця демонструє основні методи інтеграції AR у геймдев, їхні переваги та обмеження, а також приклади ігор, що використовують ці технології.

Таблиця 2

Методи інтеграції AR у ігровий процес

Метод	Опис	Приклад ігор	Переваги	Недоліки
Маркерна (Marker-Based AR)	Використовує спеціальні маркери (QR-коди, зображення) для розміщення віртуальних об'єктів	AR-ігри з картками, навчальні AR-програми	Точне розміщення об'єктів Низьке навантаження на пристрій	Потребує маркерів Обмежена мобільність гравця
Безмаркерна (Markerless AR, SLAM)	Виявляє поверхні та розміщує віртуальні об'єкти без маркерів	Pokémon GO, Angry Birds AR	Висока гнучкість Можливість використання у будь-якому просторі	Високе навантаження на процесор Швидке розряджання батареї
Геолокаційна (Location-Based AR)	Використовує GPS, Wi-Fi, мобільні дані для інтеграції гри в реальний світ	Pokémon GO, Ingress	Реальна інтеграція у світ Соціальна взаємодія	Залежність від сигналу GPS Можливі ризики безпеки гравця
Взаємодія через жести, дотики та голос	Управління AR-об'єктами за допомогою дотику, жестів або голосових команд	Harry Potter: Wizards Unite	Інтуїтивне керування Реалістична взаємодія	Помилки розпізнавання Потребує точного алгоритму жестів
AR-окуляри та пристрої змішаної реальності	Використання спеціальних пристроїв для AR-інтеракції	Microsoft HoloLens, Magic Leap	Повне занурення Вільні руки для взаємодії	Висока вартість Обмежена доступність для гравців
AR + Штучний інтелект (AI)	AI аналізує поведінку гравця та адаптує AR-елементи	Five Nights at Freddy's AR	Персоналізований досвід Динамічна адаптація ігрового процесу	Високі вимоги до ресурсів Складність реалізації

AR-технології мають величезний потенціал для розвитку ігор, забезпечуючи захоплюючий досвід взаємодії з реальним світом. Однак для успіху важливо поєднувати технічні інновації з інтуїтивністю, безпекою та

персоналізацією, що дозволить створити привабливий та доступний продукт для широкої аудиторії.

Доповнена реальність відкриває нові можливості для розробки інтерактивних ігор, поєднуючи реальний та віртуальний світи. Завдяки інтеграції AR в ігровий процес можна створювати більш захоплюючі та реалістичні практики, що значно покращує взаємодію гравців з контентом і мотивує до активної участі.

Аналіз показав, що найпоширенішими методами AR у геймдеві є маркерні та безмаркерні технології, геолокація, а також інтеграція з іншими технологіями, такими як штучний інтелект та пристрої змішаної реальності (AR-окуляри). Кожен метод має свої переваги і недоліки, але їхнє поєднання може створювати унікальні ігрові механіки.

Важливими проблемами, що виникають під час впровадження AR в ігри, є високе навантаження на пристрій, проблеми з енергоспоживанням, а також необхідність точного відстеження та обробки реального світу. Крім того, залежність від GPS-сигналу та обмеження в точності розпізнавання поверхонь можуть ускладнити реалізацію високоякісних AR-практик.

Інтеграція геолокації та соціальних функцій дозволяє AR-іграм досягати високої залученості гравців. Ігри, які мотивують до взаємодії з іншими людьми та фізичної активності, стають більш популярними, але також вимагають уваги до безпеки і конфіденційності даних користувачів.

Для досягнення успіху в розробці AR-ігор розробникам слід зосередитися на оптимізації продуктивності та енергоспоживання, а також приділяти увагу інтуїтивному управлінню та персоналізації досвіду. Важливим є також інтегрування соціальних аспектів, що залучають гравців, а також турбота про безпеку і конфіденційність користувачів.

Таким чином, AR-технології мають значний потенціал для трансформації ігрової індустрії, дозволяючи створювати більш інтерактивні, реалістичні та захоплюючі ігри для користувачів. Успіх розробки AR-ігор залежить від вмілого поєднання інноваційних технологій, інтуїтивного управління та врахування потреб і переваг гравців.

Список використаних джерел

1. Schmalstieg D., Höllerer T., Augmented reality : Principles and practice. 2017 IEEE Virtual Reality. Los Angeles, CA. USA, 2017. P. 425–426.

2. Patricia Muñoz Mencia. Augmented Reality with Unity 3D and Vuforia. URL: https://www.scribd.com/document/217696524/Augmented-Reality-pdf (available at: 30.03.2025).

3. Linowes, Jonathan, and Krystian Babilinski. Augmented Reality For Developers. URL: https://pdfcoffee.com/augmented-reality-for-developers-5-pdf-free.html (available at: 30.03.2025).

СЕКЦІЯ: ІНСТРУМЕНТИ, МЕТОДИ ДИСТИНЦІЙНОГО ТА ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

DIGITALIZATION OF THE INTERACTIVE CULTURAL TOURS: PROJECT SUPPORTED BY DAAD

Shvorak Martin
applicant for the first (bachelor's) level of higher education in the specialty of Secondary Education (Informatics),
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University,
shvorak_mv@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

Cultural tourism has long been a bridge between people and their heritage. However, traditional methods of cultural engagement often face limitations, such as geographical barriers and accessibility issues. The advent of digital technologies has opened new avenues for creating immersive and interactive cultural experiences. Digitalization not only enhances the accessibility of cultural sites but also ensures the preservation of intangible heritage for future generations.

Here are some key aspects of realization such project with the support of DAAD in science education at Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University.

The project was aimed to integrate modern digital technologies into the realm of cultural tourism, creating innovative opportunities for exploring cultural heritage. The core idea was to develop a mobile application that offers users an interactive experience during visits to historical and cultural sites. The app will provide access to historical facts, multimedia content, and virtual tours via smartphones. Through interactive maps, augmented reality features, and personalization capabilities, the applications will foster a deeper understanding of cultural heritage, enhance user engagement, and promote sustainable tourism.

This approach aligns with the contemporary expectations of tourists seeking interactive and personalized experiences. Additionally, the app will improve accessibility to cultural heritage for people with disabilities or those unable to visit physically. The project also contributes to heritage preservation by leveraging digital technologies and reducing environmental impact through minimizing the use of paper materials.

The goal of the project is to revolutionize cultural tourism experiences through the development of a mobile application that leverages digital technologies. By providing immersive and interactive tours tailored to individual interests, the project aims to enhance visitor engagement, promote accessibility, and preserve cultural heritage. Ultimately, the project seeks to foster sustainable tourism practices and drive

innovation within the tourism industry while contributing to the economic development of cultural destinations.

The project idea is highly relevant due to several factors:

1. With the rapid development of digital technologies, there's a growing demand for innovative solutions in various sectors, including tourism. Leveraging these advancements can significantly enhance the cultural tourism experience.

2. Modern tourists seek more interactive and personalized experiences. A mobile application offering immersive cultural tours aligns well with these evolving preferences.

3. Digitalization can make cultural sites more accessible to a broader audience, including people with disabilities or those unable to visit physically. This fosters inclusivity and ensures cultural experiences are available to everyone.

4. Digital tools can aid in the preservation and promotion of cultural heritage by showcasing artifacts and historical narratives in engaging ways. This is crucial for ensuring the longevity and appreciation of cultural sites.

5. By reducing the need for physical materials such as paper guides and maps, digitalization supports environmentally friendly tourism practices. Additionally, promoting responsible visitor behavior through digital platforms can contribute to sustainability efforts.

6. Enhancing the tourism experience through digital means can attract more visitors, leading to increased revenue for cultural destinations and local businesses. This, in turn, stimulates economic growth and development in these regions.

In summary, the project idea is highly relevant as it addresses emerging trends, fulfills changing visitor expectations, promotes accessibility and inclusivity, preserves cultural heritage, supports sustainable tourism practices, and contributes to economic prosperity.

The concept of the project was centered on the development of an innovative mobile application that transforms the traditional approach to cultural tourism by integrating digital technologies. The app was designed to provide users with a deeply immersive experience while exploring cultural and historical landmarks. By leveraging tools like augmented reality, geolocation, and multimedia content, it enables tourists to engage with cultural heritage in a dynamic and interactive way [1].

For the implementation of this project, the following technical resources were required:

1. Computers and Development Software: Powerful computers equipped with software for mobile app development, such as Android Studio or Xcode.

2. Server Infrastructure: Servers for data storage and processing, possibly utilizing.

3. Cloud services like Amazon Web Services (AWS) or Google Cloud Platform.

4. Additional Devices for Testing: Smartphones and tablets for testing the app on

5. Different devices and operating systems.

6. Resources for Content Creation: Cameras, microphones, and software for creating textual, visual, and audio-video content.

The application will allow users to access a wide range of information about historical sites, artifacts, and cultural narratives through their smartphones. For example, when visiting a historical landmark, users can point their device at an object or location to see augmented reality reconstructions, such as how a site looked in its prime or detailed animations of historical events. This feature transforms the visitor experience

by merging the physical and digital worlds, offering an engaging way to connect with the past [2].

Additionally, the app includes geolocation services, which help users discover nearby cultural sites, providing not only navigation but also rich historical context for each location. Users can explore interactive maps that highlight key points of interest, suggest routes for self-guided tours, and even provide audio or visual explanations as they move through the area.

A significant aspect of the project is its inclusivity. The app is designed to be accessible to a diverse audience, including individuals with disabilities. For instance, it will offer audio descriptions for visually impaired users and text-based guides for those with hearing impairments. This ensures that cultural heritage becomes more universally available, breaking down barriers to access [3].

The project also emphasizes personalization. By inputting their interests – such as architecture, local legends, or art – users can receive tailored recommendations and curated tour experiences. This not only enhances engagement but also makes the exploration process more meaningful and enjoyable.

In essence, the app is a tool for modernizing cultural tourism. It connects people to history through technology, creating a sustainable, interactive, and educational platform that aligns with the needs and expectations of today's travelers. The ultimate goal is to foster a deeper appreciation of cultural heritage while supporting sustainable tourism practices.

The digitalization of interactive cultural tours is a promising field that combines technology with cultural preservation and education. While challenges remain, ongoing advancements in digital tools and methodologies continue to enhance the scope and impact of these initiatives.

References

1. Balyk N., Shmyger G., Vasylenko Y., Skaskiv A. Study of augmented and virtual reality technology in the educational digital environment of the pedagogical university Innovative Educational Technologies, Tools and Methods for E-learning Scientific Editor Eugenia Smyrnova-Trybulska «E-learning». Katowice-Cieszyn, 2020. № 12. P. 305–313.

2. Lin C.-Y., Li C., Mahmood S., Guo F., Qian Z. Integrating Culture and Tourism: A Resilient Scale for Digital Transformation Innovation. *Journal of the Knowledge Economy*, 2024. № 15.

3. Rodrigues Gonçalves A., Peres Dorsch L. L., Figueiredo M. Digital Tourism: An Alternative View on Cultural Intangible Heritage and Sustainability in Tavira, *Sustainability*. Portugal, 2022. № 14(5).

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕХАНІЗМІВ КЕШУВАННЯ В ПРОГРЕСИВНИХ ВЕБЗАСТОСУНКАХ

Базиволяк Максим Іванович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти зі 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,
shmyger@fizmat.tnpu.edu.ua

У сучасній веброзробці продуктивність і швидкість завантаження застосунків відіграють ключову роль у забезпеченні якісного користувацького

досвіду. Користувачі очікують миттєвого завантаження сторінок, безперебійного доступу до контенту навіть за нестабільного інтернет-з'єднання, а також мінімального споживання ресурсів пристрою. Прогресивні вебзастосунки (PWA) поєднують переваги традиційних вебсайтів і мобільних додатків, забезпечуючи швидке завантаження, офлайн-доступ і високу інтерактивність. Одним із найважливіших аспектів їхньої ефективної роботи є механізми кешування, які дозволяють зменшити затримки при завантаженні контенту, знизити навантаження на сервери та покращити загальну продуктивність.

У PWA використовуються різні підходи до кешування, зокрема Cache API, Service Workers, Workbox, а також серверні рішення, такі як Redis і Varnish. Кожен із цих методів має свої переваги, недоліки та сферу застосування. Однак вибір оптимальної стратегії значною мірою залежить від специфіки застосунку, моделі використання та вимог до швидкодії. Незважаючи на те, що кожен з цих механізмів має свої переваги та обмеження, їх комплексне порівняння у контексті прогресивних вебзастосунків залишається недостатньо дослідженим.

Дане дослідження є актуальним, оскільки воно дозволить розробникам та IT-фахівцям краще зрозуміти сильні та слабкі сторони різних методів кешування, що сприятиме ефективнішому вибору технологій для оптимізації продуктивності PWA. Результати аналізу можуть бути корисними для компаній, що розробляють високонавантажені вебзастосунки, а також для спільноти розробників, яка прагне вдосконалювати сучасні підходи до вебоптимізації.

Кешування у вебзастосунках – це процес збереження часто використовуваних даних для їхнього повторного використання без необхідності повторного завантаження з сервера [1]. Це дозволяє зменшити затримки при завантаженні сторінок, оптимізувати використання мережевих ресурсів та покращити загальну продуктивність вебзастосунків.

Принципи роботи кешування:

Клієнтське кешування – збереження ресурсів у браузері або на пристрої користувача: Cache API – дозволяє вебзастосунку зберігати та отримувати HTTP-запити і відповіді; Service Workers – проксі-сервери, які керують кешуванням і можуть обробляти запити навіть у режимі офлайн; Workbox – бібліотека, що спрощує реалізацію стратегій кешування у PWA.

Серверне кешування – збереження оброблених даних на стороні сервера: Redis – високошвидкісне сховище ключ-значення для збереження динамічного контенту [2]; Varnish – зворотний проксі-сервер, що кешує HTML-сторінки для швидкої доставки [3].

Кешування на рівні мережі – використання CDN (Content Delivery Network) для розповсюдження кешованого контенту між серверами по всьому світу.

Вплив кешування на швидкодію вебресурсів: зменшення часу завантаження – кешовані дані можуть завантажуватися безпосередньо з локального сховища, а не з сервера; зниження навантаження на сервер – зменшується кількість запитів до серверної частини вебзастосунку; підвищення доступності – вебзастосунки можуть працювати навіть без підключення до

мережі; оптимізація використання мережевого трафіку – особливо важливо для мобільних користувачів і повільних з'єднань.

Таблиця 1

Порівняння клієнтських механізмів кешування

Параметр	**Cache API**	**Service Workers**	**Workbox**
Може працювати автономно	✅ Так	❌ Ні (потребує Service Worker)	❌ Ні (потребує Service Worker)
Перехоплення запитів	❌ Ні	✅ Так	✅ Так
Стратегії кешування	⚠ Обмежені	✅ Різні варіанти (cache-first, network-first тощо)	✅ Автоматизовані
Автоматичне оновлення кешу	❌ Ні	⚠ Частково (потрібно реалізовувати вручну)	✅ Так
Офлайн-робота	❌ Обмежена	✅ Так	✅ Так
Простота використання	⚠ Середня	❌ Складна (потрібен ручний код)	✅ Дуже проста
Гнучкість	✅ Висока	✅ Висока	⚠ Обмежена (залежить від Workbox API)

Cache API – найкраще підходить для базового кешування ресурсів без складних стратегій. Service Workers – основний механізм для реалізації гнучких стратегій кешування та офлайн-роботи. Workbox – найкраще рішення для тих, хто хоче швидко налаштувати кешування без складної розробки. Залежно від потреб застосунку, можна комбінувати ці механізми для досягнення максимальної продуктивності та зменшення затримок у PWA.

На основі проведеного дослідження можна сформулювати такі практичні рекомендації щодо ефективного використання механізмів кешування у прогресивних вебзастосунках:

1. Використовувати Service Workers для офлайн-роботи та зменшення навантаження на сервер: реалізація Cache API для збереження основних ресурсів (HTML, CSS, JS, зображень) і забезпечення швидкого доступу до них; використання стратегії кешування, такі як cache-first (для статичних ресурсів) та stale-while-revalidate (для динамічного контенту); налаштування Workbox для автоматизованого кешування та оновлення ресурсів.

2. Оптимізувати серверне кешування для зменшення затримок і навантаження: використовувати Redis для кешування часто запитуваних API-даних, що зменшить час відповіді сервера; налаштувати Varnish Cache як зворотний проксі-сервер для кешування HTML-сторінок і прискорення доставки контенту; використовувати CDN (Cloudflare, Akamai, Fastly) для глобального кешування статичних ресурсів.

3. Обирати відповідну стратегію кешування залежно від типу контенту: Cache-first – для статичних ресурсів (CSS, JavaScript, зображення); Network-first – для даних, що часто оновлюються (новини, повідомлення); Stale-while-revalidate – для контенту, який можна оновлювати у фоновому режимі (статті, каталоги

товарів); No-cache або network-only – для даних, що критично важливо завжди отримувати свіжими (особисті повідомлення, платіжна інформація).

4. Використовуйте контроль кешування на рівні заголовків HTTP: визначення часу життя кешу через Cache-Control (max-age, must-revalidate, immutable); налаштовуйте ETag для контролю оновлень ресурсів; використання Expires для визначення часу дії кешованих ресурсів.

5. Регулярно перевіряти та оновлюйте кешовані дані: реалізація механізму автоматичного оновлення кешу при виході нових версій застосунку; використання background sync для оновлення кешу при відновленні з'єднання; додавання механізму видалення застарілих кешованих даних для зменшення використання пам'яті пристрою.

6. Тестувати ефективність кешування: використання Lighthouse або PageSpeed Insights для аналізу ефективності кешування; тестування продуктивності кешованих ресурсів у Chrome DevTools (Application → Cache Storage Service Workers); аналіз мережевого трафіка та частоти оновлення кешованих ресурсів.

Застосування цих рекомендацій допоможе значно підвищити швидкодію прогресивних вебзастосунків, покращити користувацький досвід і зменшити навантаження на серверну інфраструктуру.

У результаті дослідження механізмів кешування у прогресивних вебзастосунках (PWA) було проведено порівняльний аналіз різних підходів до кешування та оцінено їхню ефективність у підвищенні продуктивності вебресурсів.

Кешування є ключовим фактором у забезпеченні швидкодії PWA. Воно дозволяє значно зменшити час завантаження, знизити навантаження на сервери та покращити користувацький досвід, особливо при нестабільному інтернет-з'єднанні або в офлайн-режимі. Клієнтські механізми кешування (Cache API, Service Workers, Workbox) забезпечують ефективне управління ресурсами на боці браузера. Service Workers дозволяють реалізовувати різні стратегії кешування, а Workbox спрощує їх інтеграцію, автоматизуючи оновлення кешу та керування мережею. Серверні рішення, такі як Redis і Varnish, ефективно зменшують навантаження на сервер. Redis використовується для кешування динамічних даних у пам'яті, тоді як Varnish покращує доставку HTML-сторінок, що прискорює відображення контенту. Контроль кешування через HTTP-заголовки є важливим аспектом ефективного управління ресурсами. Регулярне тестування та моніторинг кешування допомагають підтримувати високу продуктивність PWA. Інструменти, такі як Lighthouse, Chrome DevTools та PageSpeed Insights, дозволяють аналізувати ефективність кешу та виявляти можливі проблеми.

Правильне поєднання клієнтського та серверного кешування дозволяє досягти оптимального балансу між швидкістю завантаження, актуальністю контенту та навантаженням на інфраструктуру. Використання сучасних механізмів кешування є необхідною складовою розробки продуктивних і надійних прогресивних вебзастосунків.

Список використаних джерел

1. PWA Caching. URL: https://web.dev/learn/pwa/caching (available at: 30.03.2025).
2. What is Redis? URL: https://www.ibm.com/think/topics/redis (available at: 30.03.2025).
3. Introduction to Varnish. URL: https://varnish-cache.org/intro/ (available at: 30.03.2025).

ОНЛАЙН-ОСВІТА: АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Банцур Ірина Олександрівна
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Інформатика),
ернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
bantsur_io@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@tnpu.edu.ua

Одним із трендів сучасної освіти є дистанційна освіта, яка відповідає на потреби сучасного суспільства в мобільності, гнучкості та доступності знань.

Завдяки дистанційному навчанню непомітні географічні та соціальні бар'єри, користувачі мають доступ до провідних університетів та організацій. Платформи для дистанційного навчання, серед яких Moodle, Google Classroom, Zoom, дозволяють організувати свій час найзручніше, створюючи нове кооперативне навчання та практичне закріплення знань [4, с. 100–101].

Незважаючи на переваги, онлайн-освіта вимагає високого рівня самодисципліни, хорошого технічного забезпечення та новітніх педагогічних підходів. Важливими залишаються взаємодія між студентами та викладачами, удосконалення сучасних методик навчання та контроль якості освітнього процесу [1]. Тому виникає необхідність аналізу переваг та недоліків платформ для підтримки онлайн освіти, що і є метою даного дослідження.

Сучасні цифрові технології мають потужний вплив на теперішнє життя та значною мірою впливають на наше навчання. Результатом такого впливу є розвиток онлайн-освіти, що визначається потребою в адаптації навчального процесу до викликів (пандемія, військові дії, соціальна нерівність, тощо) [3, с. 44].

Онлайн-освіта є невід'ємною частиною сьогоднішнього освітнього процесу, що дозволяє усім доєднатися до знань і забезпечити індивідуальне навчання. Однією з важливих тенденцій є широке впровадження хмарних технологій в освітній процес. Наприклад, у Данії з 2013 року цифрові навчальні платформи (DLP) є обов'язковими. Ця навчальна платформа містить різні елементи для створення навчальних курсів. Вчителі можуть ними ділитися, змінювати, також такі курси є доступними для наукових педагогічних досліджень [3, с. 44]. Латвійські дослідники провели опитування серед вчителів щодо їхнього ставлення до використання навчальних платформ, було опитано 705 вчителів. За

результатами опитування майже 80 % використовують навчальні платформи [3, с. 45].

Очікується, що в наступні п’ять років нові технології доповненої реальності та інші інновації стануть вирішальними, а попит на онлайн-освіту лише зростатиме. Так прогнозує керівник холдингу Netology Group Максим Спірідонов [4, с. 99].

Одна з найбільш популярних і розповсюджених платформ для підтримки дистанційного навчання є платформа «Moodle». Це безкоштовний австралійський сервіс, створений насамперед для взаємодії між викладачем і слухачем. Часто використовується як для дистанційного, так і для змішаного навчання. В Україні, зокрема в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка, активно використовується Moodle, надаючи можливість не лише навчатися, а й проводити оцінювання знань. Не менш популярним є освітній ресурс Udemy, який, так само як і Moodle, відрізняється від інших сервісів тим, що дозволяє викладачам та спеціалістам самостійно створювати курси, що містять знаннєву та діяльнісну складові [2, с. 82–83]. Ця платформа містить велику базу курсів, також підходить для самостійного навчання, особливо для навичок у дизайні, IT, бізнесі.

Не менш поширеним вебресурсом для дистанційного навчання вважається платформа Google Classroom – цей сервер об’єднаний з серверами Google, підтримує використання відео, текстової та графічної інформації. Викладач може оцінювати роботу, тестувати, контролювати, переглядати виконані завдання, і це все в реальному часі, що робить цей сервіс зручним для дистанційного навчання. Він зручний у використанні як для школярів, так і для студентів.

Також популярним сервісом є Zoom, створений для проведення відеоконференцій та онлайн-зустрічей. Популярний він завдяки своїй простоті використання та організації дистанційних пар у реальному часі [4, с. 101].

На основі емпіричної оцінки розглянемо переваги та недоліки платформ, згрупувавши їх у дві категорії: багатофункціональна платформа – спеціально створене цифрове середовище, яке об’єднує різні інструменти та сервіси для організації, проведення та супроводу навчального процесу онлайн (табл. 1) та засоби для трансляції онлайн занять – програми для відеоконференцій (табл. 2).

Таблиця 1

Платформа	**Переваги**	**Недоліки**
Google Classroom	Проста у використанні, об’єднана з серверами Google.	Потрібна реєстрація на Google-акаунт.
Moodle	Відкрита платформа, просте управління навчанням, тести, SCORM*.	Складний інтерфейс, потрібне налаштування.
Prometheus	Безкоштовна, сертифікати, велика кількість курсів.	Більше підходить для самоосвіти, є платні курси.
EdEra	Зміст відповідає українській програмі та включає інтерактивні завдання.	Обмежена кількість курсів.
На Урок	Зручний інтерфейс, тести, курси, велика база готових матеріалів.	Є платні функції, більше підходить для школи.
Віртуальна школа онлайн	Велика кількість розроблених курсів, що відповідають шкільній програмі	Потрібна реєстрація, спрощений функціонал та інтерфейс

SCORM* – це спеціальний стандарт електронного навчання, який забезпечує інтерактивність і контроль за результатами учнів.

Таблиця 2

Платформа	Переваги	Недоліки
Zoom	Стабільний та якісний зв'язок, можна запланувати.	Безкоштовно можна провести тільки 40 хвилин.
Google Meet	Простий доступ, інтеграція з Googe.	Менш функціональний.
Microsoft Teams	Зручно для організацій, інтеграція з Office 365.	Потребує платної ліцензії або корпоративного акаунту.
BigBlueButton	Створений для освіти, інтеграція з Moodle.	Вимагає серверних ресурсів або хостинг.
Discord	Популярний серед користувачів, чат, відео, дзвінки, особливо для групової роботи.	Не повністю адаптований для освітніх цілей.

Кожна з розглянутих платформ для дистанційного навчання має свої завдання та призначення, тож вибір залежить від цілей користувача. Однак варто розглянути загальні переваги та недоліки онлайн-навчання, наведені у таблиці 3.

Таблиця 3

Переваги	Недоліки
Гнучкість процесу навчання. Користувачі мають змогу самостійно обирати час навчання.	Низький рівень мотивації. Велика кількість студентів не завершує навчання через брак інтересу.
Різноманітність курсів. Онлайн-навчання дозволяє обрати будь-який курс.	Технічні труднощі. Погане з'єднання з інтернетом та нефункціональні пристрої є проблемою для багатьох студентів.
Доступність. Навчання можливе з будь-якої точки, де є інтернет-зв'язок.	Брак живого спілкування. Відсутність прямого спілкування студента та викладача може негативно позначитися на емоційному сприйнятті навчального процесу.
Економія витрат. Не потрібно витрачатися на проживання, транспорт.	Результати оцінювання. Автоматичні системи не завжди чітко оцінюють знання студентів.
Індивідуалізація навчання. Онлайн-платформи дозволяють врахувати особливості кожного студента.	Важко опанувати практичні навички. Деякі дисципліни потребують практичних навичок, які складно здобути без фізичної присутності.
Простіше знайти роботу. Курси все частіше розробляються компаніями для підготовки майбутніх працівників.	Вдома легко відволіктися. Домашня атмосфера може знижувати концентрацію.
Безпечність. В умовах епідемії чи інших ризиків дистанційне навчання допомагає уникнути небезпеки.	Складність з академічною доброчесністю.
Можливість запису занять. Завдяки запису можна переглянути лекцію пізніше, що корисно для повторення.	Зорове перенапруження. Дистанційне навчання вимагає багато проведеного часу перед монітором ноутбука.

Дистанційне навчання впевнено утверджується як одна з провідних форм сучасної освіти, завдяки своїй гнучкості, доступності та здатності адаптуватися до потреб різних категорій здобувачів освіти. Аналіз цифрових платформ засвідчив, що кожна з них має свої переваги та обмеження, проте всі вони відіграють

важливу роль в організації ефективного освітнього процесу в умовах цифрової трансформації.

Разом із розвитком цифрових технологій та інструментів підвищується і якість освітніх послуг, однак успішність дистанційного навчання значною мірою залежить від грамотного педагогічного дизайну, технічної підготовки користувачів та системної підтримки на інституційному рівні. Перспективи онлайн-освіти пов'язані з подальшим впровадженням інноваційних рішень, таких як доповнена реальність, адаптивне навчання, штучний інтелект та вдосконалення платформ для забезпечення якісного, доступного та безпечного освітнього середовища.

Список використаних джерел

1. Барна О. В. Технологія змішаного навчання в курсі методики навчання інформатики. Збірник наукових праць у рамках міжнародного проекту IRNet. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету,* 2016. № 2, С. 84–90.

2. Давидова Н. В., Декусар Г. Г. Аналіз розвитку дистанційного навчання як сучасної форми інформаційно-освітнього середовища. *Педагогіка – Pedagogy*, 2020.

3. Матяш О., Риндюк В. Навчання математики з використанням цифрових навчальних платформ: аналіз закордонного досвіду. *Фізико-математична освіта*, 2023. Т. 38. №3. С. 43–49.

4. Успаленко В., Попова Л., Шептуха О. Перспективи розвитку дистанційної та онлайн освіти в сучасних умовах. *Новий Колегіум*, 2020. № 4. С. 98–102.

GOOGLE WORKSPACE FOR EDUCATION ЯК ІНСТРУМЕНТ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

Будівський Назар Богданович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
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

Постановка проблеми. У сучасних умовах цифровізації освіти особливої актуальності набуває ефективне використання хмарних технологій для організації та підтримки навчального процесу. Сучасні виклики, що постають перед людством, зумовлюють необхідність впровадження в освітню сферу інструментів, які забезпечують безперервність навчального процесу, ефективну комунікацію, оперативний обмін інформацією та можливості для продуктивної співпраці між усіма учасниками освітнього середовища. Перед педагогами постає завдання забезпечення доступу до якісних цифрових засобів навчання, які повинні охоплювати не лише традиційні комп'ютери, а й широкий спектр сучасних пристроїв, здатних інтегруватися в навчальний процес у різних типах закладів освіти.

Незважаючи на стрімкий розвиток цифрових технологій, значна частина закладів освіти стикається з обмеженими ресурсами для впровадження сучасних

навчальних систем. Саме тому Google Workspace for Education, що є безплатною хмарною платформою, набуває особливої цінності як інструмент забезпечення ефективної організації освітньої діяльності. У багатьох освітян і досі виникають питання щодо практичного впровадження, адаптації та ефективного використання сервісів даної платформи, що зумовлює необхідність системного аналізу його функціоналу, переваг та викликів у контексті освітньої діяльності.

Метою даної статті є представлення потенціалу окремих інструментів Google Workspace for Education у забезпеченні сучасної освітньої діяльності в закладах освіти, а також аналіз результативності їх практичного застосування в умовах цифровізації освіти.

Виклад основного матеріалу. Розвиток інформаційного суспільства супроводжується зростанням ролі цифрових технологій в освіті, зокрема індивідуалізації навчання, інтерактивної взаємодії між учасниками освітнього середовища та використання різноманітних цифрових інструментів для підтримки освітніх ініціатив. Серед технологій, що активно інтегруються у практику освітньої діяльності, особливе місце посідають хмарні сервіси, які забезпечують гнучкість, доступність і зручність у створенні цифрового навчального простору. Одним із найпоширеніших і найзручніших рішень у цій сфері є платформа Google Workspace for Education, що поєднує у собі набір інструментів для організації, координації та реалізації освітнього процесу.

Дана платформа забезпечує можливість ефективно організовувати навчальний процес: надавати доступ до матеріалів, створювати курси, керувати завданнями та забезпечувати надійну комунікацію в онлайн-середовищі. Здобувачі освіти, у свою чергу, покращують свої комунікативні та цифрові навички, отримуючи можливість безперешкодно взаємодіяти з іншими учасниками навчального процесу [2, с. 264].

Google Workspace for Education надає широкий набір інструментів, що забезпечують ефективну організацію освітнього процесу та сприяють інтерактивності й зручності навчання. Gmail – це електронна пошта для навчальних закладів з можливістю персоналізації домену, що забезпечує безпечне та зручне спілкування. Окрім цього, Gmail часто використовується для авторизації в різних онлайн-середовищах та сервісах, що робить її необхідною для доступу до освітніх платформ, навчальних ресурсів та інших цифрових інструментів, забезпечуючи єдину точку входу для користувачів у навчальний процес. Google Classroom служить для ефективної організації та координації навчальної діяльності, включаючи розподіл завдань, моніторинг їх виконання та зручне оцінювання результатів. Google Meet призначений для відеоконференцій, що дозволяє організовувати онлайн-заняття, зустрічі та дискусії. Google Drive пропонує хмарне сховище для зберігання документів, таблиць, презентацій, відео та інших файлів, з доступом до яких можна скористатися з будь-якого пристрою, забезпечуючи мобільність і доступність даних [2, с. 266].

Такі інструменти як Google Docs, Sheets та Slides дозволяють створювати та редагувати документи, таблиці та презентації в режимі реального часу, що дає змогу спільно працювати над ними учасникам освітнього процесу. Google Forms

забезпечує зручність і ефективність у створенні тестів, анкет та опитувань, що дозволяє зробити процес оцінювання більш адаптивним і доступним. Завдяки своїй універсальності цей інструмент можна використовувати не лише у класі, але й для організації самостійного навчання, полегшуючи збір та аналіз інформації [1, с. 10]. Google Sites дозволяє створювати прості вебсайти для класів, проєктів чи навчальних ресурсів, що зручно для організації інформаційних платформ. Для планування важливих подій, створення розкладів занять варто скористатися інструментом Google Calendar, який дозволяє зручно організовувати свій час.

Варто зазначити, що поряд з Google Workspace for Education, існують й інші освітні ресурси, які надають онлайн сервіси для організації та підтримки навчального середовища, такі як Microsoft 365 Education, Moodle, Blackboard та Zoom [1, с. 11]. Кожна з цих платформ пропонує різноманітні інструменти для спільної роботи, комунікації та управління навчанням, що забезпечує гнучкість і доступність в освітньому середовищі. Постійна конкуренція між ними стимулює пошук нових рішень та вдосконалення функціональності, що сприяє покращенню якості та ефективності освітнього процесу на глобальному рівні.

Висновки. Хмарні технології та сучасні онлайн-платформи забезпечують значні переваги для організації навчання, створюючи можливості для персоналізації та інтерактивності, однак також вимагають певних ресурсів і наявності стабільного інтернет-з'єднання. Інструменти Google Workspace for Education демонструють високу практичність у розв'язанні задач планування, організації та оцінювання навчальної діяльності. Вони забезпечують гнучкість і доступність, сприяють розвитку цифрової компетентності усіх учасників освітнього процесу.

Список використаних джерел

1. Микитенко П. В., Галицький О. В. Використання сучасних хмарних технологій у навчальному процесі закладу вищої освіти. *Освітній дискурс: збірник наукових праць*, 2021. № 33(5). С. 7–17.

2. Терещук С. І., Шаров С. В. Google Workspace for Education: імплементація в освітній процес. *Українські студії в європейському контексті : збірник наукових праць*, 2024. № 9. С. 262–271.

ОСОБЛИВОСТІ FROTEND-РОЗРОБКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ ANGULAR

Воропай Ігор Олександрович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Комп'ютерні науки,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
voropaj_io@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

Сучасний цифровий простір постійно розширюється, включаючи широкий спектр пристроїв – від компактних мобільних телефонів до моніторів із великими

діагоналями. Це створює виклики для веб-розробників, оскільки інтерфейси повинні ефективно адаптуватися до різних роздільних здатностей, забезпечуючи зручність використання. Angular, як один із найпоширеніших фреймворків для фронтенд-розробки, надає розробникам широкі можливості для створення динамічних та адаптивних додатків. Використання таких інструментів, як Angular Material або Flex Layout, допомагає спрощувати адаптацію інтерфейсів під різні пристрої [10]. Водночас багато розробників в Україні продовжують використовувати застарілі методи верстання, тоді як провідні міжнародні компанії активно застосовують Angular для підвищення продуктивності та крос-платформності своїх рішень.

Окрім цього, Angular має потужний набір інструментів для створення не лише стандартних веб-додатків, а й веб-сервісів і односторінкових застосунків (SPA – Single Page Application). Це означає, що сайти, розроблені на Angular, можуть працювати безперервно без необхідності оновлення сторінки, що значно підвищує швидкість взаємодії з користувачем. Наприклад, соціальні мережі, онлайн-редактори або панелі керування часто використовують саме такий підхід, щоб зробити роботу з додатком більш плавною та зручною.

Це дослідження є актуальним, оскільки аналізує потенціал Angular у створенні сучасних веб-додатків, здатних забезпечити якісний користувацький досвід незалежно від пристрою. Згідно з результатами опитування Stack Overflow за 2023 рік, Angular посідає третє місце серед найпопулярніших фронтенд-фреймворків [2], що свідчить про його значну роль у сфері веб-розробки.

Однією з ключових переваг Angular є його модульна архітектура, яка сприяє структурованій розробці та полегшує підтримку і масштабування проєкту. Завдяки компонентному підходу розробники можуть створювати багаторазово використовувані елементи інтерфейсу, що сприяє зручності розробки та покращенню продуктивності додатків.

Однією з найважливіших функцій Angular є двостороннє зв’язування даних, яке забезпечує миттєве оновлення даних без необхідності перезавантаження сторінки, що значно покращує користувацький досвід. Крім того, використання TypeScript дозволяє забезпечити статичну типізацію та підвищити надійність коду, що є важливою перевагою над іншими фреймворками, такими як React або Vue.js.

Розглянуто також техніки поділу сторінки на компоненти, які дозволяють логічно організовувати веб-застосунок, підвищувати його ефективність та забезпечувати зручне управління кодом. Angular надає вбудовані механізми безпеки, маршрутизації та тестування, що робить його ефективним рішенням для створення як малих, так і великих веб-проєктів.

Процес розробки дизайну відіграє ключову роль у створенні веб-застосунку. Він визначає, як саме буде виглядати і функціонувати інтерфейс, які кольорові схеми та шрифти використовуватимуться, а також які елементи будуть інтегровані для покращення користувацького досвіду.

Розробка дизайну в Figma дозволила створити зручний та естетично привабливий інтерфейс. Використання палітр кольорів, правильного шрифтового оформлення, адаптивності та анімацій сприяло покращенню візуального

сприйняття та загальної зручності користування. Дизайн є гнучким та легко масштабованим, що полегшує подальший розвиток проекту.

Практичні рекомендації щодо особливостей фронтенд-розробки з використанням Angular:

1. *Планування та архітектура проєкту*. Перед початком розробки необхідно визначити чітку структуру застосунку, розбити його на модулі та компоненти для покращення масштабованості. Пропонуємо використовувати Angular CLI для швидкого створення компонентів, сервісів та модулів, що полегшить управління кодом. Варто дотримуватися принципів DRY (Don't Repeat Yourself) та SOLID для зручної підтримки коду.

2. *Робота з компонентами*. Пропонуємо використовувати Lazy Loading для модулів, щоб покращити продуктивність та зменшити початковий час завантаження сторінки. Варто розбивати інтерфейс на малі, повторно використовувані компоненти, що сприяє чистоті коду. Дані між компонентами слід передавати через @Input() та @Output(), а для складнішої взаємодії – через сервісний рівень.

3. *Використання Angular Material та Bootstrap*. Для прискорення стилізації рекомендуємо застосовувати Angular Material або Bootstrap 5 – це дозволить створити адаптивний, привабливий інтерфейс з мінімальними витратами часу. Використовуйте Grid-system для зручного розташування елементів на сторінці та підтримки адаптивності.

5. *Тестування та дебагінг*. Радимо використовувати Angular DevTools для аналізу продуктивності та виявлення можливих проблем. Unit-тести для критично важливих компонентів та сервісів радимо проводити, використовуючи Jasmine та Karma. Використовуйте Linting (ESLint, Prettier) для дотримання єдиного стилю коду.

6. *Питання безпеки*. Використовуйте HttpInterceptor для централізованої обробки HTTP-запитів та додавання токенів автентифікації. Слід дотримуватися принципів безпечного кодування: захищати застосунок від XSS-атак, SQL-ін'єкцій та інших загроз.

Застосування цих рекомендацій дозволить значно покращити якість та продуктивність веб-застосунків, розроблених на Angular.

Результати дослідження особливостей фронтенд-розробки з використанням технології Angular мають практичне значення як для розробників, так і для організацій, що займаються створенням веб-застосунків. Основні аспекти їх застосування. Дослідження дозволяє оптимізувати процес створення веб-застосунків, використовуючи сучасні підходи до роботи з Angular. Використання модульної архітектури сприяє зменшенню часу на розробку та полегшує підтримку коду. З точки зору покращення продуктивності веб-застосунків використання Lazy Loading, оптимізованого Change Detection та ефективної роботи зі станом (RxJS, NgRx) дозволяє створювати швидкі та адаптивні веб-застосунки. Оптимізація роботи з Angular Material та Bootstrap 5 дозволяє створювати гнучкі та стильні інтерфейси. У дослідженні розглянуто підходи до запобігання XSS-атакам, обробки помилок при HTTP-запитах та автентифікації

користувачів через JWT-токени. Впровадження HttpInterceptor дозволяє централізовано контролювати запити та відповіді сервера. Отримані результати можуть бути використані для розробки комерційних і корпоративних веб-застосунків, зокрема для створення динамічних платформ, CRM-систем, маркетплейсів та сервісів електронної комерції.

У ході даного дослідження було розглянуто ключові аспекти створення сучасних веб-застосунків. Практична реалізація проєкту підтвердила ефективність використання Angular для розробки веб-застосунків різної складності, а також дозволила сформувати низку рекомендацій щодо підвищення продуктивності та безпеки.

Дослідження може бути корисним для студентів, які вивчають сучасні веб-технології, а також для розробників-початківців, які хочуть глибше зрозуміти Angular. Використані підходи можна інтегрувати в курси з фронтенд-розробки, що сприятиме підготовці спеціалістів у цій сфері.

Таким чином, проведене дослідження підтвердило доцільність використання Angular у сучасній фронтенд-розробці, а отримані результати можуть бути застосовані у професійній діяльності веб-розробників, а також у навчальному процесі для підготовки фахівців у галузі веб-технологій.

Список використаних джерел

1. Офіційна документація Angular. URL: https://angular.io/docs (дата звернення: 20.03.2025).
2. Тестування в Angular. URL: https://angular.io/guide/testing (дата звернення: 20.03.2025).
3. Angular Material Documentation. URL: https://material.angular.io/ (available at: 20.03.2025).
4. Freeman Adam. Pro Angular. Apress. URL: https://dl.ebooksworld.ir/books/Pro.Angular.5th.Edition.Apress.9781484281758.EBooksWorld.ir.pdf (available at: 20.03.2025).

ВИКОРИСТАННЯ УКРАЇНСЬКОГО ФОЛЬКЛОРУУ ФОРМУВАННІ МАТЕМАТИЧНИХ ПОНЯТЬ

Дмитраш Марія Вікторівна
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Математика),
Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка,
dmytrash_mv@fizmat.tnpu.edu.ua
Радченко Ольга Яківна
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки та менеджменту освіти,
Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка,
yan.olga1208@gmail.com

Математика один з важливих предметів у сучасній українській школі, вона сприяє розвитку логічного мислення, аналітичних навичок, здатності до вирішення проблем тощо. Нові виклики, які постають перед освітньою сферою загалом, та математичною освітою зокрема, актуалізують проблему пошуку інноваційних підходів до вивчення математики. У Концепції нової української школи зазначено: «Нова школа буде плекати українську ідентичність», а освітній процес «здійснюватиметься через наскрізний досвід» [3, с. 19–20]. Вважаємо, що

дієвим напрямом для реалізації цих положень є використання українського фольклору. Казки, загадки, прислів'я та лічилки містять численні математичні поняття, що можуть бути використані для розвитку математичного мислення у дітей.

Фольклор є відображенням ідентичності народу, його використання у освітньому процесі сприяє не лише формуванню національної свідомості учнів, а й вивченню різних предметів, зокрема й математики. Особливо у час війни, коли український народ захищає свою незалежність, актуальним завданням кожного педагога є прищеплення дітям любов до Батьківщини та формування почуття відповідальності перед рідною землею. Це можна реалізувати використовуючи український фольклор.

Вивченням виховного потенціалу українського фольклору займалося багато дослідників: В. Войнович, В. Скуратівський, І. Франко, М. Грушевський, О. Вишневський, О. Дей, О. Потебня та інші. Вони звертали увагу, що фольклор є джерелом моральних норм та цінностей, етнічної самосвідомості, традиційних обрядів та вірувань, що є основою культурної та національної ідентичності українського народу.

Щодо використання українського фольклору у формування математичних понять, можна зазначити, що він є багатим на числові образи, геометричні мотиви, лічильні елементи, що полегшує розуміння та засвоєння математики. Використання фольклору сприяє розвитку пам'яті, уваги та уяви, а також формує вміння аналізувати, порівнювати й узагальнювати інформацію.

Вважаємо, що фольклорні елементи можна ефективно застосовувати для формування математичних понять. Однією з характерних рис народних пісень є їх математична впорядкованість. Подібно до теорії музичних інтервалів Піфагора, народні мелодії базуються на чітких ритмічних і гармонійних закономірностях. Розміри, ритмічні структури та симетрія в народних піснях демонструють гармонійне поєднання музики й математики, що сприяє розвитку логічного мислення та слухового сприйняття у дітей [1, с. 120]. Наприклад, пісні та колядки часто містять числові символи («перший/другий/третій празник», «три зорі», «сім доріг», «дванадцять братів-місяців»), це допомагає засвоювати поняття кількості, порядку чисел та їхньої символічної ролі в народній культурі. Таким чином, діти легше сприймають основи лічби, розвивають уявлення про числову послідовність і пропорційність. А ще, колядки сприяють запам'ятовуванню чисел завдяки музичному оформленню, що робить навчання більш ефективним і цікавим.

У цьому контексті цікавим є дослідження В. Глушко, яка аналізувала роль інтегрованих уроків математики та музики у формуванні математичних понять і довела їх ефективність. «Вони не лише сприяють кращому розумінню складних математичних концепцій, таких як дроби, але й допомагають розвивати інтерес учнів до навчання, підвищують їхню мотивацію та сприяють формуванню цілісного сприйняття світу через взаємозв'язок різних предметів. Однак, для успішної реалізації таких уроків необхідно забезпечити відповідну підготовку вчителів, створити належні методичні матеріали та забезпечити технічну підтримку» [2, с. 36].

Варто зазначити, що «українські народні пісні – це не просто музичні композиції, але й живі свідчення нашої історії та культури. Вони мають велике значення для українського народу, який через ці мелодії передає свою душу та спадщину майбутнім поколінням» [4].

Особливе місце у виховній системі займає казка. Українські народні казки підкреслюють життєві цінності й сприяють формуванню у дітей таких чеснот як вихованість, чесність, порядність, дружба, взаємодопомога, підтримка. Казки мають декілька особливостей, на які варто звернути увагу в контексті вивчення математики. Так, наприклад, у казках часто зустрічаються числа 3, 7, 9, 12, 40, 70 (відгадати 3 загадки, виконати 3 випробування, 3 брати/побратими, 3 нагороди, семеро козенят, 3-7-12 голів у змія, тридев'яте царство тощо). Ці числа вважалися у слов'ян магічними. Вони створюють динамічну ритміку оповіді, та сприяють запам'ятовуванню казки [5].

Казки будуються за структурованими схемами, які розвивають у дітей уявлення про послідовність, пропорційність та комбінаторику. Наприклад, казка «Дванадцять місяців» формує уявлення про послідовність, календар, порядок чисел; «Рукавичка» – ідеальна для розуміння понять множини, підрахунку та додавання. Цікавою є казка «Семиліточка» у якій є багато логічних задач і продемонстровано шлях міркувань дівчинки: що у світі наймиліше, що у світі найпрудкіше, що у світі найситіше.

Також хочемо звернути увагу на українські прислів'я та приказки, у яких закладено величезний виховний потенціал і можливість формування математичних понять.

Є ряд приказок та прислів'їв, де зустрічається число 1. Наприклад: Влітку один тиждень рік годує. За одного вченого дають десять невчених, та ніхто не бере. Як напише один дурний, то сто розумних не розберуть. Одна ластівка не робить весни. Одна бджола мало меду наносить. Одна доля, одне лихо людей докупи зводить. Один за всіх – всі за одного. Як одна біда йде, то й другу за собою веде.

Також можна навести приклади приказок та прислів'їв, де зустрічається число 2: Два брехуни однієї правди не кажуть. Лінивий двічі робить, а скупий двічі платить. Мудрій голові досить два слова. Двом панам служить, а сорочки немає. Дві господині в хаті не дадуть ради кошеняті. Хто мовчить, той двох навчить.

Частим є також число 7: Сім раз відмір, один раз відріж … Сім разів одмір, а один одріж. Наговорив сім міхів горіхів, гречаної вовни, та всі не повні. Сім верст до небес, і все пішки. Сім літ минуло, як музика грала, а він ще й тепер скаче. Всім по сім, а мені таки вісім.

Отже, фольклор відіграє значну роль не лише у вихованні, але і у формуванні математичних понять. Народні прислів'я, казки та пісні формують національну свідомість та культурну ідентичність учнів, мають значний потенціал для засвоєння абстрактних математичних понять. В умовах війни інтеграція фольклору в освітній процес є стратегічно важливим завданням, що сприяє зміцненню української нації та її культурної спадщини.

Список використаних джерел

1. Богомолова Н. М. Математика в мистецтві та в музиці. *Математика, що нас оточує : минуле, сучасне, майбутнє* : зб. наук.праць XI Всеукраїнської конф. курсантів та студентів. Львів : ЛДУ БЖД, 2024. С. 120–121.

2. Глушко В. С. Формування поняття «дріб» засобами проєктних технологій на інтегрованих уроках математики та музики в 4 класі : кваліфікаційна робота. Кривий Ріг, 2024. 89 с.

3. Новаукраїнська школа. URL: https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna %20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf (дата звернення: 02.04.2025).

4. Українські народні пісні – цікаві факти, історії та значення. URL: https://fact-news.com.ua/ukrainski-narodni-pisni-tsikavi-fakti-ta-istorii-ix-znachennya (дата звернення: 02.04.2025).

5. Щербак С. В., Віхрова О. М. Своєрідність числової символіки в українських народних казках. Педагогіка вищої та середньої школи, 2012. № 33. С. 392–396.

ІГРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ НАВЧАННЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ УЧНІВ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Жеребецький Тарас Ігорович
здобувач другого (магістерського) рівень вищої освіти за спеціальністю Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
taras.zherebetskiy@gmail.com

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

У теперішній час перед усіма викладачами постає надзвичайно важливе питання, заохочення і залучення учнів в процес навчання і пізнання кібербезпеки та цифрових наук, що є надзвичайно важливим аспектом у сьогоденні. Знання кібербезпеки у сучасному світі є не від'ємною та необхідною частиною життя. Безліч спам розсилок, використання фішингових сайтів та повідомлень, використання штучного інтелекту для викрадення даних та отримання вигоди. Традиційні методи викладання, такі як лекції та семінари, вже не гарантують успішності, зацікавленості й залученості учнів до освітнього процесу. Для вирішення цього питання нині розробляються і впроваджуються багато нових методик. У межах цих тез ми розглянемо використання ігрових технологій у навчальному процесі та їх вплив на результативність навчання [3].

За останній час ігрові технологій набувають великої популярності бо мають такі значні переваги у їх використанні: практичні – надають можливість студентам взаємодіяти з навчальними теоретичними матеріал та застосовувати їх на практиці у реальному часі. Це сприяє кращому засвоєнню матеріалу в учнів; мотиваційні – заохочення учнів ігровими елементами, такими як, бали, рівні та нагороди, що підвищують зацікавленість та мотивацію для більш активного залучення здобувачів; експериментальні – безпечне середовище, що надають ігрові технології, дають можливість експериментувати у різних навчальних напрямах та

застосовувати практичні знання без ризику, наслідків та самовдосконалення стратегій які будуються на аналізі попередніх дій.

Для розв'язання попередньо висунутого питання пропонуємо розроблення навчальної комп'ютерної гри для вивчення кібербезпеки. Питання розвитку компетентностей з кібербезпеки є предметом досліджень багатьох вчених [1].

Як приклад актуальності вивчення кібербезпеки можемо взяти продаж вживаного чи нового товару на онлайн платформах. Після публікації оголошення шахраї за допомогою номеру телефону продавця знаходять його у соціальній мережі куди надсилають повідомлення про покупку товару. Шахраї надсилають два-три повідомлення на тему товару та погоджуються купити його і надсилають покликання на сайт, що візуально виглядає однаково або дуже схоже на оригінальний. Проте після введення даних на сайті продавцю замість нарахування суми за товар списують кошти з картки. Цей вид шахрайства називається фішинг [2]. Багато дорослих не володіючи інформацією про базові правила безпеки в інтернеті потрапляють у неприємні ситуації. Щоб таких випадків було менше потрібно проводити навчання на тему кібербезпеки.

Як основу розглянемо навчальне ігрове середовище, Scratch. Вказаний засіб є базовим у вивченні інформатики у 5–6 класах. Воно допомагає учням опановувати базові алгоритмічні структури та дає розуміння програмування.

Вбачаємо такі основні етапи для створення гри з кібербезпеки:

- визначення навчальних цілей. Розробникам потрібне чітке розуміння, яку саме інформацію буде подану учням та який бажаний результат зняття має бути після проходження гри;
- дослідження методичного матеріалу про знання які будуть використовуватися у грі, для подання інформації;
- розробка сюжетної лінії, зацікавлення учнів для проходження гри. Квест, серія завдань, які мають бути виконанні учням для проходження сюжету та засвоєння знань поданих в завданнях;
- система заохочування, після засвоєного матеріалу та проходження певного завдання надання певної кількості балів для окреслення виконаної роботи;
- візуальне оформлення гри, середовище яке має бути привабливим та інтуїтивно зрозумілим та зручним у використанні для учнів;
- розробка механізації гри через створення системи за якою буде функціонувати гра, визначення форм подання інформації, підрахунок балів, зміна рівнів складності, просування сюжетом, надання підказок тощо;
- тестування, що вимагає проведення механічного тестування гри для виявлення проблем у робочій системі, після цього етапу тестування з цільовою аудиторією.

Взявши до увагу вищенаведене, можемо зробити висновок, що концептуально перед нами постає актуальна проблема заохочення учнів до навчання інформатики.

Для її розв'язання запропоновано розробити гру на основі методичних знать які потрібно опанувати учню, з додатковою заохочувальною системою, зрозумілим поданням інформації та завдань для перевірки засвоєного матеріалу.

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.

2. Танашкіна М. Д. Фішинг – як вид шахрайства в Інтернеті. *Правникъ*, 2018. № 2. С. 87–89.

3. James P.Gee, What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy (New York : Palgrave Macmillan, 2003). 16. Glitch, Noise, and Jam in New Media Cultures. URL: https://doi.org/10.5040/9781628927924.ch-013 (available at: 09.04.2025).

ОСОБЛИВОСТІ ЕЛЕКТРОННОЇ ОСВІТНЬОЇ СИСТЕМИ «МІЙ КЛАС» У ВИВЧЕННІ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON

Лесик Тарас Ігорович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої вищої освіти зі спеціальності Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
plutonium.active@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

Одним із ключових розділів шкільного курсу інформатики є навчання основ алгоритмізації та програмування. Сучасна тенденція полягає в переході до вивчення більш практичних і популярних мов програмування, зокрема Python, як першої мови замість традиційного Pascal [1].

Однак постає проблема: як ефективно навчати учнів програмувати на Python, враховуючи відсутність напрацьованих методик для шкіл (на відміну від Pascal) [1].

Брак методичного підґрунтя ускладнює роботу вчителя і вимагає пошуку нових підходів. Додатковим викликом є мотивація учнів та забезпечення практики. Традиційні уроки часто обмежуються теорією або простими вправами, що знижує інтерес школярів до програмування. Під час пандемії COVID-19 освітяни були змушені масово перейти на дистанційне навчання, що, з одного боку, поглибило проблеми контролю й взаємодії, а з іншого – стимулювало активне впровадження цифрових ресурсів в освітній процес [2].

Згідно з дослідженням Інституту інформаційних технологій і засобів навчання, у 2022 році в закладах загальної середньої освіти широко застосовувалися різноманітні цифрові інструменти для дистанційного навчання [2].

Постала потреба в таких засобах, які б одночасно підвищували зацікавленість учнів і надавали методичну підтримку вчителю. Одним із перспективних рішень є використання електронних освітніх платформ з готовим

контентом і інтерактивними можливостями. Дослідження підтверджують, що цифрові навчальні платформи можуть значно покращувати навчальні результати і мотивацію студентів [4]. Для шкільного курсу інформатики це означає можливість робити вивчення програмування більш захопливим та адаптованим до потреб учнів.

Електронна освітня система «МійКлас» – це сучасна українська онлайн-платформа, покликана забезпечити організацію навчального процесу та контроль знань учнів у цифровому форматі [3].

Вона схвалена Міністерством освіти і науки України для використання в школах і вже впроваджена у діяльність близько 13 тисяч українських шкіл [3].

Під час карантину 2020 року ЮНЕСКО включило «МійКлас» до переліку цифрових рішень, що підтримують безперервність навчання в умовах закриття шкіл, що підкреслює її значимість та надійність.

Основні переваги «МійКлас» у навчанні Python:

Платформа містить вбудовану базу навчальних матеріалів, яка включає готові теоретичні відомості, приклади та вправи з інформатики, зокрема програмування на Python. Усі матеріали структуровані відповідно до шкільної програми та охоплюють ключові теми: від основ алгоритмізації, змінних і операторів до структур даних і роботи з файлами. Це дозволяє учням поступово засвоювати Python у межах шкільного курсу. Водночас учитель може цифровізувати своє календарно-тематичне планування, обираючи необхідні теми й завдання зі спільної бази для очного або дистанційного навчання.

«МійКлас» пропонує інтерактивні завдання з автоматичною перевіркою, охоплюючи різні формати – тестові питання, задачі для розв’язання та практичні вправи. Учні виконують їх безпосередньо на платформі, а система миттєво аналізує відповіді, надаючи зворотний зв’язок. Для завдань із програмування передбачені покрокові пояснення та приклади розв’язків, які стають доступними після спроби відповіді. У разі помилки система демонструє правильний варіант і детальний розбір помилок, допомагаючи учням краще зрозуміти матеріал. Завдання можна виконувати необмежену кількість разів, причому кожна нова спроба супроводжується зміненими умовами. Такий формат навчання мотивує школярів шукати правильне рішення самостійно, вчитися на власних помилках та покращувати свої результати без тиску.

Платформа інтегрує ігрові елементи, що стимулюють зацікавленість учнів у навчанні. За правильно виконані завдання вони отримують бали, а їхні досягнення відображаються у загальному рейтингу серед однокласників. Конкуренція за місце в топі підвищує мотивацію, а за даними розробників, сприяє зростанню середнього балу класу приблизно на 20 %. Окрім традиційних оцінок, учні отримують додатковий стимул краще засвоювати матеріал, прагнучи піднятися в таблиці лідерів. Такий підхід особливо ефективний у навчанні програмування, оскільки заохочує школярів виконувати більше практичних завдань, вдосконалюючи свої навички написання коду.

Платформа забезпечує персоналізований підхід до навчання завдяки широкому вибору завдань різного рівня складності та необмеженій кількості

спроб. Учні можуть освоювати матеріал у власному темпі: сильніші швидко проходять базові вправи та переходять до складніших задач, а ті, кому потрібно більше часу, можуть повторювати завдання, доки не засвоять тему. Диференціація відбувається автоматично без додаткового навантаження на вчителя – система самостійно пропонує варіації вправ, адаптуючи процес навчання під кожного учня. Водночас педагог має можливість залишати коментарі та пояснення через платформу для додаткової підтримки [3].

Платформа «МійКлас» надає ефективні інструменти для відстеження успішності учнів. Всі результати виконаних завдань автоматично зберігаються, дозволяючи вчителю аналізувати прогрес як окремих школярів, так і всього класу. У зручній статистиці відображається рівень засвоєння тем, типові помилки, кількість спроб виконання завдань тощо, що допомагає швидко виявляти проблемні моменти.

Окрім цього, платформа автоматично генерує звіти для адміністрації школи щодо активності вчителів та учнів, а також підтримує функції батьківського контролю, залучаючи сім'ю до навчального процесу. Це забезпечує прозорість оцінювання знань та контроль прогресу як у класі, так і вдома.

Використання «МійКлас» у навчальному процесі може відбуватися у різних форматах. По-перше, як доповнення до очних уроків: після пояснення нового матеріалу (наприклад, конструкцій розгалуження або циклів у Python) вчитель задає учням серію вправ на платформі. Учні одразу отримують відгук на свої розв'язки. Якщо більшість впоралася з завданнями – можна переходити далі, якщо ж ні – учитель бачить статистику помилок і може повернутися до пояснення складних моментів. По-друге, платформа ідеально підходить для домашніх завдань з програмування. Замість паперових задачників учні виконують вправи онлайн, а вчитель у зручний час перевіряє прогрес (або ж система виставляє бали автоматично). По-третє, у разі дистанційного навчання (карантин, стихійні лиха або інші причини) «МійКлас» може слугувати основним середовищем: учитель публікує теоретичні матеріали та тести, проводить контрольні роботи онлайн. При цьому досягається майже той самий рівень взаємодії, що і офлайн, адже учні постійно залучені через інтерактивні завдання.

Учні відчувають більше мотивації вчитися, коли освітній процес набуває рис гри і технологічної новизни, а для вчителя зменшується рутинне навантаження (перевірка, складання завдань, підрахунок балів виконується системою).

Використання електронної освітньої системи «МійКлас» створює нові можливості для вивчення мови Python у школі, роблячи цей процес більш цікавим, адаптивним і ефективним. Вона вирішує одразу кілька завдань – від підвищення мотивації учнів до забезпечення якісних навчальних матеріалів і зручного контролю знань. Таким чином, «МійКлас» та подібні платформи можуть стати дієвим інструментом у підготовці цифрово-грамотного покоління, готового опановувати сучасні інформаційні технології. Впровадження цих інструментів відповідає викликам часу і освітнім тенденціям, а отже, заслуговує на подальшу увагу та поширення серед освітянської спільноти.

Список використаних джерел

1.Кобильник Т. П., Сікора О. В., Жидик В. Б., Шаран О. В. Python як засіб навчання основ алгоритмізації у закладах загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання,* 2022. Т.89. № 3. С. 16–30.

2. Биков В. Ю., Овчарук О. В., Іванюк І. В., Пінчук О. П. Сучасний стан використання цифрових засобів для організації дистанційного навчання в закладах загальної середньої освіти : результати опитування 2022 р. *Інформаційні технології і засоби навчання,* 2022. Т. 90. № 4. С. 1–18.

3. Наталія К. Платформа для дистанційного навчання «МійКлас» : детальна інструкція з реєстрації та користування. *Новини освіти* BUKI. URL: https://buki.com.ua/news/platforma-dlya-dystantsiynoho-navchannya-miyklas-detalna-instruktsiya-z-reyestratsiyi-ta-korystuvannya (дата звернення: 07.04.2025).

4. Noor U., Younas M., Aldayel H. S., Menhas R., Xu Q. Learning behavior, digital platforms for learning and its impact on student's motivations and knowledge development. *Frontiers in Psychology,* 2022. Vol. 13.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ІГРОВОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ З ВИКОРИСТАННЯМ СЕРЕДОВИЩА UNITY

Масний Захар Романович
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
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

У сучасних умовах стрімкого розвитку цифрових технологій особливої актуальності набуває впровадження інтерактивних методів навчання. Одним із найбільш ефективних підходів є використання ігрових навчальних застосунків, які поєднують у собі пізнавальні, навчальні, мотиваційні елементи. Серед цифрових інструментів для створення таких застосунків вирізняється середовище Unity, як потужна платформа, що дозволяє реалізовувати як прості, так і складні інтерактивні проєкти. Утім, проте при розробці навчальних ігор виникає низка специфічних завдань, пов'язаних не лише з технічною реалізацією, але й з педагогічною доцільністю, логікою ігрових сценаріїв, рівнем складності, адаптацією контенту до вікових особливостей здобувачів освіти [1].

Вважаємо, що розробка якісного навчального ігрового застосунку передбачає вирішення низки специфічних завдань, пов'язаних не лише з технічною реалізацією, але й з глибоким розумінням педагогічної доцільності. Необхідно враховувати логіку ігрових сценаріїв, дидактичні принципи, особливості когнітивного навантаження, рівень складності завдань, адаптацію контенту до вікових та психологічних особливостей цільової аудиторії. Також важливо забезпечити педагогічну цінність гейміфікованого контенту: структура гри має бути не лише цікавою, а й навчально орієнтованою [2; 3]. Це включає інтеграцію навчальних цілей у сюжет, передбачення моментів самоконтролю,

надання зворотного зв'язку, реалізацію принципів поетапного навчання та повторення. Окремої уваги потребує і методичний супровід такого застосунку: для ефективного використання в освітньому процесі необхідно розробити інструкції, рекомендації щодо інтеграції гри в освітній процес, а також форми контролю та оцінювання результатів.

Розглянемо особливості розробки ігрового навчального застосунку з використанням середовища Unity. Першим етапом окресленої проблеми є поєднання навчального контенту та ігрової механіки, як одної з головних особливостей, на нашу думку, а, відтак, умілого поєднання дидактичного матеріалу з геймплейними елементами. Ігровий застосунок логічно та вміло має розкрити навчальний контент та інтегрувати його у процес гри. Відтак, навчання відбуватиметься через виконання завдань, подолання перешкод, прийняття рішень у контексті сюжету. На практичному рівні це передбачає: трансформацію навчального контенту у формат, що відповідає структурі ігрових завдань (зокрема, у формі вікторин, логічних задач, міні-ігор); забезпечення оптимального співвідношення між ігровими елементами та навчальною метою; а також впровадження механізмів повторного доступу до навчального матеріалу за допомогою гейміфікованих підказок або мотиваційних інструментів, що сприяють закріпленню знань і підвищенню зацікавленості здобувачів освіти.

Вибір ігрової платформи і жанру. Unity дозволяє створювати 2D або 3D-застосунки для різних платформ: ПК, Android, iOS. У контексті навчання доцільно обирати платформу, яка відповідає наявному середовищу (наприклад, для використання на планшетах – мобільний формат).

Жанрова форма гри теж має значення. Для навчання найбільш ефективними є: «Point and click» – дозволяє інтегрувати навчальні елементи у дослідження віртуального світу; квести або пригодницькі ігри – добре підходять для побудови сюжетної лінії з поступовим ускладненням; симулятори або «серйозні ігри» – дозволяють змоделювати реальні або умовні ситуації для розвитку конкретних навичок.

Інтерфейс та usability. Навчальний застосунок орієнтований переважно на здобувачів освіти, інтерфейс має бути максимально інтуїтивним, візуально привабливим і недопущенням перевантаження. Під час розробки слід враховувати: чітку навігацію та зрозумілі інструкції; адаптацію елементів керування до вікових можливостей; привабливу стилістику (кольори, анімації, герої).

Педагогічна логіка та механізми зворотного зв'язку. Оскільки Unity не є спеціалізованою освітньою платформою, реалізація дидактичних функцій (зокрема оцінювання, надання підказок, формування підсумкової інформації) має здійснюватися шляхом окремого програмного проєктування відповідних механізмів. Розробка передбачає: урахування структури ігрових рівнів відповідно до принципів поступового ускладнення змісту навчання – від базових понять до складніших завдань; впровадження ефективного зворотного зв'язку для здобувача освіти, зокрема інформування про правильність виконаних дій, надання диференційованих підказок після помилкових відповідей; створення системи

відстеження навчального прогресу або результатів, що може бути реалізована як у вигляді кількісного оцінювання (бали, досягнення, рейтинг), так і мотиваційних елементів.

Тестування та адаптація. Ігровий навчальний застосунок має проходити тестування технічне й дидактичне. Важливо врахувати: відповідність контенту програмі навчання; зрозумілість ігрового процесу для цільової аудиторії; логічність, як здобувачі розуміють ігрову логіку і чи не виникає бар'єрів у засвоєнні освітнього контенту.

Таким чином, розробка ігрового навчального застосунку в середовищі Unity є складним і перспективним, оскільки потребує міждисциплінарного підходу. Вважаємо, що успіх освітньої гри полягає не тільки у графіці чи цікавому сюжеті, а в тому, наскільки ефективно ігровий застосунок виконує навчальну функцію. Правильне поєднання педагогічних принципів та можливостей Unity дозволяє розробити інструмент, що справді мотивує, захоплює та розвиває здобувачів освіти.

Список використаних джерел

1. Карабін О. Й. Особливості сучасного стану інформаційного середовища в вищих навчальних закладах. *Збірник наукових праць Херсонського державного університету. Педагогічні науки*. Херсон, 2009. В. LII. С. 440–443.

2. Unity Learn Manual, *Unity Technologies*. URL: https://learn.unity.com (available at: 20.03.2025).

3. Karabin O. Y. Gamification in the educational process as a means of development of younger students. *Pedagogy of creative personality formation in higher and secondary schools*, 2019. № 67, v. 2. P. 9–12.

ПРО ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ AR-ТЕХНОЛОГІЇ

Масшталлер Павло Юрійович
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності Математика (Комп'ютерна математика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
masshtaller_py@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,
grodiv@tnpu.edu.ua

Ми живемо в світі технологій, що змінюються і розвиваються, роль яких постійно зростає. Технологічні інновації зачіпають практично всі сфери людської діяльності, а особливого значення і актуальності вони набувають в сфері освіти. Сучасне навчання неможливе без використання нових технологічних модифікацій. Серед найбільш популярних тенденцій в сучасних технологіях навчання лідируючі позиції займає доповнена реальність.

«Системи доповненої, а також пов'язаної з нею віртуальної реальності стрімко входять в повсякденне життя не тільки вузьких спеціалістів але й кожної людини. Тому вміння створювати необхідний контент, орієнтуватися в засобах

розробки та представлення AR на сьогоднішній день є затребуваним на ринку» [1].

Аналіз існуючих VR та AR технологій та інструментів дозволяє навчальним закладам обирати найбільш ефективні ресурси для розробки навчальних програм та збагачення навчального досвіду студентів. Як показує практика, використання віртуальної та доповненої реальності у навчальному процесі потребує розробки конкретних педагогічних методів та стратегій, які дозволяють максимально ефективно розкрити потенціал цих технологій в освіті.

Виділимо педагогічні методики, які є лише прикладами і можуть бути адаптовані та розширені в залежності від конкретних цілей навчання. Студенти можуть досліджувати та експериментувати у віртуальному або доповненому середовищі, що сприяє активному та глибокому навчанню (метод проб і помилок). Створення симуляцій та завдань, де студенти мають взаємодіяти з об’єктами та розв’язувати задачі у віртуальному середовищі (інтерактивні завдання та сценарії). Дослідницькі проекти та самостійне навчання, які дозволяють студентам створювати власні віртуальні або доповнені проекти. Успішне впровадження VR та AR в освіту вимагає ретельного планування, підготовки та оцінювання, щоб забезпечити максимальне освітнє значення для студентів.

Технологія AR володіє наступними потенціальними педагогічними перевагами [2]: доступність, залучення, співробітництво, інтерактивність. Додатки AR можна використовувати для поєднання широкого спектру віртуальних навчальних ресурсів із реальним середовищем, тим самим покращуючи можливості для практичного навчання.

Найпоширенішим додатком є Vuforia від Qualcomm. Функціонал Vuforia дозволяє сканувати кілька реальних 2D і 3D об’єктів одночасно, ідентифікувати їх, відтворювати додаткові елементи за допомогою набору специфікацій і переглядати віртуальне відображення потрібного об’єкта, який може бути поза полем зору.

Найбільш ефективним інструментом підтримки навчального процесу з використанням AR-технологій є платформа HP Reveal. Будучи оновленою версією AR-бібліотеки Aurisma, вона поєднує в собі технології AR та IoT (Internet of Things): ідентифікує всілякі об’єкти, за допомогою візуальної інтерактивності на них накладаються файли різних форматів (графіка, аудіо, відео тощо) і отримані моделі переносяться на екран мобільного пристрою. Головна перевага технології HP Reveal в тому, що вона доступна широкому колу непрофесійних користувачів і є універсально застосовною.

Аналіз педагогічної літератури дозволив виділити переваги використання віртуальної та доповненої реальності в освіті: підвищення мотивації та інтересу студентів, удосконалення практичних навичок, зниження витрат на навчання та обладнання, можливості для спільної роботи та зворотного зв’язку.

Використання технологій VR та AR в освіті передбачає обов’язкову підготовку викладачів та студентів для досягнення максимальної ефективності, створення якісного освітнього контенту та забезпечення наявності технологічного обладнання. Крім того, важливо інтегрувати ці технології в навчальні програми та

регулярно оцінювати їх ефективність, а також враховувати різноманітність потреб студентів та доступ до нових розробок.

Обговорення використання віртуальної та доповненої реальності в освіті вказує на їхній потенціал для трансформації окремих підходів у навчанні. Ці технології можуть збагатити освітній досвід, надаючи студентам інноваційні методи навчання та дозволяючи їм візуалізувати складні концепції. Ефективна інтеграція VR та AR у навчальні програми може зробити викладання більш інтерактивним та ефективним, відкриваючи нові перспективи для освітньої сфери, але вона пов'язана з проблемами, такими як забезпечення доступності обладнання та розробка якісного освітнього контенту.

На закінчення слід зазначити, що AR-бібліотеки володіють різними програмними характеристиками і функціональними можливостями, за допомогою яких удосконалюються методики викладання. Навчання з використанням VR та AR забезпечує інтерактивність, симуляцію та створення віртуальних навчальних матеріалів для більш ефективного навчання.

Список використаних джерел

1. Грод Ін. М., Безверхній Є. І. Дослідження можливостей існуючих застосунків для створення об'єктів доповненої реальності. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи :* збірник тез доповідей VI Міжнародної науково-практичної конференції (Тернопіль, 23-24 травня 2024 року). Тернопіль. С. 293–297.

2. Diegmann P., Schmidt-Kraepelin M. S., van den Eynden and Basten D. Benefits of Augmented Reality in Educational Environments – A Systematic Literature Review. *Proceedings of the 12th International Conference on Wirtschaftsinformatik,* 2015. P. 1542–1556.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РУШІЯ GODOT ТА C# ДЛЯ РОЗРОБКИ ІГРОВИХ ЗАСТОСУНКІВ

Мельник Петро Петрович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності Комп'ютерні науки,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
melnyk_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

Розвиток ігрової індустрії значно прискорився завдяки появі потужних та водночас доступних рушіїв, що дозволяють розробникам створювати високоякісні ігрові продукти з меншими затратами часу та ресурсів. Одним із таких рушіїв є Godot, який виділяється своєю відкритістю, гнучкістю та підтримкою кількох мов програмування, зокрема C#.

Godot пропонує багатофункціональне середовище для створення як 2D, так і 3D-ігор, має простий у використанні редактор та потужну систему вузлів, що значно спрощує розробку. Використання C# як мови програмування у Godot

відкриває перед розробниками можливості інтеграції з уже існуючими проєктами на платформі.NET, що є важливим фактором для професійних розробників.

Зростаючий попит на ігровий контент, а також необхідність ефективних та економічних інструментів розробки роблять дослідження можливостей Godot та C# надзвичайно актуальним. Хоча рушій Godot поступово набуває популярності, він ще не настільки широко використовується, як інші рушії, наприклад Unity або Unreal Engine. Водночас поєднання Godot та C# дає можливість розробникам скористатися всіма перевагами сучасного програмування, зокрема об'єктно-орієнтованим підходом, продуктивністю та масштабованістю.

Дослідження цієї теми допоможе розробникам краще зрозуміти особливості використання Godot у зв'язці з C#, а також оцінити його потенціал для створення конкурентоспроможних ігрових застосунків.

Методами дослідження є *аналіз першоджерел та документації* – вивчення офіційної документації Godot, матеріалів щодо використання C# у цьому рушії, наукових статей та технічних ресурсів; *порівняльний аналіз* – зіставлення можливостей Godot+C# з іншими популярними зв'язками рушіїв та мов програмування (Unity+C# або Unreal Engine+Blueprints); вивчення та аналіз готових ігрових продуктів, створених з використанням Godot+C#, для виявлення загальних підходів, кращих практик та можливих вдосконалень; *емпіричний метод* (практичний експеримент) – розробка прототипу ігрового застосунку для перевірки можливостей рушія та оцінки продуктивності; *метод тестування* – перевірка працездатності, продуктивності, оптимізації та стабільності роботи застосунку; *метод моделювання* – створення архітектури гри, побудова ігрових механік та систем на основі C# у середовищі Godot; *метод спостереження та аналізу результатів* – оцінка ефективності використання Godot та C# шляхом аналізу результатів тестування та порівняння з очікуваними характеристиками; *метод узагальнення та висновків* – формулювання висновків щодо доцільності використання Godot+C# для розробки ігрових застосунків.

Godot – це багатоплатформний відкритий ігровий рушій, що підтримує 2D та 3D графіку. Він надає розробникам інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та потужні інструменти для створення ігрових проєктів різної складності. Однією з ключових особливостей Godot є його система вузлів, яка дозволяє будувати складні сцени шляхом комбінування простих компонентів.

Починаючи з версії 3.0, Godot інтегрував підтримку мови C#, що дозволяє розробникам використовувати переваги цієї мови, такі як статична типізація, об'єктно-орієнтоване програмування та багата стандартна бібліотека. Для роботи з C# у Godot необхідно встановити відповідну версію рушія з підтримкою.NET та налаштувати середовище розробки, наприклад, Visual Studio або Visual Studio Code.

GDScript є власною мовою сценаріїв Godot, спеціально розробленою для швидкої та легкої інтеграції з рушієм. Дослідження [2] показує, що GDScript забезпечує кращий доступ до основних функцій рушія, тоді як C# демонструє вищу продуктивність та гнучкість у великих проєктах. Вибір між C# та GDScript залежить від потреб проєкту та досвіду розробника.

Розробка ігор у Godot з використанням C# включає кілька ключових етапів:

Налаштування проєкту. Створення нового проєкту з підтримкою C#, налаштування середовища розробки та підключення необхідних бібліотек.

Розробка ігрової логіки. Створення скриптів на C# для визначення поведінки ігрових об'єктів, обробки подій та взаємодії між компонентами.

Взаємодія з вузлами. Отримання доступу до вузлів сцени, їх властивостей та методів через скрипти на C#.

Тестування та налагодження. Використання вбудованих інструментів Godot для тестування ігрового процесу та налагодження коду.

Детальний опис цих етапів подано в [1].

Практичний приклад створення гри на Godot з використанням C# можна знайти у курсі «Learn 2D Game Development with Godot 4.3 and C# from Scratch»на платформі Udemy [3], в якому є покрокові інструкції щодо розробки гри, починаючи від налаштування проєкту до реалізації ігрової механіки та публікації готового продукту.

Аналізуючи процес розробки ігрового застосунку можна виділити такі аспекти: архітектура вузлів у Godot дозволяє ефективно організовувати код та структуру гри; основні механіки (рух, взаємодія з об'єктами, фізика) реалізуються через скрипти C#, які інтегруються безпосередньо з вузлами сцени.

Практичні рекомендації розробки ігрового застосунку на основі Godot + C#:

1. Налаштування середовища розробки. Використовуйте Godot 4 з підтримкою.NET (скачати можна з офіційного сайту). Встановіть.NET SDK та налаштуйте середовище розробки (Visual Studio, VS Code або Rider). Використовуйте C# 10 або вище, щоб отримати доступ до сучасних можливостей мови.

2. Архітектура проєкту. Використовуйте патерн вузлів (Node System): кожен об'єкт має бути окремим вузлом, що спрощує розробку та налагодження. Розділяйте логіку на окремі класи та компоненти для полегшення тестування та модифікації. Використовуйте автозавантажувані (autoload) скрипти для менеджерів станів (наприклад, для збереження даних гравця).

3. Робота з C# у Godot. Використовуйте partial-класи та інтерфейси, щоб краще структурувати код. Мінімізуйте використання `await` в ігрових циклах, оскільки це може вплинути на продуктивність. Використовуйте `Signals` для взаємодії між вузлами, замість безпосереднього виклику методів. Дотримуйтеся асинхронного підходу при роботі з ресурсами (завантаження текстур, звуків тощо).

4. Графіка та анімація. Використовуйте TileMap для побудови рівнів у 2D-іграх. Використовуйте AnimationPlayer для складних анімацій персонажів. Оптимізуйте спрайти та текстури, уникаючи непотрібних прозорих пікселів.

5. Фізика та керування персонажем. Для руху використовуйте `CharacterBody2D` або `CharacterBody3D` замість `KinematicBody`, оскільки вони мають оновлену фізику в Godot 4. Використовуйте `MoveAndSlide()` для реалізації плавного руху персонажів. Враховуйте Delta Time (`delta`) для узгодженості швидкості руху незалежно від FPS.

6. Оптимізація продуктивності. Мінімізуйте виклики `GetNode()` – краще кешувати вузли в полях класу. Використовуйте Object Pooling для повторного

використання об'єктів (наприклад, снарядів або ворогів). Обмежуйте використання `process()` для важких обчислень, виносячи їх у окремі методи або `Timers`. Використовуйте Multi-threading (`Thread`, `Task`) для обробки фонових процесів.

7. Робота з користувацьким інтерфейсом (UI). Використовуйте Control Nodes для створення гнучкого UI. Адаптуйте інтерфейс під різні розміри екранів за допомогою `Container` та `Anchor`. Використовуйте `Theme` для стандартизації UI-елементів (кнопки, панелі, шрифти).

8. Обробка введення (Input System). Використовуйте Input Map для налаштування управління замість жорстко закодованих клавіш. Враховуйте підтримку контролерів та сенсорного управління, якщо гра орієнтована на мобільні пристрої.

9. Збереження даних. Використовуйте JSON або Binary файли для збереження прогресу гравця. Для складних збережень використовуйте SQLite або Godot FileSystem API. Враховуйте шифрування даних, якщо потрібно зберігати чутливу інформацію.

10. Дебагінг та тестування. Використовуйте Godot Debugger для відстеження помилок у коді. Виводьте важливу інформацію через `GD.Print()` під час розробки. Використовуйте Unit-тести (`GUT – Godot Unit Test`) для перевірки логіки. Перевіряйте продуктивність через Profiler, щоб оптимізувати ресурси.

11. Експорт гри. Налаштуйте автоматичне збирання (CI/CD) для тестування гри на різних платформах. Використовуйте Godot Export Templates для створення кросплатформених версій. Оптимізуйте розмір пакету шляхом видалення зайвих ресурсів перед експортом.

Дотримуючись цих рекомендацій, можна значно покращити продуктивність, якість коду та зручність роботи з Godot + C# при розробці ігрових застосунків.

Практичне значення одержаних результатів у даному дослідженні полягає в тому, що отримані результати дозволяють створити робочий прототип гри з використанням Godot та C#, що може бути основою для подальшого розвитку та комерційного використання. Практична реалізація підтверджує ефективність цього підходу для інді-розробників та малих студій. Дослідження демонструє, як Godot та C# можна ефективно використовувати для швидкої розробки ігор із застосуванням об'єктно-орієнтованого підходу. Висвітлені рекомендації щодо вибору C# чи GDScript допоможуть розробникам обрати найкраще рішення для їхніх проєктів. Отримані результати можуть бути використані у навчальних курсах та посібниках з розробки ігор, зокрема у програмах університетів або онлайн-курсах. Код, розроблений під час дослідження, може слугувати шаблоном для початківців у Godot + C#.

Результати дослідження допоможуть ігровим розробникам, студентам, викладачам та ентузіастам краще зрозуміти особливості використання Godot + C# та ефективно застосовувати їх у власних проєктах.

Використання відкритого рушія Godot та мови C# сприяє розвитку незалежної розробки ігор та створенню економічно ефективних ігрових продуктів без ліцензійних обмежень. Godot у поєднанні з C# є ефективним інструментом для розробки ігрових застосунків. Рушій Godot забезпечує інтуїтивно зрозуміле середовище, потужні можливості для 2D та 3D графіки та підтримку багатьох

платформ. Інтеграція мови C# дозволяє розробникам використовувати об'єктно-орієнтований підхід, покращену продуктивність та багатий функціонал стандартної бібліотеки.NET.

У дослідженні розроблено робочий прототип гри, що підтвердило можливість ефективного використання Godot + C# для створення ігор. Дослідження надає практичні рекомендації щодо оптимізації коду, вибору між C# та GDScript, а також найкращих практик роботи з рушієм. Отримані результати можуть бути використані у навчальних матеріалах, курсах з ігрової розробки та для подальших наукових досліджень.

Рушій Godot у поєднанні з C# є перспективним вибором для розробки як інді-ігор, так і комерційних проєктів, забезпечуючи баланс між продуктивністю, простотою використання та відкритою екосистемою. Отримані висновки можуть бути основою для подальших досліджень щодо продуктивності C# у Godot, порівняння з іншими рушіями або впровадження додаткових технологій, таких як штучний інтелект чи багатокористувацькі системи.

Список використаних джерел

1. Документація Godot: Основи C#. URL: https://docs.godotengine.org/uk/4.x/tutorials/scripting/c_sharp/c_sharp_basics.html (available at: 25.03.2025).

2. Learn 2D Game Development with Godot 4.3 and C# from Scratch. URL: https://www.udemy.com/course/learn-2d-game-development-godot-43-c-from-scratch/?couponCode=UDEAFFHP12025 (available at: 25.03.2025).

3. Sharp Coder Blog. URL: https://uk.sharpcoderblog.com/blog/essential-techniques-for-game-development-in-godot#google_vignette (available at: 25.03.2025).

4. Thorn A. Scripting with C# in Godot: Common Tasks. In: Moving from Unity to Godot. Apress, 5. Berkeley. CA. 2020 (available at: 25.03.2025).

5. Vuorela J. «Differences Between C# and GDScript in Godot Game Engine.» Bachelor's thesis, Tampere University of Applied Sciences. URL: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/874264/Vuorela_Jesse.pdf?sequence=2 (available at: 25.03.2025).

ЦИФРОВІ ІДЕНТИФІКАТОРИ ЯК ІНСТРУМЕНТ АКАДЕМІЧНОЇ ВИДИМОСТІ: МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ

Мінтій Ірина Сергіївна
кандидат педагогічних наук, провідний науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем,
Інститут цифровізації освіти НАПН України,
mintii@iitlt.gov.ua

Вакалюк Тетяна Анатоліївна
доктор педагогічних наук, завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення,
Державний університет «Житомирська політехніка»,
tetianavakaliuk@gmail.com

Цифрові ідентифікатори стали невід'ємною частиною сучасного наукового середовища, забезпечуючи дослідникам видимість у науковому просторі. Особливої актуальності це питання набуває для молодих науковців, зокрема аспірантів, які тільки починають формувати свою академічну репутацію. Правильне використання таких інструментів як Google Scholar, ORCID,

ResearcherID, ResearchGate надає можливість систематизувати наукові здобутки, забезпечити їх доступність для міжнародної наукової спільноти та сприяє налагодженню професійних контактів. У контексті інтеграції української науки до світового наукового простору, формування цифрової ідентичності дослідника стає не просто бажаним, а необхідним елементом академічної діяльності.

Метою даного дослідження є висвітлення методичних аспектів щодо створення та ефективного використання системи цифрових ідентифікаторів для підвищення їхньої академічної видимості, представлення наукових результатів міжнародній спільноті та формування цілісного професійного онлайн-профілю дослідника.

Аналізуючи інструментарій цифрового представлення науковця, доцільно розпочати з Google Scholar [2] як одного з базових профілів у процесі формування академічної видимості дослідника. При роботі з даною платформою варто зосередитись не тільки на традиційних аспектах: коректності заповнення персональних даних (основне ім’я та інші), верифікації інституційної приналежності через корпоративну електронну адресу, додаванні публікацій до профілю, можливості експорту даних в різних форматах, способах упорядкування публікацій у профілі. Одним з елементів, якому зазвичай не приділяють належної уваги, є заповнення розділу «зацікавлення», проте саме цей компонент надає можливість оцінити відповідність сформульованих ключових слів сучасним науковим тенденціям та здійснити аналіз рейтингових позицій за цитуванням усіх дослідників, які працюють за визначеним напрямом. Також рекомендовано не нехтувати функцією додавання співавторів, оскільки це сприяє формуванню більш повного та цілісного академічного профілю.

Серед цифрових ідентифікаторів науковця особливе місце посідає ORCID [1], що також належить до традиційних інструментів академічної комунікації. При заповненні даного профілю рекомендовано приділити увагу також коректності персональних даних (основного імені та альтернативних варіантів), а також комплексному заповненню секції «Біографія» з її структурними компонентами: «Праця», «Освіта і кваліфікації», «Професійна діяльність» (де доцільно відобразити участь у професійних та громадських об’єднаннях), «Фінансування». Окрім зазначеного, функціональні можливості платформи інтегрують посилання на додаткові цифрові профілі дослідника, персональні веб-ресурси, контактну інформацію та зацікавлення (ключові слова).

Доцільно диференційовано розглянути інструментарій управління публікаційними даними в ORCID, що включає функціонал експорту/імпорту бібліографічних записів та варіативні опції їх систематизації. Необхідно акцентувати увагу на специфічній характеристиці даної платформи – можливості індивідуального налаштування рівня видимості кожного компонента профілю, завдяки чому реалізовано диференційований підхід до представлення академічної інформації.

Переходячи далі до профілю ResearcherID, вже варто показувати опції, яких немає у попередніх профілях, зокрема, відомості про рецензування. Детальний алгоритм можливостей роботи з Web of Science проаналізовано у дослідженні [3].

Важливим компонентом цифрової ідентичності дослідника виступає платформа ResearchGate, що функціонує як спеціалізована соціальна мережа для наукової спільноти та забезпечує розширені можливості академічної комунікації [3]. Формування профілю в даній системі передбачає не лише стандартне внесення персональних даних та бібліографічних відомостей, але й специфічні елементи, що підвищують інтерактивність наукової взаємодії. При роботі з ResearchGate особливу увагу варто приділити коректному відображенню інституційної афіліації та актуалізації публікацій.

Функціональний потенціал платформи включає можливість розміщення повнотекстових версій публікацій (з урахуванням політики видавництв щодо самоархівування), що суттєво підвищує видимість наукових результатів. Визначальною особливістю ResearchGate є інтегрований інструментарій для безпосередньої комунікації між дослідниками, зокрема, система запитів на отримання повнотекстових версій публікацій, які відсутні у відкритому доступі. Даний механізм надає можливість інтенсифікувати науковий обмін поза межами інституційних передплат.

Аналіз методичних аспектів застосування цифрових ідентифікаторів як інструменту академічної видимості демонструє їх суттєвий потенціал для посилення представленості дослідника у світовому науковому просторі. Проведене дослідження підтверджує необхідність комплексного підходу до формування цифрового профілю науковця з використанням взаємодоповнюючих платформ: Google Scholar, ORCID, ResearcherID та ResearchGate. Кожен з розглянутих інструментів має унікальні функціональні можливості, що у поєднанні забезпечують повноцінне представлення академічних здобутків дослідника.

Особливої уваги потребує не лише первинне створення профілів, але й їх систематичне адміністрування, що передбачає верифікацію бібліографічних даних, оновлення ключових слів відповідно до сучасних наукових тенденцій та підтримку актуальності персональної інформації. Регулярний моніторинг цифрових ідентифікаторів є критично важливим для забезпечення цілісності та достовірності наукового портфоліо, зокрема через усунення помилково доданих публікацій та об’єднання дубльованих бібліографічних записів.

Впровадження запропонованих методичних підходів у практику підготовки аспірантів сприятиме формуванню у молодих науковців компетентностей з цифрового представлення результатів досліджень, що є невід’ємною складовою їхньої інтеграції до міжнародної наукової спільноти.

Список використаних джерел:

1. Мінтій І. С., Вакалюк Т. А., Іванова С. М., Кільченко А. В. Окремі компоненти технології використання наукометричної бази даних Web of Science для оцінювання результативності педагогічних досліджень. *Наукові записки*. Серія : Педагогічні науки. Кропивницький : ЦДПУ імені Володимира Винниченка, 2023. Вип. 208. С. 177–187.

2. Мінтій І. С., Іванова С. М. Огляд наукометричних баз GOOGLE SCHOLAR та ORCID. Звітна наук. конф. ІІТЗН НАПН України : матеріали наук.-практ. конф. (м. Київ, 11 лютого 2021 р.). К. : ІІТЗН НАПН України, 2021. С. 63–66.

3. Orduña-Malea E., Martín-Martín A., Delgado-López-Cózar E. ResearchGate as a source for scientific evaluation : revealing its bibliometric applications. *El Profesional de la Información*, 2016. № 25(2). P. 303-310.

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЗАСІБ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У НАВЧАННІ

Рапінда Роман Васильович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (фізика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
RapindaRoman@gmail.com
Мацюк Віктор Михайлович
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
mvm279@i.ua

На сучасному етапі розвитку освіти одне із найважливіших її завдань є формування цілеспрямованих, самостійних особистостей, які здатні навчатися та ефективно працювати впродовж усього життя. Учні мають великий пізнавальний потенціал і бажання вчитися нового. Тому, навчаючи школярів, вчителі повинні використовувати різноманітні засоби, які допоможуть підтримувати й розвивати їхню природну допитливість, виховувати інтерес, старанність та наполегливість. Новий державний стандарт визначає мету середньої освіти як «різнобічний розвиток, соціалізацію та виховання людини, яка усвідомлює себе громадянином України, й може жити в природній та цивілізованій взаємодії з суспільством» й має прагнення до самовдосконалення та навчання протягом усього життя, усвідомленого вибору життя реалізації й самовизначення, готовності до громадянської активності та праці» [3, с. 10]. Забезпечити реалізацію цієї мети допоможуть цифрові технології, зокрема комп'ютерне моделювання фізичних явищ та процесів.

Оскільки для оптимізації навчального процесу та підвищення пізнавального інтересу учнів необхідно враховувати роль наочно – образного мислення, то доречним буде використання різноманітних наочних матеріалів на уроці. Однак простого показу ілюстрацій, рисунків, схем або таблиць недостатньо для ефективного навчання. Учні мають діяти: виявляти й моделювати істотні ознаки конкретного об'єкта або явища, встановлювати зв'язки та взаємовідношення між об'єктами.

Актуальність даного питання полягає в тому, що розвиток науки та техніки XXI ст. вимагають сучасного викладання, що буде враховувати ці досягнення. Саме вміле об'єднання комп'ютерних технологій з традиційними методами навчання дасть очікувані результати: високий рівень ключових знань та усвідомлення їхнього практичного застосування.

Попри те, що моделювання широко використовується в житті та діяльності людини, лише відносно недавно воно стало розглядатися як метод навчання. О. Бугайов й науковці його творчого колективу розробили перші вітчизняні педагогічні програмні засоби нового покоління з фізики, створення та проєктування яких було розпочато у 2003 році [1, с. 37].

Моделювання – це дослідження об'єкта, системи, явища або процесу через побудову та вивчення його моделі [5, с. 562].

Питанням моделювання в фізиці займались як вітчизняні, так і закордонні вчені.

Вітчизняний досвід використання моделювання у навчанні фізики базується на розробці методів, які допомагають формувати в учнів критичне мислення, сприяє розвитку наукового підходу до розуміння фізичних явищ та виробленню навичок розв'язувати практичні задачі. Використання моделювання під час вивчення фізики в Україні має свої особливості, пов'язані з освітньою традицією, обмеженим навчально-методичним та технічним забезпеченням, специфікою навчальних програм.

Можна виділити основні напрями вітчизняного досвіду моделювання у фізичній освіті (рис. 1).

Рис. 1. Основні напрями вітчизняного досвіду моделювання у фізичній освіті

Міжнародний досвід з розроблення інструментів моделювання для навчання фізики показує, що даний підхід є ефективним у розумінні учнями фізичних явищ та розвитку критичного мислення. В багатьох країнах, наприклад, у США, Німеччині, Великій Британії і Фінляндії, моделювання активно впроваджують у шкільні програми з фізики. Виділимо такі основні досягнення в галузі комп'ютерного моделювання на уроках фізики за кордоном (рис. 2).

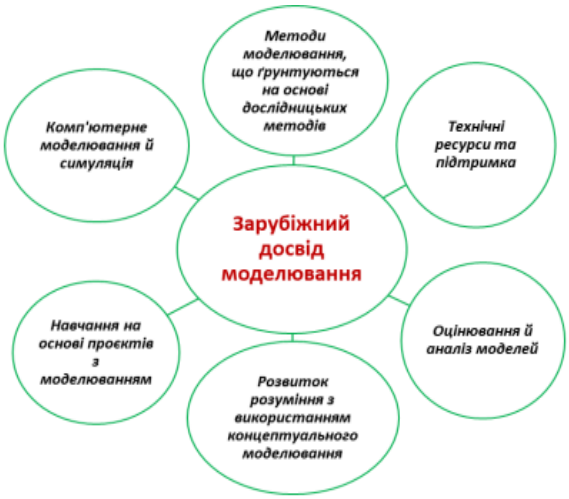


Рис. 2. Основні напрями закордонного досвіду моделювання у фізичній освіті

Для отримання відмінного результату у навчанні учнів вчителям необхідно знати й використовувати у своїй педагогічній діяльності найсучасніші та найефективніші технології, методи, ресурси й матеріали.

Одним з способів заохочення учнів у навчальному процесі є використання ігрових середовищ та ресурсів для проведення навчальних досліджень та експериментів, а також систем комп'ютерного моделювання.

Щоб зробити комп'ютерні симуляції більш ефективними, для кожної з них слід створити пізнавальне завдання. Учні зацікавлені, якщо завдання пов'язані з реальним життям, мають практичне значення і корисні для них в майбутньому застосуванні. При цьому слід пам'ятати, що навчання є значно ефективнішим, коли його використовують систематично протягом усього курсу, а не спонтанно [2, с. 7].

Одним із прикладів таких ресурсів є PhET – це інтерактивний симулятор, який забезпечує анімоване, інтерактивне та ігрове середовище, де учні можуть проводити дослідження, як науковець. Каталог програми містить сотні демонстрацій, частина з яких присвячена найновішим дослідженням [4, с. 2]. Нами запропоновано приклад практичного застосування Phet симуляцій у 7 класі, де під час вивчення теми «Поняття про різні види матерії. Будова речовини» можна використати симуляцію «Будова атома» (рис. 3). За допомогою якої учні можуть створювати віртуальні атоми будь-якого хімічного елемента. З її допомогою учні можуть краще зрозуміти світ елементарних частинок.

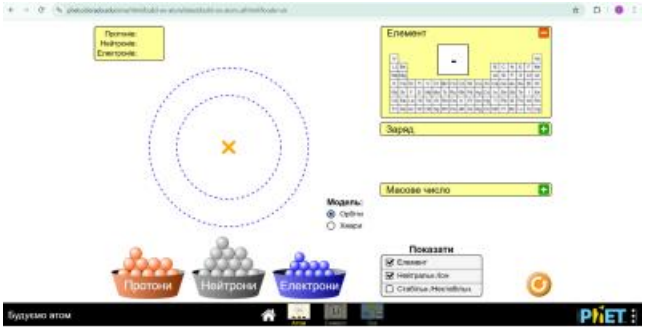


Рис. 3. Комп'ютерна модель атома

Існує чимало комп'ютерних симуляцій фізичних явищ на ресурсах: http://www.falstad.com, https://javalab.org/en/, https://simpop.org, http://www.virtulab.net та інших, проте вони закордонні й вимагають ґрунтовнішої підготовки перед їхнім застосуванням, або ж необхідна попередня реєстрація чи додаткові програми для встановлення на персональний гаджет.

Доволі цікавою для використання є наукова платформа для фізичних симуляцій «Фізика в школі – HTML5» (https://www.vascak.cz/), тому, що на ній розміщені якісні розробки українською мовою та вона є доволі простою у використанні, хоча зображення приладів символічні та лише наближені до реальних. Ми запропонували на уроці з вивчення інерції використати комп'ютерну модель руху тіла по інерції у транспортному засобі.

Крім того, на уроках з вивчення гравітації можна використовувати платформи Stellarium – це програма, для дослідження просторової картини неба, яку можна бачити неозброєним оком, у бінокль або у телескоп. Цей ресурс для моделювання ми пропонуємо використати під час вивчення теми «Дослідження небесних тіл».

Ще один засіб з моделюванням астрономічних об'єктів Solar System Scope – це модель Сонячної системи, нічного неба та космічного простору в режимі реального часу. Цікавим є те, що дані ресурси є у вільному доступі для завантаження на смартфон. І за цих умов учні можуть самостійно, в домашніх умовах досліджувати космічні тіла за допомогою їх комп'ютерних моделей.

Інтерактивні симулятори слід використовувати з обережністю і застосовувати лише тоді, коли брак обладнання унеможливлює проведення дослідів у конкретній лабораторії. Саме розумне поєднання реальних експериментів і віртуальних тренажерів може стати потужним інструментом підвищення ефективності навчання фізики.

Тому впровадження цифрових тренажерів у навчальний процес при викладанні фізики в загальноосвітніх навчальних закладах є безсумнівно корисним. Адже, окрім високого показника якісного засвоєння матеріалу, це підвищує інтерес учнів до вивчення предмета, розширює можливості для самостійної роботи, сприяє розвитку творчої активності, стимулює набуття додаткових знань та їх закріплення, дає змогу виховувати інтегровану особистість, озброєну навичками XXI століття. Варто підкреслити, що лише вчитель, який використовує сучасні та цікаві форми роботи, уособлює в собі лідера та друга, може розкрити потенціал учня та створити умови для його подальшого розвитку.

Список використаних джерел

1. Бугайов О. І., Головко М. В., Коваль В. С. Деякі концептуальні положення розробки засобів комп'ютерної підтримки навчання фізики. *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка*. Серія : Педагогічні науки : зб. Чернігів : ЧДПУ, 2005. Вип. 30. С. 36–39.

2. Кононенко Ж. В. Сучасні освітні технології. Х. : «Основа», 2016. № 15–16. С. 4–30.

3. Матеріали «Концептуальні засади реформування середньої школи» громадського обговорення, ухвалені рішенням колегії МОН від 27. 10. 2016. URL: https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennia-kontseptualnykh-zasad-reformuvannia-profilnoi-serednoi-osvity-akademichni-litsei (дата звернення: 02.03.2025).

4. Сорокопуд М. А. Віртуальні лабораторії та моделюючі програмні засоби у навчанні фізики. URL: https://cutt.ly/5iFPxBI (дата звернення: 02.03.2025).

5. Сучасний тлумачний словник української мови : 100000 слів ; за заг. ред. В. В. Дубічинського. Х. : ВД «Школа», 2008. 1008 с.

ІНТЕГРАЦІЯ МЕТОДІВ СТИЛІЗАЦІЇ 3D-ІНТЕР'ЄРІВ У НАВЧАЛЬНІ ПРОГРАМИ ДИЗАЙНУ ТА КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Серпевський Владислав Григорович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Комп'ютерні науки,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
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

У сучасному світі візуальні технології відіграють ключову роль у сфері дизайну, архітектури та цифрового мистецтва. Зокрема, 3D-моделювання інтер'єрів стало невіддільною частиною як професійної діяльності дизайнерів, так

і навчального процесу у вищих навчальних закладах. Однією з актуальних тенденцій у цій галузі є стилізація – процес надання моделі певного візуального стилю відповідно до художньої концепції, бренду або естетичних уподобань замовника.

Методи та алгоритми стилізації, зокрема на основі параметричного моделювання, шаблонного підходу, а також із використанням інструментів штучного інтелекту, дозволяють значно підвищити ефективність роботи над 3D-проєктами. Вони забезпечують не лише візуальну привабливість, а й адаптивність інтер'єрів до різних потреб та контекстів.

У зв'язку з цим виникає потреба у впровадженні сучасних підходів до стилізації 3D-інтер'єрів у навчальні програми. Це дозволить майбутнім фахівцям опановувати не лише технічні, але й концептуальні аспекти дизайну, розвивати критичне мислення, візуальну грамотність та творчий потенціал. Інтеграція таких методів у процес підготовки студентів сприятиме формуванню конкурентоспроможних кадрів, здатних працювати в умовах стрімкого розвитку цифрових технологій.

Для реалізації завдання дослідження насамперед здійснено теоретичний аналіз фахової літератури, інтернет-ресурсів і професійних практик, у яких описуються сучасні підходи до стилізації 3D-інтер'єрів. Розглянуто технічні методи (наприклад, процедурна стилізація, рендерні фільтри, AI-засоби) та художні прийоми (імітація стилів – мінімалізм, лофт, класика тощо), що використовуються в реальній проектній діяльності.

Паралельно було проаналізовано навчальні програми українських і міжнародних закладів вищої освіти, а також онлайн-платформ (Prometheus, Coursera, Diia.Освіта), з метою виявлення наявності модулів або тем, пов'язаних зі стилізацією інтер'єрів у 3D-графіці. Встановлено, що ця складова або повністю відсутня, або подається фрагментарно, без фокусування на стилізації як цілісному процесі.

На основі результатів порівняльного аналізу запропоновано структурну модель рекомендацій, яка враховує: логіку впровадження стилізації в межах окремих тем або блоків курсів з 3D-дизайну; необхідність поступового формування компетентностей – від розуміння стилістичних концепцій до реалізації стилізованих візуалізацій; технічне забезпечення (програмне середовище, плагіни, рендери) та дидактичну складову (вправи, проєкти, аналіз робіт); міждисциплінарний підхід: поєднання дизайну, архітектури, графіки та історії мистецтва.

У результаті сформульовано практичні рекомендації, які можуть бути використані під час оновлення існуючих освітніх курсів або створення нових навчальних модулів для закладів вищої освіти та освітніх платформ:

1. Включити стилізацію як окрему тему або модуль у навчальні дисципліни з 3D-моделювання та дизайну інтер'єрів. Тематика може охоплювати: стилізацію форм, кольору, текстур, світла та композиції відповідно до обраного художнього напряму (мінімалізм, модерн, сканді, лофт, ретро тощо).

2. Розробити завдання на основі візуального аналізу, де студенти аналізують існуючі стилізовані 3D-візуалізації (з професійних проєктів або арт-ресурсів), ідентифікують стильові особливості та відтворюють їх у власних роботах.

3. Використовувати сучасне програмне забезпечення, що підтримує стилізацію: 3ds Max, Blender, SketchUp у поєднанні з Corona Renderer, V-Ray або Cycles. Додатково рекомендується ознайомлення з інструментами на базі штучного інтелекту (наприклад, генерація стилів або текстур через AI-асистенти).

4. Запровадити проєктно-орієнтоване навчання, в рамках якого студенти реалізують стилізовані інтер'єри за референсами або власною художньою концепцією. Це можуть бути міні-проєкти з поступовим ускладненням (від кімнати до повного об'єкта).

5. Проводити порівняльні рендери: один проєкт у «реалістичному» виконанні, інший – стилізований (наприклад, у стилі мультфільму, акварелі, ретрофутуризму тощо), щоб розвивати гнучкість дизайнерського мислення.

6. Розробити навчально-методичні матеріали: інструкції, чек-листи, шаблони проєктів, які допоможуть студентам краще розуміти етапи стилізації та уникати типових помилок.

7. Включити в систему оцінювання проєктів критерії аналізу стилістичної виразності, обґрунтованості вибору стилю, логіки його реалізації та відповідності поставленому завданню (наприклад, цільовій аудиторії чи типу простору).

8. Створити візуальну бібліотеку стилів – цифрову збірку прикладів з поясненнями, яка буде орієнтиром для студентів під час виконання завдань.

9. Залучати до занять фахівців-практиків, які можуть поділитися досвідом стилізації в реальних комерційних проєктах, що підвищить прикладне розуміння теми.

У результаті проведеного дослідження було досягнуто поставленої мети – обґрунтовано доцільність та розроблено практичні підходи до інтеграції методів стилізації 3D-інтер'єрів у навчальні курси з дизайну та комп'ютерного моделювання. Аналіз сучасних практик стилізації у сфері 3D-візуалізації та освітніх програм дозволив визначити ефективні засоби формування у студентів креативного мислення, здатності до художнього узагальнення та створення інтер'єрів із виразною стилістикою.

Список використаних джерел

1. Особливості використання технології 3d-моделювання в робочому та навчальному процесі дизайнерів. URL: https://www.aphn-journal.in.ua/archive/45_2021/part_1/11.pdf (дата звернення: 04.04.2025).

2. Програми для дизайну. URL: https://www.vidbydova.com.ua /uk/programmy-dlya-dizajna-interera (дата звернення: 02.04.2025).

3. Вивчення програмного забезпечення для 3D-дизайну та візуалізації інтер'єрів. URL: https://www.adobe.com/ua/products/substance3d/discover/3d-interior-design-software.html (дата звернення: 04.04.2025).

4. 3D візуалізатор інтер'єру: без яких знань йому не досягти успіху в професії? URL: https://cgischool.ua/3d-vizualizator-interyeru-7-navychok (дата звернення: 02.04.2025).

5. Особливості підготовки майбутніх педагогів професійного навчання до використання технології 3D-моделювання у візуалізації дизайн-проєктів інтер'єрів. URL: http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2024/74/47.pdf (дата звернення: 01.04.2025).

ІНТЕРАКТИВНІ ДАШБОРДИ В ОСВІТІ: СУЧАСНІ ІНСТРУМЕНТИ АНАЛІТИКИ ТА МОНІТОРИНГУ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Сокотов Денис Юрійович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
sokotov_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

У сучасному світі дедалі важливішим стає вміння працювати з великими обсягами інформації. Це стосується не лише бізнесу чи ІТ, а й освіти. Шкільна інформатика поступово переходить від простого вивчення офісних програм до роботи з реальними даними, аналізу та створення візуалізацій. Одним із сучасних інструментів, які можуть покращити навчальний процес, є інтерактивні аналітичні панелі (дашборди).

Вони можуть допомогти: швидко побачити головні показники успішності чи активності учнів; виявити проблемні моменти в навчанні та прийняти правильні рішення, щоб їх виправити; зробити навчальний процес більш наочним і цікавим для учнів.

Проте не всі навчальні заклади впроваджують такі рішення. В основному вчителі не знають, із чого почати, або не мають потрібних методичних матеріалів, щоб впровадити дашбордну аналітику. Тому важливо розглянути основні інструменти та підходи до створення й використання інтерактивних дашбордів у шкільному середовищі [1].

1. Поняття інтерактивних дашбордів та їх роль в освіті. Інтерактивний дашборд (dashboard) – це панель, створена у спеціалізованому ПЗ, на якій за допомогою графіків, діаграм, карток, таблиць тощо відображаються ключові дані в реальному часі або з регулярним оновленням.

Основні переваги дашбордів перед звичайними таблицями: наглядність: користувач одразу бачить основні показники у візуальному вигляді; зручність: за кілька кліків можна змінити фільтри чи відкрити додаткову інформацію; швидкий аналіз: дашборд допомагає швидко знайти відповіді на конкретні запитання (наприклад, «З якої теми найгірші результати?»).

В освітньому процесі дашборди можна використовувати для: моніторингу успішності (за різний часовий період); відстеження відвідуваності (у різних розрізах); аналізу результатів підсумкових робіт.

2. Інструменти для створення інтерактивних дашбордів. На сьогодні існує чимало безкоштовних або доступних за підпискою програм та онлайн-сервісів, за допомогою яких можна створювати дашборди. Серед них:

Microsoft Power BI: підтримує підключення до різноманітних джерел даних (Excel, бази даних тощо); має безкоштовну версію та допомагає швидко створювати інтерактивні діаграми й панелі;

Tableau Public: онлайн-платформа, де можна безкоштовно створювати та публікувати інтерактивні візуалізації; зручна для студентських чи учнівських проєктів;

Google Data Studio: інструмент від Google з простим інтерфейсом; можна під'єднати дані з Google Таблиць або інших джерел і створити дашборд, яким легко ділитися;

Microsoft Excel: хоча Microsoft Excel зазвичай сприймають як інструмент для таблиць, він містить потужні засоби для створення діаграм, зведених таблиць і навіть простої дашборд-аналітики; завдяки вбудованим функціям можна налаштовувати фільтри та зрізи даних, що робить роботу з ними більш інтерактивною.

Вибір інструмента залежить від конкретних цілей і рівня підготовки вчителя й учнів. У школах зазвичай вистачає базових можливостей Microsoft Power BI або Google Data Studio, проте Microsoft Excel також може бути ефективним інструментом для старту, адже більшість учнів вже знайомі з ним [2].

3. Методичні підходи до впровадження дашбордів. Щоб ефективно інтегрувати дашборди у навчальний процес, можна використовувати різні підходи [3]. Наприклад:

– проєктну роботу: учитель може дати учням завдання створити дашборд на реальних даних, наприклад, зібрати статистику успішності з кількох предметів та показати її у вигляді графіків. Таким чином учні вчаться визначати, які показники важливіші, як краще відобразити дані тощо;

– інтеграцію в навчальні програми: у шкільному курсі інформатики є розділи про роботу з електронними таблицями та базами даних, тому до них буде корисно додати тему про дашборди. Це може бути серія коротких уроків: збір даних, очищення, візуалізація, підсумковий аналіз;

– міжпредметні зв'язки: дашборди можна використовувати не тільки на уроках інформатики, але й на інших предметах. Наприклад, на уроках географії чи біології учні можуть створити дашборд, який покаже зміни популяції тварин або погодних умов у різних регіонах.

4. Приклад структури шкільного проєкту з дашбордами. Щоб показати, як можна застосувати інтерактивні дашборди в освітньому процесі, варто розглянути конкретний приклад шкільного проєкту. Спочатку визначається тема й мета. Припустимо, «Відстеження успішності учнів 10-го класу за перший семестр». Учні збирають дані у вигляді таблиці з прізвищами учнів, переліком предметів і всіма оцінками за підсумкові роботи. На наступному кроці проводиться очищення й підготовка даних: перевіряється правильність записів і наявність пропусків, видаляються чи виправляються помилки (наприклад, відсутні оцінки). Далі обирають інструмент, наприклад, Microsoft Excel чи Microsoft Power BI, у якому створюється дашборд з кількома графіками – стовпчиковими, лінійними, круговими і додається фільтр для можливості фільтрувати інформацію за

предметами та за учнями. Після побудови дашборда учні аналізують його: порівнюють рівень успішності з різних предметів, виявляють можливі закономірності та причини низьких чи високих показників. Завершується робота формуванням висновків і презентацією проєкту перед однокласниками, де обговорюються можливості вдосконалення створеної аналітичної панелі та застосування її результатів у навчальному процесі.

Інтерактивні дашборди стають все більш популярним інструментом у школах та університетах, оскільки вони наочно показують ключову інформацію та дозволяють швидко аналізувати дані. Їхнє впровадження в навчальний процес допомагає формувати в учнів навички роботи з реальними даними, розвивати аналітичне мислення та підвищувати мотивацію до навчання. Щоб дашборди приносили максимальну користь, важливо правильно обрати інструменти, продумати етапи підготовки даних і чітко пояснити учням, як користуватися цим інструментом для аналізу. Також слід пам'ятати про інтеграцію проєктної роботи з дашбордами для різних навчальних дисциплін. Отже, інтерактивні дашборди можуть стати ефективним способом модернізувати шкільну інформатику та зробити навчання більш цікавим для здобувачів освіти.

Список використаних джерел

1. Що таке дашборд : приклади і способи застосування. URL: https://waytobi.com/ua/blog/kpi-dashboards.html (дата звернення:0 4.04.2025).

2. 36 кращих інструментів для візуалізації даних. URL: https://toplead.com.ua/ua/blog/id/38-luchshih-instrumentov-dlja-vizualizacii-dannyh-160 (дата звернення: 04.04.2025).

3. Сокотов Д. Ю., Мартинюк С. В. Візуалізація даних у навчанні: аналіз ринку оренди житла як приклад інноваційних підходів. *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. 142–145.

ДИДАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ВЕБЗАСТОСУНКІВ У НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС: ПРИКЛАД ВИКОРИСТАННЯ REACT

Твердохліб Юрій Петрович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 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

Сучасний освітній процес стикається з низкою викликів, зокрема низькою зацікавленістю учнів, обмеженими можливостями персоналізації навчального контенту, зростаючою потребою в дистанційному навчанні та недостатньою продуктивністю освітніх платформ. Традиційні методи навчання не завжди забезпечують належний рівень мотивації та ефективності засвоєння матеріалу, а

існуючі онлайн-рішення часто не враховують індивідуальні потреби учнів. У зв'язку з цим виникає необхідність у використанні сучасних технологій, що дозволяють створювати адаптивні, масштабовані та інтерактивні освітні вебзастосунки. Фреймворк React, завдяки своїм ключовим особливостям, таким як компонентний підхід та Virtual DOM, є перспективним інструментом для розробки ефективних навчальних платформ, здатних покращити якість освіти та зробити процес навчання більш гнучким, цікавим і доступним [2].

В умовах швидкого розвитку технологій, зокрема в сфері освіти, інтерактивні вебзастосунки стають важливим інструментом для підвищення ефективності навчального процесу. Фреймворк React є одним із найбільш популярних інструментів для розробки таких застосунків завдяки своїй здатності створювати високопродуктивні, динамічні та зручні інтерфейси. Інтерактивність у навчанні, що підтримується такими застосунками, стимулює зацікавленість учнів, допомагає у кращому засвоєнні матеріалу та підвищує мотивацію до навчання [1].

Актуальність теми дослідження полягає в тому, що інтерактивні вебзастосунки на базі React дозволяють ефективно втілювати сучасні педагогічні підходи, такі як персоналізація навчання, гейміфікація та мультимедійне навчання, що відповідають вимогам сучасної освіти. Крім того, зважаючи на постійне зростання попиту на дистанційне навчання, це дослідження допомагає оцінити можливості React для створення доступних і масштабованих освітніх рішень.

Використання React у розробці інтерактивних вебзастосунків для освіти дозволяє створювати динамічні інтерфейси, які легко адаптуються до потреб користувачів і змінюються в реальному часі. Ключові особливості фреймворку, такі як компонентний підхід та Virtual DOM, сприяють зменшенню навантаження на сервери і підвищують продуктивність застосунків. Це особливо важливо для створення навчальних платформ з інтерактивними елементами, такими як тести, тренажери та відеоуроки.

Переваги використання React у навчальних застосунках:

Модульність: зручно створювати та повторно використовувати компоненти, що дозволяє прискорити процес розробки та спростити обслуговування програм.

Гнучкість: React може інтегруватися з іншими бібліотеками (наприклад, Redux для управління станом або Chart.js для створення інтерактивних графіків).

Персоналізація: можливість інтеграції з штучним інтелектом для адаптації навчального контенту до індивідуальних потреб учнів.

Гейміфікація: завдяки використанню React можна реалізувати елементи гейміфікації, що підвищують мотивацію учнів через інтерактивні задачі та зворотній зв'язок [2].

Інтерактивні вебзастосунки можуть включати такі функції: інтерактивні тести та опитування з миттєвим зворотним зв'язком; мультимедійні ресурси, включаючи відео та анімації; дашборди для моніторингу навчального прогресу в режимі реального часу; візуалізація даних та інтерактивні графіки.

React дозволяє створювати адаптивні дизайни, які забезпечують доступність платформи на різних пристроях, таких як ПК та мобільні телефони. Це також важливо для забезпечення рівного доступу до освіти, зокрема в умовах

глобальних змін у навчальних практиках, спричинених пандемією чи іншими зовнішніми факторами.

Використання таких інструментів на базі React у навчальних платформах, таких як Duolingo або Khan Academy, демонструє їх ефективність у підвищенні залученості учнів і персоналізації навчання.

Зокрема, React дозволяє оптимізувати вебзастосунки, що здатні адаптуватися до різних освітніх вимог і забезпечити інтерактивний зворотний зв'язок для студентів.

Інтерактивні вебзастосунки, створені за допомогою React, мають значний потенціал у розвитку сучасної освіти. Вони можуть суттєво покращити якість навчального процесу, забезпечуючи інтерактивність, гнучкість та персоналізацію, що є важливими складовими ефективного навчання. Використання фреймворку React для розробки освітніх платформ дозволяє створювати адаптивні, масштабовані рішення, що відповідають вимогам часу та забезпечують доступність навчальних матеріалів для різних груп учнів.

Завдяки своїм перевагам у створенні динамічних інтерфейсів та інтеграції з іншими інструментами, React може стати основою для розробки інтерактивних навчальних вебзастосунків, що значно полегшить доступ до освіти і зробить навчальний процес більш цікавим і ефективним.

У даному дослідженні проаналізовано методи інтеграції інтерактивних вебзастосунків на основі фреймворку React у освітній процес. Враховано аспекти розробки, впровадження, а також оцінка впливу таких застосунків на якість навчання та залученість учнів.

Список використаних першоджерел

1. Загнойко І. Ю. Дослідження та розробка ефективних стратегій оптимізації веб-додатків на основі технології React. URL: https://openarchive.nure.ua/entities/publication/1e149dcc-801c-46a2-9e0c-8ee4cc2fb3cc (дата звернення: 26.03.2025).

2. Медведєва М. О., Криворучко І., Кличов Х. Види програмних засобів для створення мультимедійних електронних посібників. URL: https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/6789/9070/1/m_o_medvedeva.pdf (дата звернення: 01.12.2023).

3. Філософія React. URL: https://uk.legacy.reactjs.org/docs/thinking-in-react.html (дата звернення: 26.03.2025).

СЕКЦІЯ: ОСВІТНІ СТРАТЕГІЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ІТ-ГАЛУЗІ

IMPLEMENTATION OF A MULTIMEDIA PROJECT: EXPERIENCE OF INTERNATIONAL COOPERATION

Vasylenko Oksana
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Research Staff of the Electrical Engineering, Mechanical Engineering and Industrial Engineering Department,
Anhalt University of Applied Sciences (Koethen, Germany),
Oksana.Vasylenko@hs-anhalt.de

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 interconnected world, international cooperation has become a cornerstone for achieving success in multimedia projects, particularly those aimed at developing mobile applications. The collaboration between nations, organizations, and talented individuals has yielded remarkable results, showcasing the value of shared resources, expertise, and cultural perspectives.

One of the most important results of such cooperation between Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University and the Anhalt University of Applied Sciences(Köthen, Germany) is the ability to pool diverse skill sets and technological advancements. Partners from different countries bring unique approaches to problem-solving and innovation, creating mobile applications that cater to a global audience. By leveraging international resources, teams have successfully developed applications with cutting-edge features, exceptional user interfaces, and enhanced functionality.

Another noteworthy result is the cultural enrichment embedded within these projects. International teams integrate cultural nuances and preferences into the design and usability of mobile applications, ensuring that the end product resonates with users across various regions. This approach has proven effective in increasing the popularity and accessibility of mobile applications worldwide. Figure 1 shows the stages of cooperation between TNPU and the Anhalt University on multimedia projects.

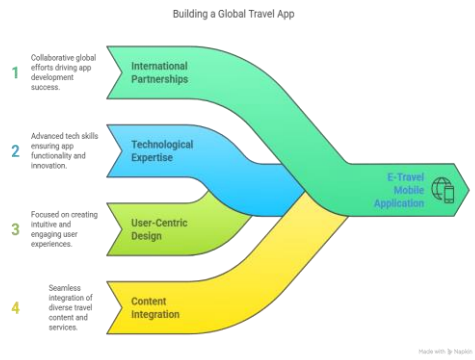


Fig. 1. Stages of cooperation between TNPU and Anhalt University on multimedia projects

The jointly developed multimedia e-travel application has become an important tool for establishing cooperation between our universities and an assistant for modern travelers. It has simplified complex tasks such as booking accommodation, mapping routes and exploring cultural attractions. Such developments can facilitate accessibility and share resources, making travel planning seamless and efficient. By leveraging technologies such as augmented reality, geolocation services, and artificial intelligence, eTravel apps meet the diverse needs of users and improve the overall travel experience.

The main functions of a created joint multimedia e-travel application.

Interactive maps and navigation: real-time GPS tracking that helps users navigate to their destination and find nearby attractions.

Personalized routes: AI-powered route planners that suggest attractions, restaurants, and activities based on user preferences.

Integration with booking systems: direct booking functions for hotels, airline tickets, and local tours.

Augmented Reality (AR): interactive augmented reality tools to create an immersive experience, such as virtual exploration of cultural attractions.

Language translation: built-in translation tools for better communication with locals.

Push Notifications:rReal-time notifications about bookings, weather, or special offers.

Figure 2 shows an example of a functional diagram of the implemented mobile multimedia application.

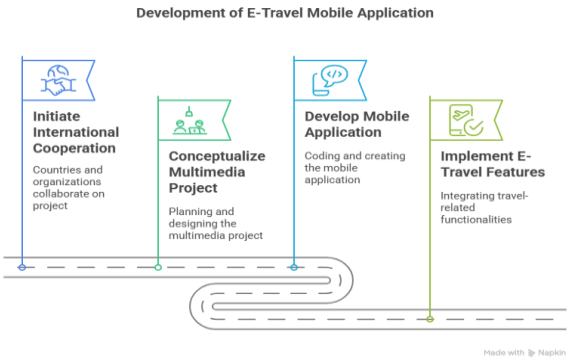


Fig. 2. Functional diagram of the implemented mobile multimedia application

The development of a multimedia mobile eTravel application is a vital step towards further cooperation. By meeting user needs with innovative technology and overcoming security and accessibility challenges, eTravel apps can redefine how people explore the world. They provide convenience, personalization and engagement, ultimately bridging the gaps between travelers and destinations.

Moreover, international cooperation has facilitated faster project completion and scalability. Teams can share workloads, optimize processes, and reduce development timelines, enabling quicker responses to market demands. Additionally, such collaborations open doors to wider distribution networks, ensuring mobile applications reach a broader audience.

However, challenges remain. Language barriers, time zone differences, and varying legal frameworks require careful management to ensure seamless cooperation. Successful projects often involve comprehensive planning, communication strategies, and mutual respect for cultural and operational differences.

In conclusion, the results of international cooperation in multimedia projects for mobile application creation are profound. The blending of skills, cultures, and technologies fosters innovation and global accessibility while overcoming challenges through effective collaboration. As the world continues to embrace digital transformation, such partnerships will undoubtedly play a vital role in shaping the future of mobile applications and multimedia projects.

References

1. The Best Virtual Reality Apps for Children. URL: https://arpost.co/2018/04/11/best-virtualreality-apps-children (available at: 25.03.2025).

2. Virtual Reality Apps for Kids : Latest List of Fun. URL: https://invisible.toys/virtual-realitydevelopment/virtual-reality-for-kids (available at: 30.03.2025).

PERSONALIZED LEARNING THROUGH AI: GLOBAL EXPERIENCES AND STUDENT-CENTERED INNOVATIONS

Hereha Bohdan
the recipient of the third (educational and scientific) level of higher education in the specialty Secondary education (Physics),
Vasyl Stefanyk Carpathian National University,
bohdan.hereha.23@pnu.edu.ua

The thought of tailoring education to each learner's needs has always intrigued us, but recent advancements in AI have taken that concept to new heights. Between 2019 and 2025, researchers working in Canada, the USA, Japan, and Ukraine have tried different versions of AI-powered personalization. Their findings suggest that new paths are opening up, but I also sense caution in how they address ethics and equitable access.

Canada's initiatives stand out for linking AI with multicultural education. Henry Johnston, in his research, proposes that AI can promote what he calls «dynamic multiculturalism,» ensuring that cultural and linguistic nuances don't get overlooked in standardized curricula [4, p. 34–38]. One of the more interesting parts of Johnston's vision is the plan for AI systems to analyze cultural context before adjusting educational content. He also imagines virtual agents simulating cross-cultural encounters, which might engage students who've rarely seen their perspectives validated in the classroom. While I'm personally intrigued by the emphasis on equity, Johnston warns that humans must stay in the loop – no AI system can capture Canada's diverse identities without careful oversight [4, p. 34–38]. At this point, large-scale initiatives seem limited, but smaller trials in multicultural schools offer a glimpse into how such personalization could reshape learning experiences.

Over in the United States, personalization often reflects a more system-wide focus on scale and data analytics. Aditi Bhutoria's review compares AI-based methods across the US, India, and China, emphasizing how American solutions merge teacher input with machine-driven analytics [1, p. 2–3]. The research discusses «Human-In-

The-Loop» setups: teachers analyze AI-generated insights about student progress and then modify lesson content accordingly. Tools like Carnegie Learning's Mathia demonstrate how AI can track student performance in real time. I personally appreciate the attempt to lighten teachers' workloads, but the review also raises eyebrows about issues like digital equity. Not every school has top-notch internet, and not every district can afford the same AI platforms. These complications underscore a tension between big ambitions and local funding constraints.

Japan's approach resonates with me, given the country's longstanding tradition of rigorous education paired with test-focused methods. A Juuso Eronen and Saeun Lee's paper details a system that uses large language models (LLMs) to improve English-language practice, framing it around personalized tasks [3, p. 19–20, 23–24]. This pilot includes pre-prompts that adapt content to each student's interests – whether that's anime or sports – and even sets up playful conversations with AI robots. I'm intrigued by their link to Bloom's Taxonomy: rather than just drilling grammar, they weave in advanced cognitive tasks, hopefully breaking away from rote learning patterns. Admittedly, though, the digital divide remains a stumbling block, and teachers have to calibrate these AI-driven dialogues to avoid potential biases in automated scoring.

Ukraine's «New School» reform, set for 2025, reveals a bold ambition to modernize education through AI [5, p. 101–107]. Automation of assessments is a major focus, allowing educators to spot learning gaps on the fly. The plan also foregrounds personalized pacing; some regions of Ukraine have students who missed entire semesters due to war-related disruptions, so flexible AI modules seem downright essential. I admire the initiative's goals of bridging rural-urban divides, yet the authors Iryna Nikitina and Tetyana Ishchenko note that many schools lack up-to-date tech infrastructure [5, p. 101–107]. Training teachers to navigate AI platforms is another hurdle – there's an urgency to build those professional skills so the technology genuinely benefits learners.

Fresh case studies paint a more vibrant picture of AI-driven personalization in the UK. The Harris Federation, for example, introduced ChatGPT and Microsoft Live to adapt classroom materials on the fly, saving teachers countless hours once spent manually revising content for diverse linguistic backgrounds. Oak National Academy followed suit by developing AI-supported lesson planning and quiz creation tools, reportedly freeing educators from five hours of administrative tasks every week. Meanwhile, Canterbury High School tested an AI feedback system for student assignments, ensuring that learners received personalized comments in near-real time [2]. These experiences highlight the UK's eagerness to use AI not just for novelty but as a practical boost to everyday teaching. Yet there's no illusion here that AI alone solves all challenges. Rather, these initiatives underscore the importance of continued collaboration between government and educators to refine ethical guidelines, secure funding, and build teacher confidence in AI's classroom potential.

Global challenges and ethical imperatives in AI education.

Regardless of region, certain challenges echo throughout these studies. Data privacy and algorithmic bias top the list, especially when AI applications collect detailed student information. It's easy to overlook special needs students if the system's algorithms aren't designed with accessibility in mind. Additionally, many authors

highlight that teachers aren't optional in these AI-rich classrooms. I see this as more than just a safety net: educators bring that vital human empathy and ethical judgment.

Infrastructure also matters. Not every nation has stable, high-speed internet coverage, and not every school can purchase cutting-edge devices. Japan's generative AI experiments might feel worlds apart from the logistical hurdles of Ukraine's post-conflict regions, yet both aim to ensure that technology fosters, rather than fragments, learning opportunities.

From my vantage point, AI feels like a thrilling spark in educational reform, but it's also a fragile one. If local governments, private companies, and educators fail to collaborate on ethical standards and robust teacher training, we risk perpetuating inequities. On the other hand, if AI is shaped with empathy and inclusivity in mind, the potential is enormous. Public-private partnerships could fund widespread digital upgrades. Teacher workshops might deepen understanding of AI's intricacies, so nobody treats it as a black box. Above all, we need a commitment to «student-centered» design. To me, that means making sure technology bends toward the diverse realities of learners, not the other way around.

References

1. Bhutoria A. Personalized education and Artificial Intelligence in the United States, China, and India: A systematic review using a Human-In-The-Loop model. *Computers and Education Artificial Intelligence*. 2022. Vol. 3.

2. Use of AI in Schools (25 case studies). DigitalDefynd, 2024. URL: https://digitaldefynd.com/IQ/ai-in-schools-case-studies/ (available at: 01.04.2025).

3. Eronen J., Lee S. Improving English Education in Japan: Leveraging Large Language Models for Personalized and Skill-Diverse Learning, 2024.

4. Johnston H. Moving towards dynamic multiculturalism in Canada through the use of AI and personalized education, 2023.

5. Nikitina I., Ishchenko T. New Ukrainian school : AI implementation in education. *Academia Polonica*, 2025. Vol. 67, № 6. P. 101–108.

EDUCATIONAL STRATEGIES FOR TRAINING IT SPECIALISTS IN THE CONTEXT OF THE STEAM APPROACH

Hladka Liudmyla
PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,
National Bohdan Khmelnytsky University of Cherkasy,
l_i_gladka@vu.cdu.edu.ua

Serdyuk Oleksandr
PhD in Technical Sciences, Associate Professor,
National Bohdan Khmelnytsky University of Cherkasy,
O_i_g Serdyuk @vu.cdu.edu.ua

The information technology sector is one of the fastest-growing and most dynamic fields in the modern world. However, the rapid evolution of digital tools, programming paradigms, and user expectations creates significant challenges for higher education. Traditional educational models often fall short in preparing students for this ever-changing landscape. In this context, the STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) approach emerges as an effective strategy to equip IT

students with the necessary skills to innovate, collaborate, and solve real-world problems.

The key problem lies in aligning IT education with contemporary labor market demands. Employers are increasingly looking for candidates who not only have strong technical skills but also demonstrate creativity, critical thinking, adaptability, and the ability to work in interdisciplinary teams. The STEAM approach addresses these needs by fostering holistic development and promoting applied learning through project-based and problem-oriented instruction.

The STEAM approach promotes a synergistic combination of technical and creative disciplines, enabling students to acquire a wide range of competencies essential for success in the IT industry.

Key Competencies Developed Through STEAM:

Critical Thinking and Problem Solving: Students learn to analyze complex systems, identify patterns, and generate effective solutions.

Creativity and Innovation: The integration of arts encourages outside-the-box thinking, which is crucial in software design, UI/UX, and product development.

Teamwork and Communication: Project-based learning strengthens collaboration and communication – skills essential for multidisciplinary teams.

Digital and Technological Literacy: Exposure to cutting-edge technologies ensures students are prepared for real-world tasks.

Entrepreneurial Thinking: Many STEAM-based projects mimic startup environments, fostering initiative and business acumen.

Application in IT Education:

Interdisciplinary Project-Based Learning

Mobile App Development: From ideation and needs analysis to interface design, coding, and testing.

Web Development: Combining front-end and back-end programming with UX/UI design and content creation.

Game Development: A comprehensive task involving programming, visual design, storytelling, and mathematics.

Machine Learning Tasks: Implementing algorithms using Python, R, and other tools to solve classification or prediction problems.

Design Thinking and Prototyping

3D Modeling and Printing: Designing objects using tools like Tinkercad or Blender and fabricating them with 3D printers.

Wireframing and Mockups: Creating visual prototypes of applications to test usability and design logic.

Rapid Prototyping Techniques: Quickly building working versions of digital or physical products for iterative testing.

Data Science and Analytics

Big Data: Analyzing large datasets to extract insights using statistical tools and programming languages such as Python or SQL.

Data Visualization: Employing libraries like Matplotlib or Tableau to communicate findings effectively.

Predictive Modeling: Using historical data and algorithms to forecast future trends or behaviors.

Internet of Things (IoT).

Smart Environments: Designing automated systems for home, health, or industry applications using microcontrollers (Arduino, Raspberry Pi).

Wearable Technologies: Developing fitness or health-monitoring devices and their corresponding software interfaces.

Industrial IoT: Monitoring and optimizing production lines through sensor networks and cloud integration.

Artificial Intelligence and Smart Systems.

Chatbots: Building AI-powered virtual assistants using NLP libraries.

Computer Vision: Applying OpenCV or TensorFlow for facial recognition, object detection, or autonomous navigation.

Recommendation Engines: Developing personalized content delivery systems for e-commerce or education platforms.

Educational Benefits of STEAM in IT.

Enhanced Student Motivation: The practical orientation and creative freedom of STEAM projects result in higher student engagement.

Increased Relevance: Students see clear connections between academic content and industry needs.

Holistic Learning Experience: Students learn to connect disparate domains, which promotes deeper understanding and interdisciplinary thinking.

Startup and Innovation Ecosystems: Students acquire tools and mindsets suitable for entrepreneurship, including prototyping, pitching, and iterative design.

Case Examples.

In our institution, STEAM elements have been successfully implemented in course modules such as «IT Project Design», «Digital Prototyping», and «AI in Practice». For example, student teams developed smart traffic monitoring systems using IoT sensors and real-time data analysis, which won recognition in local tech competitions. Another group built a multilingual chatbot designed to support international student integration.

The STEAM approach serves as a transformative strategy in IT education. It enables students not only to master technical disciplines but also to think creatively, work collaboratively, and respond flexibly to new challenges. While implementing STEAM can present difficulties – such as curriculum revision, lack of resources, or limited staff training – the long-term benefits justify the effort.

To fully realize the potential of STEAM, educational institutions must invest in interdisciplinary programs, teacher development, and modern infrastructure. The ultimate goal is to produce well-rounded IT professionals capable of contributing meaningfully to technological innovation and societal progress.

References

1. Asrizal A., Dhanil M., Usmeldi U. The Effect of STEAM on Science Learning on Student Learning Achievement: A Meta-Analysis. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 2023, № 9(4). P. 1650–1657.

2. Asti P. N. W., Andriyani A. Improving Critical Thinking Ability and Active Learning of Statistics Materials Through Problem Based Learning Model with STEAM Approach. Formosa Journal of Sustainable Research (FJSR), 2022. № 1(2). P. 133–152

3.Chistyakov A. A., Kunitsyna M. L., Yagudina R. IExploring The Characteristics and Effectiveness of Project-Based Learning for Science and STEAM Education. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 2023. № 19(5).

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ АДАПТИВНОЇ ВЕРСТКИ САЙТІВ

Бабій Олег Богданович
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
babii_ob@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 цифровому світі вебсайти відіграють ключову роль у взаємодії користувачів з інформацією, сервісами та бізнесом. З розвитком мобільних пристроїв адаптивна верстка стала необхідністю для забезпечення зручного перегляду сайтів на різних екранах. Вона дозволяє створювати вебресурси, що відображаються та функціонують на будь-яких пристроях від смартфонів до широкоформатних моніторів.

Збільшення частки мобільного трафіку та різноманіття пристроїв змушує розробників використовувати адаптивні технології, щоб забезпечити якісний користувацький досвід. Відсутність адаптивної верстки може призвести до втрати потенційних клієнтів, погіршення оптимізації та зниження ефективності веб-ресурсу. Саме тому вивчення адаптивної верстки та сучасних фреймворків, які її спрощують, є надзвичайно важливим.

Адаптивна верстка це метод створення вебсторінок, при якому дизайн та елементи інтерфейсу динамічно змінюються відповідно до параметрів пристрою: розміру екрану, роздільної здатності, орієнтації та інших характеристик [1]. Головна мета такого підходу зробити сайт максимально зручним для всіх користувачів, незалежно від того, чи переглядають вони його з мобільного телефону, планшета чи комп’ютера. Принцип роботи адаптивної верстки базується на використанні спеціальних технологій, таких як CSS Media Queries, гнучкі сітки (flexible grids) та адаптивні зображення (responsive images). Завдяки цим методам сайт здатний змінювати своє відображення, зберігаючи при цьому логіку розміщення контенту та зручність навігації [2].

У вебдизайні існує кілька підходів до створення інтерфейсу, кожен із яких має свої особливості та сфери застосування. До основних альтернатив адаптивної верстки належать гумова (гнучка) верстка та мобільна версія сайту. Кожен із цих

підходів має свої переваги та обмеження, що впливають на вибір технології в залежності від цілей проєкту.

В таблиці 1 наведено ключові відмінності кожного методу, зокрема їх особливості реалізації, принципи роботи, а також переваги та обмеження, які варто враховувати при виборі оптимального підходу для розробки вебсайту.

Таблиця 1

Ключові відмінності методів вебпроєктування [3-5]

Підхід	Опис	Відмінності від інших методів
Адаптивна верстка (Responsive Design)	Дизайн змінюється залежно від ширини екрану завдяки медіа-запитам	Використовує єдиний HTML-код і CSS, що підлаштовує макет під ширину екрану; не потребує окремої мобільної версії; забезпечує кращу SEO-оптимізацію порівняно з мобільною версією; складніша у розробці, ніж резинова верстка.
Резинова верстка (Fluid Layout)	Всі елементи сайту масштабуються за відсотковими значеннями	Не використовує медіа-запити, а змінює ширину елементів пропорційно екрану; гнучкіша, ніж адаптивна верстка, але може виглядати некоректно на надто великих або маленьких екранах; не дозволяє точного контролю над змінами розмітки для різних пристроїв.
Мобільна версія (Separate Mobile Site)	Окремий сайт для мобільних пристроїв з власним доменом (наприклад, m.example.com)	Вимагає створення та підтримки окремої версії сайту для мобільних пристроїв; має кращу продуктивність на мобільних пристроях у порівнянні з адаптивною версткою; потребує окремого управління контентом і може мати проблеми з дублюванням сторінок для SEO.

Адаптивна верстка (Responsive Design). Дизайн змінюється залежно від ширини екрану завдяки медіа-запитам використовує єдиний HTML-код і CSS, що підлаштовує макет під ширину екрану; не потребує окремої мобільної версії; забезпечує кращу SEO-оптимізацію порівняно з мобільною версією; складніша у розробці, ніж резинова верстка.

Гумова верстка (Fluid Layout). Всі елементи сайту масштабуються за відсотковими значеннями ее використовує медіа-запити, а змінює ширину елементів пропорційно екрану; гнучкіша, ніж адаптивна верстка, але може виглядати некоректно на надто великих або маленьких екранах; не дозволяє точного контролю над змінами розмітки для різних пристроїв.

Мобільна версія (Separate Mobile Site). Окремий сайт для мобільних пристроїв з власним доменом (наприклад, m.example.com) вимагає створення та підтримки окремої версії сайту для мобільних пристроїв; має кращу продуктивність на мобільних пристроях у порівнянні з адаптивною версткою; потребує окремого управління контентом і може мати проблеми з дублюванням сторінок для SEO.

Кожен із підходів до верстки має свої особливості та сфери застосування. Адаптивна верстка є найбільш універсальним і сучасним методом, що дозволяє створювати сайти, які однаково добре працюють на будь-яких пристроях, не потребуючи окремої мобільної версії. Резинова верстка забезпечує простішу

реалізацію, але не дозволяє точно контролювати вигляд сайту на різних екранах. Мобільна версія сайту може бути корисною для високонавантажених проєктів, але потребує додаткових ресурсів на підтримку та може викликати проблеми з SEO через дублювання контенту. Вибір відповідного підходу залежить від специфіки проєкту, ресурсів розробника та потреб кінцевих користувачів.

Основними технологіями для створення адаптивних вебдизайнів є Media Queries, Flexbox і CSS Grid. Media Queries дозволяють змінювати стилі залежно від ширини екрану, Flexbox забезпечує зручну роботу з рядковими та стовпцевими макетами, а CSS Grid надає потужні можливості для створення складних макетів із сіткою. Комбіноване використання цих методів дає змогу створювати гнучкі, зручні та сучасні веб-сайти, які коректно відображаються на будь-яких пристроях.

Адаптивна верстка вимагає не лише знань CSS, а й ефективних інструментів для її реалізації. Фреймворки значно спрощують процес розробки, забезпечуючи готові компоненти, сітки та стилі. Серед найпопулярніших рішень для створення адаптивних сайтів виділяють Bootstrap, Foundation та Tailwind CSS.

Bootstrap – це найкращий вибір для швидкої розробки завдяки найбільшому набору готових UI-компонентів, простоті використання та широкій підтримці. Foundation більше підходить для мобільно-орієнтованих інтерфейсів і забезпечує гнучкість у кастомізації, проте має меншу популярність. Tailwind CSS є оптимальним вибором для кастомних рішень, де потрібен повний контроль над стилями, але вимагає більше часу на освоєння та не містить готових UI-компонентів. Вибір фреймворку залежить від конкретних потреб проєкту та досвіду розробника.

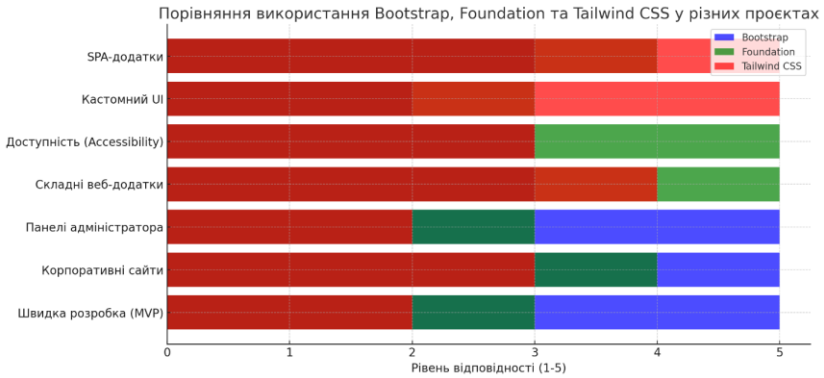


Рис. 1. Використання Bootstrap, Foundation та Tailwind CSS у різних проєктах

Вибір технологій та фреймворків для адаптивної верстки залежить від типу проєкту, його складності та вимог до кастомізації. У таблиці 2 подано рекомендації для різних категорій вебпроєктів.

Таблиця 2

Рекомендації щодо вибору технологій та фреймворків

Тип проєкту	Рекомендовані технології	Рекомендовані фреймворки
Корпоративний сайт	Media Queries, Flexbox	Bootstrap, Foundation
Інформаційний портал	Media Queries, Grid	Bootstrap, Foundation
Інтернет-магазин	Flexbox, Grid	Bootstrap, Foundation
Односторінковий додаток (SPA)	Flexbox, Tailwind CSS	Tailwind CSS

Лендінг	Media Queries, Flexbox	Bootstrap
Панель адміністратора	Flexbox, Grid	Bootstrap, Foundation
Складний веб-додаток	Grid, Foundation	Foundation, Tailwind CSS
Дизайнерський сайт / Кастомний UI	Tailwind CSS, Flexbox	Tailwind CSS

У ході даного дослідження було проведено аналіз сучасних технологій адаптивної верстки, їх застосування у вебдизайні та вебпрограмуванні, а також розглянуто популярні фреймворки, що використовуються для створення адаптивних інтерфейсів. На основі дослідження було визначено, що адаптивна верстка є ключовим елементом сучасного вебдизайну, оскільки забезпечує коректне відображення вебсайтів на різних пристроях та покращує користувацький досвід. Основні технології адаптивної верстки Media Queries, Flexbox та CSS Grid мають свої сфери застосування та найкраще підходять для різних типів макетів.

Було також проведено аналіз та порівняння популярних фреймворків, таких як Bootstrap, Foundation та Tailwind CSS. Дослідження показало, що:

– Bootstrap є найкращим вибором для швидкої розробки вебпроєктів завдяки великій кількості готових UI-компонентів та широкій підтримці в спільноті;

– Foundation підходить для складних вебпроєктів та рішень, орієнтованих на мобільні пристрої та доступність;

– Tailwind CSS забезпечує максимальну кастомізацію, що робить його оптимальним вибором для дизайнерських проєктів та сучасних SPA-додатків.

На основі проведеного аналізу були розроблені рекомендації щодо вибору технологій і фреймворків для різних типів вебпроєктів. Було створено таблицю відповідності технологій та фреймворків для різних задач, що дозволяє ефективно визначати оптимальне рішення залежно від специфіки проєкту. Таким чином, результати дослідження дозволяють зробити висновок, що правильний вибір технологій адаптивної верстки та відповідного фреймворку суттєво впливає на швидкість розробки, гнучкість дизайну та кінцеву якість вебпроєкту.

Список використаних джерел

1. GeeksForGeeks. Understanding Fluid Layouts in Web Design. URL: https://www.geeksforgeeks.org/understanding-fluid-layouts-in-web-design-how-to-use-it (дата звернення: 20.03.2025).

2. Expans. Адаптивна верстка сайту або мобільна версія? URL: https://expans.ua/blog/adaptyvna-verstka-saytu-abo-mobilna-versiya (дата звернення: 20.03.2025).

3. Ramotion. Responsive vs Adaptive Web Design. URL: https://www.ramotion.com/blog/responsive-vs-adaptive-web-design (дата звернення: 20.03.2025).

4. SendPulse. Адаптивний та респонсивний дизайн: у чому різниця? URL: https://sendpulse.ua/blog/responsive-and-adaptive-design (дата звернення: 20.03.2025).

5. W3Schools. CSS Responsive Web Design. URL: https://www.w3schools.com/css/css_rwd_intro.asp (дата звернення: 20.03.2025).

ЦИФРОВА МАЙСТЕРНЯ ЯК МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ

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
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 сучасному освітньому середовищі цифровізація стає визначальним чинником, який змінює підходи до навчання та професійної підготовки педагогів. Зростаюча інтеграція інформаційних технологій у всі сфери суспільства зумовлює необхідність формування у майбутніх педагогів високорозвинених цифрових компетентностей. У цьому контексті курс «Практикум з цифрових технологій», реалізований у форматі цифрової майстерні, виступає як інноваційна модель [1], що поєднує методи проєктного навчання, цифрового сторітелінгу та інтерактивного дизайну. Курс орієнтовано на створення концепції та прототипу освітнього проєкту з використанням сучасних цифрових інструментів та технологій штучного інтелекту (ШІ), таких як ChatGPT, Canva AI, Genially, Edpuzzle, а також ряду інших платформ (Adobe Spark, Prezi, Miro тощо). Завершальним етапом курсу є науковий семінар, який дозволяє магістрантам представити результати власних досліджень та обговорити ефективність використання цифрових технологій у педагогічній діяльності.

Актуальність дослідження зумовлена стрімким розвитком цифрових технологій та їх впливом на сучасну освіту. Формування цифрових компетентностей [3] є критичною умовою успішної педагогічної практики у XXI столітті. Одним із ключових аспектів цього процесу є розвиток критичного мислення, яке виступає базовою складовою інформатичної компетентності [2] сучасних учителів. Теоретичне дослідження цієї взаємозв’язаної структури дозволяє глибше зрозуміти, як саме критичне мислення сприяє ефективному використанню цифрових технологій у навчальному процесі та підвищенню професійної майстерності педагогів. Метою даного дослідження є розробка моделі цифрової майстерні як засобу формування у майбутніх педагогів таких ключових компетентностей, як критичне мислення, творчість, цифрова комунікація та здатність до самостійного науково-дослідницького пошуку. Завдання дослідження включають:

- розробку моделі цифрової майстерні та її впровадження у курсі «Практикум з цифрових технологій» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня;
- аналіз використання інструментів штучного інтелекту (ШІ) для автоматизації генерації контенту та аналізу освітніх даних;

- апробацію інтерактивних технологій у процесі створення освітніх проєктів магістрантами;
- оцінку впливу цифрової майстерні на розвиток професійних та особистісних компетентностей майбутніх педагогів;
- інтеграцію елементів науково-дослідницької діяльності з використанням сучасних цифрових технологій та методів інтерактивного навчання.

Зазначимо, що методика дослідження базується на поєднанні традиційних та інноваційних підходів до навчання. Серед основних методів, що використовуються в курсі, варто виділити:

Проєктне навчання. Магістранти працюють у малих групах, розробляючи концепції та прототипи освітніх проєктів, що дозволяє інтегрувати теоретичні знання з практичними завданнями. Такий підхід стимулює розвиток умінь планування, організації робочого процесу та командної роботи.

Цифровий сторітелінг. Використання технологій створення інтерактивних історій (наприклад, за допомогою Prezi або Adobe Spark) сприяє креативному мисленню та навчанню візуальній комунікації, що є важливими аспектами сучасного педагогічного процесу.

Інтерактивний дизайн. Створення цифрового контенту з елементами інтерактивності (використання платформ на зразок Genially, Edpuzzle, Miro) дозволяє студентам експериментувати з новими формами подання інформації, що значно підвищує ефективність навчання.

Особливу увагу у курсі приділено використанню інструментів штучного інтелекту, що є одним із ключових інноваційних аспектів даної моделі. Застосування технологій штучного інтелекту (ШІ) для генерації текстів, візуального контенту та аналізу даних дозволяє не лише оптимізувати навчальний процес, а й стимулює розвиток у студентів навичок роботи з сучасними цифровими технологіями. Наприклад, використання ChatGPT сприяє генерації ідей для проєктів та створенню описів до них, а сервіси на кшталт Canva AI та Genially допомагають візуалізувати дані та створювати інтерактивні презентації.

Отже, розроблена модель цифрової майстерні підтвердила свою ефективність у межах курсу «Практикум з цифрових технологій» для магістрантів, проте потребує подальшого вдосконалення та розширення можливостей. Аналіз використання інструментів штучного інтелекту засвідчив їхню корисність для автоматизації генерації контенту та аналізу освітніх даних, проте виявлено необхідність підвищення рівня цифрової грамотності студентів для їх ефективного використання.

Апробація інтерактивних технологій у створенні освітніх проєктів показала, що такі підходи сприяють активному залученню магістрантів у процес навчання, проте потребують методичного супроводу та адаптації під індивідуальні стилі навчання студентів. Оцінка впливу цифрової майстерні виявила позитивну динаміку розвитку професійних та особистісних компетентностей майбутніх педагогів, однак залишається відкритим питання довгострокової ефективності таких підходів у професійній діяльності випускників.

Інтеграція елементів науково-дослідницької діяльності та використання методів інтерактивного навчання довели свою доцільність, проте виявлено потребу в подальшому дослідженні оптимального балансу між теоретичною підготовкою та практичною складовою.

Загалом, цифрова майстерня є перспективним інструментом для підготовки майбутніх педагогів, але її ефективне впровадження вимагає системної підтримки, адаптації до специфіки освітнього процесу та подальшого удосконалення методичних підходів.

Список використаних джерел

1. Балик Н. Р., Шмигер Г. П. Формування інформаційно-освітнього простору курсу «СІТ в навчальному процесі» для студентів непрофільних спеціальностей з використанням технологій веб 2.0. *Наукові записки ТНПУ ім. Володимира Гнатюка*. Серія : Педагогіка. Тернопіль, 2010. № 1. С. 140–147.

2. Романишина Л. М. Роль критичного мислення у формуванні інформатичної компетентності майбутніх учителів. *Physical culture and sport: scientific perspective*, 2024. С. 192–202.

3. Скасків Г. М. Компоненти формування цифрових компетентностей при навчанні інформатики в умовах Нової української школи. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : матеріали ІІІ міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Тернопіль, 5 квітня 2019 р.). Тернопіль, 2019. С. 156–158.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ОЛІМПІАД З ІНФОРМАТИКИ В УКРАЇНІ

Бенеш Андрій Станіславович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
benean594@elr.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

Шкільні олімпіади з інформатики проводяться на основі програм закладів загальної середньої освіти. Оргкомітет олімпіади визначає профілі, предмети (комплекси предметів), на яких проводяться інтелектуальні змагання, затверджує завдання олімпіад. Зокрема, цей стандарт передбачає вивчення тем, що особливо важливі для олімпіадної орієнтації школярів, включаючи алгоритми, елементи комбінаторики, введення у поняття моделювання, логіку, мови програмування. Сформована орієнтація на методи дії створює новий рівень ставлення учня до себе як суб’єкта діяльності, сприяє формуванню самооцінки [1].

Вивчення інформатики у школі має такий вплив на учнів: формування початкових уявлень про властивості інформації, способи роботи з нею (зокрема, з використанням комп’ютера); розвиток навичок розв’язання задач із використанням найпоширеніших підходів в інформатиці (з використанням формальної логіки, алгоритмічного, системного та об’єктно-орієнтованого підходу); розширення перспектив у галузях знань, тісно пов’язаних з інформатикою; розвиток навичок учнів у вирішенні логічних завдань.

Ідентифікація, підтримка, розвиток та соціалізація обдарованих дітей стає одним із пріоритетів сучасної освіти. Наприклад, олімпіада з базової інформатики для учнів початкової школи може проводитись на основі тестів. Питання тестів слід обирати таким чином, щоб перевірити загальний рівень підготовки та дати можливість вирішити основні проблеми, що виникають під час олімпіади з інформатики.

Протягом усього періоду розвитку олімпіади з інформатики в нашій країні було покращено форми організації роботи з дітьми, обдарованими в галузі інформатики.

Перший етап підготовки до олімпіад з інформатики багато в чому визначався розвитком шкільної інформатики. До кінця 1980-х років, коли перші комп'ютери з'явилися в окремих школах і центрах додаткової освіти, було створено мінімальні умови, які визначили основну форму такої роботи на основі загальної моделі індивідуального навчання. Підготовка школярів до олімпіад з інформатики проводилася або в школі найбільш кваліфікованими викладачами інформатики, або в центрах додаткового навчання фахівцями, професійна діяльність яких була пов'язана з інформатикою та комп'ютерною технікою.

Інтерес школярів до олімпіад з інформатики призвів до появи у шкільних класах групових занять, занять у спеціальних літніх і зимових дитячих таборах, а також у гуртках вищих навчальних закладів. Важливу роль на цьому етапі відіграло партнерство загальної та додаткової освіти для дітей, а також технічний ресурс, який надавався школі закладами вищої освіти, що дозволило використати можливості їхніх обчислювальних центрів для роботи з талановитими дітьми.

Другий етап можна назвати етапом формування корпоративних моделей навчання, які розширюють традиційну індивідуальну освіту. Такі моделі передбачали формування різних вікових груп учнів, які стали основою майбутніх спільнот олімпіадників. Особливість другого етапу – формування у цей час навчальних закладів, що спеціалізувалися в галузі інформатики. Це інформаційні та технологічні ліцеї – перші спеціалізовані школи для адресної підготовки дітей у галузі ІКТ. Багато шкіл і ліцеїв також почали формувати спеціальні класи з поглибленим вивченням інформатики. Усе це позитивно позначилося на розвитку колективних форм і методів підготовки школярів до олімпіаді.

Третій етап – період формування комунікативних чи мережевих моделей роботи з обдарованими школярами та їх підготовка до олімпіад. Основним технічним ресурсом на цьому етапі був інтернет, який уже увійшов до всіх шкіл країни. Важливим наслідком розвитку інтернет-олімпіад стало формування розподіленого портфеля школярів. Це дозволяє створювати нові унікальні підходи до механізмів відбору талановитих дітей, відкриваючи їхній спільноті наставників незалежно від того, де живе дитина. Однак з розвитком мережевих технологій та розширенням охоплення дітей цією формою можливі нові та корисні доповнення до системи навчання обдарованих дітей, а досвід у цьому напрямку розвинених країн, особливо США, більш ніж переконливо свідчить про це [2].

На даний час продовжують розвиватися комунікаційні та мережеві моделі для роботи з обдарованими школярами і підготовки їх до олімпіади. Розглядаючи

розвиток комунікативних і мережевих моделей роботи з обдарованими школярами, не можна не відзначити їх вплив на підтримку вчителів і наставників, особливо тих, хто починає свій шлях в олімпіадному русі. Мережеві лекцій провідних університетів і наукових організацій в галузі інформатики є способом вирішення виявлених проблем, але для цього потрібні значні фінансові вкладення і додаткові ресурси.

Список використаних джерел

1. Інформатика. Навчальна програма для учнів 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Академічний рівень. URL: http://old.mon.gov.ua/ua/activity /education/56/692/educational_programs/1349869542 (дата доступу 5.04.2025).

2. Кузічев М. М. Олімпіада з інформаційних технологій. *Комп'ютер в школі та сім'ї*, 2004. № 8. С. 44–47.

ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ

Ботюк Олександр Романович
третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 011 Освітні педагогічні науки,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
botukOR@gmail.com

Інформаційні технології відіграють ключову роль у всіх сферах життя, зокрема в освіті [1]. Підготовка майбутніх учителів вимагає формування високого рівня інформатичної компетентності, яка є основою для ефективного викладання та впровадження сучасних технологій в освітній процес [2]. Одним із важливих напрямів у цьому процесі є вивчення баз даних, яке сприяє розвитку професійних навичок, аналітичного мислення та розуміння принципів роботи інформаційних систем.

Інформатична компетентність учителя інформатики охоплює сукупність знань, умінь і навичок, необхідних для ефективного використання інформаційних технологій у професійній діяльності. Вона включає:

Теоретичні знання: розуміння основ програмування, архітектури комп'ютерів, інформаційних систем, баз даних тощо.

Практичні навички: здатність створювати, адмініструвати та використовувати інформаційні системи, зокрема бази даних, для вирішення професійних завдань.

Педагогічні уміння: здатність навчати учнів основам інформатики, розвивати їхнє алгоритмічне мислення та формувати цифрову грамотність.

Аналітичні здібності: вміння аналізувати дані, оцінювати інформаційні ресурси та приймати обґрунтовані рішення.

Бази даних є однією з ключових складових інформатики, адже вони лежать в основі більшості сучасних інформаційних систем. Вивчення цієї дисципліни дозволяє майбутнім учителям не лише опанувати технічні аспекти, а й розвинути компетентності, необхідні для організації навчального процесу.

Бази даних є фундаментальною частиною інформатики, яка охоплює принципи зберігання, обробки та управління інформацією. У процесі вивчення баз даних майбутні вчителі інформатики отримують знання та навички, які сприяють формуванню їхньої інформатичної компетентності (рис. 1):

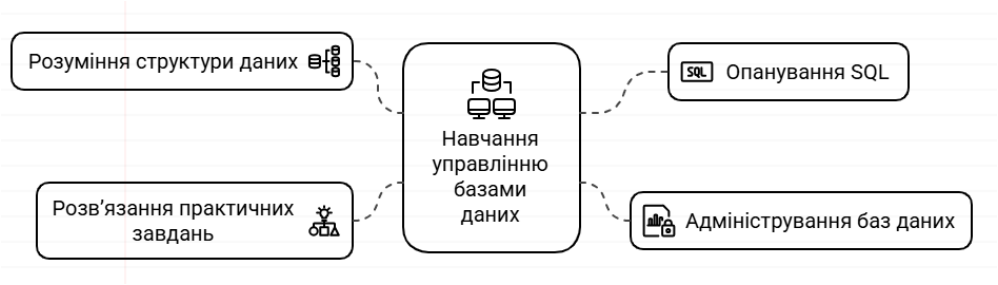


Рис. 1. Основні аспекти навчання управлінню базами даних

Розуміння структури даних включає ознайомлення студентів з моделями даних (реляційна, ієрархічна, мережева), що допомагає їм краще розуміти організацію інформації.

Мова структурованих запитів (SQL) дозволяє створювати, модифікувати та аналізувати дані, що є важливою навичкою для роботи з інформаційними системами.

Адміністрування баз даних включає формування вміння налаштовувати та підтримувати бази даних та формує у студентів відповідальність за безпеку та ефективність інформаційних систем.

Розв'язання практичних завдань передбачає створення баз даних для конкретних предметних галузей та розвиває системне мислення та вміння застосовувати знання на практиці.

Ці аспекти не лише поглиблюють технічні знання, а й допомагають майбутнім учителям зрозуміти, як інтегрувати бази даних у навчальний процес, демонструючи учням їхню практичну цінність.

Для ефективного формування інформатичної компетентності у процесі вивчення баз даних необхідно використовувати сучасні методичні підходи, які поєднують теоретичну підготовку, практичну діяльність і педагогічну спрямованість.

Важливим підходом є проектна діяльність. Виконання проектів, пов'язаних із розробкою баз даних, дозволяє студентам застосовувати отримані знання на практиці.

Розв'язання проблемних завдань, таких як оптимізація структури бази даних чи аналіз великих обсягів даних, сприяє розвитку критичного мислення та аналітичних здібностей. Це готує студентів до вирішення реальних професійних викликів.

Вивчення баз даних має бути тісно пов'язане з методикою навчання інформатики. Майбутні вчителі повинні навчитися розробляти дидактичні матеріали, які допоможуть школярам зрозуміти основи баз даних. Наприклад, створення інтерактивних вправ із використанням простих СУБД (систем

управління базами даних), таких як Microsoft Access або SQLite, може бути ефективним інструментом.

Опанування хмарних СУБД (наприклад, Google Cloud SQL, Firebase) та інструментів для аналізу даних (Power BI, Tableau) дозволяє студентам бути в курсі сучасних тенденцій у сфері інформаційних технологій. Це також підвищує їхню конкурентоспроможність як фахівців.

Вивчення баз даних є важливим етапом у підготовці майбутніх учителів інформатики, адже воно сприяє формуванню їхньої інформатичної компетентності. Оволодіння теоретичними знаннями, практичними навичками та педагогічними підходами дозволяє студентам не лише ефективно використовувати бази даних у професійній діяльності, а й передавати ці знання учням. Використання сучасних методичних підходів, таких як проектна діяльність, проблемно-орієнтоване навчання та інтеграція з педагогічними дисциплінами, забезпечує комплексний розвиток необхідних компетентностей.

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. 158–162.

2. Карабін О. Й. Теоретико-методологічні засади розвитку критичного мислення майбутніх учителів інформатики. *Молодь і ринок*. Щомісячний науково-педагогічний журнал. Дрогобич, 2024. № 5(225). С. 34–39.

ФОРМУВАННЯ SOFT SKILLS МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ЧЕРЕЗ ПРОЄКТНУ ДІЯЛЬНІСТЬ

Габрусєв Юрій Валерійович
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 011 Освітні, педагогічні науки,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
yurii@habrusiev.com

Цідило Іван Миколайович
доктор педагогічних наук, професор кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка,
tsidylo@ukr.net

Динамічний розвиток інформаційного суспільства висуває нові вимоги до професійної підготовки вчителів інформатики, акцентуючи увагу не лише на фахових знаннях, але й на розвинених гнучких навичках (soft skills) [1]. Здатність до ефективної комунікації, критичного мислення, командної роботи та управління часом стає невід’ємною складовою їхньої професійної компетентності [5]. У цьому контексті проєктна діяльність виступає одним із ключових та ефективних інструментів цілеспрямованого формування зазначених навичок у майбутніх педагогів [2].

Проєктна діяльність як середовище для розвитку soft skills. Сутність проектної діяльності полягає у залученні студентів до вирішення комплексних

завдань, що максимально наближені до реальних професійних викликів. Саме такий формат роботи створює унікальні можливості для розвитку ключових soft skills майбутніх фахівців:

– комунікативні навички та командна робота: Виконання проєктів неминуче вимагає взаємодії, обговорення ідей, розподілу обов'язків та спільного пошуку рішень, що сприяє налагодженню ефективної комунікації та вмінню працювати в команді [5];

– критичне мислення та вирішення проблем: Студенти вчаться аналізувати завдання, шукати та оцінювати інформацію, генерувати альтернативні підходи, приймати обґрунтовані рішення в умовах невизначеності, що безпосередньо розвиває критичне мислення [3];

– управління часом та ресурсами: Необхідність планувати етапи роботи, визначати пріоритети, дотримуватися термінів та раціонально використовувати наявні ресурси (включаючи цифрові інструменти) формує навички самоорганізації та тайм-менеджменту [2; 4];

– лідерство та відповідальність: Активна участь у проєкті, взяття на себе відповідальності за певну частину роботи чи координацію зусиль групи сприяє розвитку лідерських якостей та ініціативності [2];

– умови створення soft skills у майбутніх педагогів. Для того, щоб проєктна діяльність максимально ефективно сприяла формуванню soft skills, важливо створити відповідне освітнє середовище. Ключовими умовами є: чітке формулювання завдань та критеріїв оцінювання; використання інтерактивних методів взаємодії у процесі роботи над проектом [2]; активне впровадження цифрових інструментів для планування, комунікації та моніторингу [4]; а також організація систематичної рефлексії студентами власного досвіду та досягнутих результатів для усвідомлення процесу розвитку власних навичок [3]. Ці умови не є самоціллю, а інструментами для посилення розвивального ефекту самої проєктної діяльності.

Таким чином, проєктна діяльність є не просто методом навчання, а цілісним педагогічним підходом, що створює сприятливе середовище для інтегрованого розвитку як фахових знань, так і ключових soft skills майбутніх вчителів інформатики. Успішність цього процесу значною мірою залежить від створення викладачем дидактичних умов, які стимулюватимуть активність, взаємодію, самостійність та рефлексію студентів, що і становитиме перспективу наших подальших розвідок.

Список використаних джерел

1. Авраменко О. О. Soft skills як складова професійної компетентності сучасного вчителя. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія : Педагогіка. Соціальна робота, 2022. Вип. 1(50). С. 15–19.

2. Гуменюк Т. Б. Формування проектної компетентності студентів педагогічних спеціальностей засобами інтерактивних технологій. *Педагогічна освіта: теорія і практика*, 2020. № 2. С. 35–41.

3. Морзе Н. В., Варченко-Троценко Л. О. Розвиток критичного мислення майбутніх учителів інформатики засобами проєктних технологій. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2019. Т. 73, № 5. С. 128–141.

4. Осадчий В. В., Спірін О. М. Цифрові інструменти для організації проєктної діяльності студентів у закладах вищої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання,* 2020. Т. 75, № 1. С. 258–270.

5. Романишина Л. М. Формування soft skills майбутніх педагогів як необхідна складова професійної підготовки. *Науковий вісник Ужгородського університету,* 2021. Вип. 1(48). С. 175–179.

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ІНТЕРАКТИВНИХ ВПРАВ І ТЕСТІВ ДЛЯ ЗАКРІПЛЕННЯ ЗНАНЬ З PYTHON У ДЕСКТОПНОМУ ДОДАТКУ

Гончарук Максим Олегович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Комп'ютерні науки,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
goncharuk_mo@fizmat.tnpu.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

У сучасних умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій особливої актуальності набуває питання ефективного засвоєння мов програмування. Серед них Python вирізняється простотою синтаксису, широкою функціональністю та активним використанням у різних сферах – від аналізу даних до розробки штучного інтелекту. У зв'язку з цим зростає потреба у розробці цифрових засобів навчання, які б сприяли якісному засвоєнню матеріалу та мотивації здобувачів.

Традиційні підходи до вивчення мов програмування часто не враховують індивідуальні особливості здобувачів освіти та недостатньо стимулюють активне мислення. У зв'язку з цим актуальним є впровадження інтерактивних методик, які забезпечують практико-орієнтоване навчання та дозволяють закріплювати знання через систему вправ та тестів у зручному форматі десктопного застосунку.

Дослідження цієї теми допоможе розробникам краще зрозуміти особливості створення інтерактивних навчальних систем із використанням мови Python та сучасних засобів розробки, а також оцінити їхній потенціал для підвищення ефективності засвоєння програмування.

Python – мова програмування, що відзначається простою синтаксичною структурою, універсальністю та широким спектром застосування. «Мову програмування Python створив нідерландський програміст Г. Россум (Guido van Rossum) у грудні 1989 року» [3].

Розробка додатку здійснювалася в інтеграції Python у Godot за допомогою GDExtension для створення графічного інтерфейсу. Для зберігання даних використовувалась база даних Firebase. Система вправ охоплює основні теми з Python: змінні, умови, цикли, функції, робота з файлами. Тести реалізовані у форматі множинного вибору, програмних фрагментів з помилками та завдань на складання алгоритму. Особливістю додатку є автоматизована перевірка відповідей і гнучке налаштування складності завдань.

Застосунок дозволяє користувачам проходити навчальні модулі у зручному темпі, отримуючи миттєвий зворотний зв'язок. Реалізовано систему обліку результатів, яка дозволяє відстежувати динаміку успішності.

Практичні рекомендації розробки системи інтерактивних вправ і тестів:

Інтеграція в освітній процес. Доцільно включити розроблений десктопний додаток до навчальних програм з програмування, зокрема у курсах «Основи алгоритмізації та програмування», «Мова програмування Python», «Об'єктно-орієнтоване програмування». Додаток може слугувати як допоміжний інструмент для закріплення теоретичного матеріалу, проведення лабораторних занять та індивідуальної роботи здобувачів.

Застосування у змішаному навчанні. Рекомендується використовувати систему інтерактивних вправ у форматі змішаного навчання, поєднуючи традиційні лекції з самостійною роботою здобувачів у додатку. Такий підхід сприяє глибшому розумінню матеріалу та формуванню практичних навичок програмування.

Диференціація та персоналізація навчання. Варто використовувати можливості додатку для адаптації рівня складності завдань до індивідуальних потреб здобувачів. Це дозволяє ефективніше підтримувати як початківців, так і просунутих користувачів, забезпечуючи кожному оптимальне навчальне навантаження.

Проведення контролю знань. Додаток може бути використаний для організації поточного та тематичного контролю знань за допомогою інтерактивних тестів. Автоматизована система перевірки результатів дозволяє викладачеві оперативно отримувати об'єктивні дані про рівень засвоєння матеріалу здобувачами.

Формування рефлексивних навичок. Завдяки миттєвому зворотному зв'язку, користувачі мають можливість самостійно аналізувати свої помилки, що сприяє розвитку критичного мислення, вмінню самостійно знаходити і виправляти недоліки у коді, а також підвищує рівень самостійності у навчанні.

Використання у позааудиторній роботі. Додаток може стати ефективним інструментом для організації факультативної діяльності, гурткової роботи, підготовки до олімпіад і хакатонів з програмування. Його застосування у позааудиторному контексті сприяє розширенню кола зацікавлених у програмуванні здобувачів.

Для педагогічних закладів додаток може використовуватись як приклад реалізації цифрового засобу навчання, що сприятиме формуванню у майбутніх вчителів навичок розробки і використання ІКТ у навчальному процесі.

Практичне значення одержаних результатів полягає у створенні функціонального десктопного додатку, який дозволяє ефективно закріплювати знання з мови програмування Python за допомогою інтерактивних вправ і тестових завдань. Такий підхід сприяє активному залученню здобувачів освіти до процесу навчання, підвищенню мотивації, формуванню навичок самостійного розв'язання алгоритмічних задач і написання коду.

Результати дослідження можуть бути безпосередньо впроваджені в освітній процес закладів фахової передвищої та вищої освіти, що здійснюють підготовку фахівців ІТ-сфери. Додаток дозволяє гнучко адаптувати навчальний матеріал до рівня підготовки користувачів, що забезпечує диференційований підхід до навчання та підтримує індивідуальну траєкторію розвитку кожного здобувача.

Одержані результати можуть використовуватись викладачами інформатики та програмування як дидактичний інструмент для організації практичної діяльності здобувачів, проведення тематичного контролю знань, організації самостійної роботи, а також як засіб для розвитку алгоритмічного мислення. Додаток також може слугувати прикладом реалізації сучасного підходу до створення цифрових освітніх продуктів, що поєднує технічну функціональність із педагогічною доцільністю.

Окрім освітнього застосування, розроблена система вправ і тестів є прикладом інтеграції педагогічних принципів у програмне забезпечення, що робить її потенційно придатною для комерційного розповсюдження серед платформ неформальної освіти, онлайн-курсів, технічних гуртків тощо. Таким чином, дослідження має як навчальну, так і інноваційно-прикладну цінність.

У межах проведеного дослідження було розроблено концепцію та реалізовано прототип системи інтерактивних вправ і тестів для закріплення знань з мови програмування Python у форматі десктопного додатку. Аналіз педагогічних та технічних аспектів свідчить про доцільність використання подібного програмного забезпечення в навчальному процесі для підвищення ефективності засвоєння матеріалу та розвитку практичних навичок програмування.

Застосування інтерактивних методів навчання в середовищі, що моделює реальні умови програмування, дозволяє здобувачам освіти не лише закріпити теоретичні знання, а й розвивати логічне та алгоритмічне мислення, вміння аналізувати помилки, працювати самостійно і вивчати нові теми у власному темпі. Це забезпечує перехід від пасивного засвоєння інформації до активної пізнавальної діяльності, орієнтованої на результат.

Дослідження підтвердило, що використання інструментів кросплатформеної розробки дозволяє створювати ефективні, доступні й масштабовані освітні додатки, які не залежать від конкретної операційної системи, а отже – є зручними для широкого кола користувачів. Створений додаток може бути адаптований для використання як у формальній освіті, так і в рамках позааудиторної, самостійної чи дистанційної підготовки.

Таким чином, результати дослідження мають як теоретичне, так і прикладне значення, сприяючи удосконаленню методик навчання програмування, розширенню інструментарію цифрової педагогіки, а також формуванню нових підходів до створення освітніх технологій, орієнтованих на індивідуалізацію навчального процесу.

Список використаних джерел

1. Бондарчук Ж. А. Інтерактивний навчальний посібник «Програмування мовою Python», створений за допомогою сервісу H5P. Луцьк, 2021. 52 с.

2. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті і науці: електр. навч.-метод. посіб. ; укл. А. Грітченко. Умань : УДПУ, 2021. 122 с.

3. Усе про мову програмування Python. SPEKA. URL: https://speka.media/n15469-v7yl83 (дата звернення: 02.03.2025).

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ДО ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В УЧНІВ ЯК СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ СЕРЕДОВИЩА ЦИФРОВОГО НАВЧАННЯ

Грушко Роман Сергійович
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти зі спеціальності 011 Освітні педагогічні науки,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
grushko.nat@gmail.com

Сучасна освіта змінюється під впливом цифрових технологій, а вчитель інформатики відіграє ключову роль у формуванні цифрової компетентності учнів. Майбутні педагоги мають бути добре підготовленими до цієї місії, опановуючи інноваційні методики, сучасні цифрові інструменти та STEM-підходи. Цифрова компетентність включає ефективне використання технологій, критичне оцінювання інформації та роботу з програмними засобами. Вчитель повинен не лише володіти технічними знаннями, а й уміти застосовувати їх у навчанні, використовуючи інтерактивні платформи, хмарні сервіси та штучний інтелект. Постійний професійний розвиток є необхідною умовою підготовки педагогів до змін у сфері технологій.

Методи підготовки майбутніх учителів інформатики включають різноманітні навчальні стратегії, використання сучасних цифрових інструментів та важливу роль університетської освіти. Для ефективної підготовки педагогів необхідно застосовувати системний підхід, що враховує актуальні освітні тенденції та виклики. Одним із ключових аспектів підготовки є освітні стратегії. Компетентнісний підхід спрямований на розвиток практичних навичок, які майбутні вчителі застосовуватимуть у роботі в цифровому освітньому середовищі. Проєктне навчання дає змогу студентам працювати над реальними кейсами, створюючи власні освітні проєкти. Використання STEM-освіти допомагає інтегрувати інформатику, математику, інженерію та природничі науки для вирішення практичних завдань. Інтерактивні методи навчання сприяють кращому засвоєнню матеріалу. Змішане навчання створює гнучку освітню модель, яка враховує індивідуальні особливості студентів [1, с. 122]. Окрім методичних підходів, важливу роль у підготовці відіграють цифрові інструменти. Майбутніх учителів необхідно навчати використанню хмарних технологій для організації дистанційного навчання. Навички програмування та алгоритмізації формуються за допомогою мов Python, JavaScript та Scratch, що дозволяє викладати ці предмети у школі. Цифрові освітні платформи, зокрема Moodle, Classtime та Code.org, допомагають створювати інтерактивні курси. Віртуальні лабораторії, такі як PhET та Labster, дають змогу моделювати навчальні експерименти. Використання

штучного інтелекту в освіті, зокрема чат-ботів та адаптивних систем навчання, сприяє персоналізації навчального процесу. Важливим елементом підготовки є роль університетської освіти. Вищі навчальні заклади повинні оновлювати освітні програми відповідно до сучасних вимог. Необхідно впроваджувати практикоорієнтовані курси, що дозволяють студентам працювати з реальними освітніми кейсами. Педагогічні хакатони розвивають навички командної роботи та допомагають впроваджувати цифрові рішення у навчання. Міжнародні онлайн-курси дають можливість студентам отримувати сертифікацію з сучасних освітніх технологій. Дуальна освіта забезпечує тісну співпрацю між університетами та школами, що дозволяє студентам проводити практичні заняття ще під час навчання. Стажування у провідних ІТ-компаніях сприяє обміну досвідом та впровадженню новітніх цифрових рішень у сферу освіти. Для досягнення ефективної підготовки майбутніх учителів необхідно постійно оновлювати навчальні програми в університетах, враховуючи сучасні цифрові виклики. Також важливо проводити тренінги для викладачів щодо використання EdTech-рішень та забезпечити активну співпрацю університетів зі школами, що сприятиме проходженню практики студентами в реальних умовах. Крім того, слід підтримувати безперервне навчання майбутніх педагогів через курси підвищення кваліфікації та стимулювати розробку авторських цифрових ресурсів для навчання інформатики. Ефективна підготовка майбутніх учителів інформатики є ключовим фактором у формуванні цифрової грамотності нового покоління. Вона потребує комплексного підходу, який включає сучасні методики навчання, впровадження цифрових інструментів та активну роль університетів у розвитку педагогічних кадрів.

Майбутні педагоги повинні не лише самі володіти цифровими навичками, а й уміти ефективно передавати ці знання учням. Для цього необхідно використовувати практичні підходи, які поєднують інтерактивні методи навчання, проблемно-орієнтовані завдання та реальні кейси. Одним із найефективніших способів навчання є проєктна діяльність. Гейміфікація є ще одним ефективним підходом до навчання цифрових навичок. Використання освітніх ігор, інтерактивних тестів і завдань у форматі квестів робить навчальний процес цікавим та мотивуючим. Платформи Code.org, Scratch допомагають молодшим школярам зрозуміти основи програмування через гру [2, с. 182]. Для старших учнів можна застосовувати більш складні середовища, такі як Unity для розробки ігор або Arduino для роботи з мікроконтролерами. Майбутні вчителі повинні навчатися методам змішаного навчання, яке поєднує традиційні уроки з цифровими ресурсами. Використання інтерактивних платформ, таких як Google Classroom, Moodle або Classtime, дозволяє організовувати дистанційне навчання, перевіряти знання учнів та адаптувати завдання відповідно до їхніх потреб. Онлайн-курси та відеоуроки можуть допомогти учням самостійно опановувати матеріал, а вчитель виконує роль ментора, який спрямовує їх та допомагає розібрати складні теми. Значну роль у формуванні цифрової компетентності відіграє робота з відкритими даними та їхній аналіз. Учні можуть навчатися обробляти інформацію, візуалізувати дані за допомогою Google Sheets, Power BI

або Python. Це сприяє розвитку навичок роботи з великими масивами інформації та допомагає розуміти принципи аналізу даних, що є важливими в сучасному цифровому світі. Особливе місце займає навчання безпеки в інтернеті та цифрової етики. Майбутні вчителі повинні приділяти увагу питанням кібербезпеки, захисту персональних даних та інформаційної грамотності. Учні повинні вміти розпізнавати фішингові атаки, захищати свої облікові записи та безпечно користуватися цифровими ресурсами. Використання навчальних платформ, таких як CyberSmart або Google Safety Center, допомагає підвищити рівень цифрової обізнаності. Важливим аспектом є розвиток навичок роботи з штучним інтелектом та автоматизацією. Майбутні вчителі можуть навчати учнів використовувати нейромережі для аналізу тексту, розпізнавання зображень або створення чат-ботів. Платформи Teachable Machine від Google або ChatGPT API дозволяють школярам зрозуміти основи машинного навчання та створювати власні проєкти [3, с. 180]. Практичні підходи до навчання цифрових навичок мають базуватися на реальних кейсах. Учні можуть працювати над розв’язанням актуальних проблем, наприклад, розробляти цифрові інструменти для збереження довкілля, автоматизувати розклади навчальних закладів або створювати освітні додатки. Такий підхід сприяє розвитку аналітичного мислення та практичного застосування знань. Ефективне формування цифрової компетентності вимагає комплексного підходу, який поєднує інтерактивні методи, сучасні цифрові платформи та реальні завдання. Майбутні вчителі повинні володіти сучасними методиками навчання, використовувати інноваційні інструменти та навчати учнів не лише користуватися технологіями, а й критично їх оцінювати. Тільки такий підхід дозволить підготувати молоде покоління до успішної діяльності у цифровому світі [4, с. 92].

Підготовка майбутніх учителів інформатики до формування цифрової компетентності в учнів є важливим аспектом сучасної освіти. Цифрова компетентність є не просто технічною навичкою, а комплексним вмінням критично використовувати технології, аналізувати інформацію, дотримуватися принципів кібербезпеки та бути готовим до викликів цифрового суспільства. Сучасна університетська освіта відіграє ключову роль у підготовці педагогів, забезпечуючи їх необхідними методиками та інструментами для ефективного навчання. Використання проєктної діяльності, гейміфікації, змішаного навчання, роботи з відкритими даними та штучним інтелектом допомагає зробити навчальний процес більш практичним і цікавим для учнів. Майбутні вчителі мають не лише передавати знання, а й мотивувати школярів до досліджень, творчості та самостійного розвитку у сфері цифрових технологій. Реалізація цих підходів потребує комплексної підтримки з боку закладів вищої освіти, професійної спільноти та держави. Інтеграція сучасних цифрових технологій у навчальний процес сприятиме розвитку нової генерації вчителів, які здатні формувати в учнів навички XXI століття. Якісна підготовка майбутніх педагогів є запорукою успішного розвитку цифрової освіти та створення інноваційного навчального середовища.

Список використаних джерел

1. Карабін О. Й., Громяк М. І. Формування цифрової компетентності майбутніх учителів із метою їх професійної підготовки в закладах вищої освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали V Міжнар. науково-практ. інтернет-конф. (м. Тернопіль, 30 квітня 2020 р.). Тернопіль, 2020. С. 121–123.

2. Кучерак І. В. Цифровізація та її вплив на освітній простір у контексті формування ключових компетентностей. *Інноваційна педагогіка*, 2020. Вип. 22, т.2. С. 91–94.

3. Жерновникова О. А. Технологія формування цифрової компетентності майбутніх учителів засобами гейміфікації. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2020. Т. 75, № 1. С. 170–185.

4. Лосєва Н. та ін. Формування інформаційної компетентності у студентів педагогічних спеціальностей засобами сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми*, 2020. № 55. С. 178–185.

ВИКОРИСТАННЯ IA ASSISTANT У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ІТ-ГАЛУЗІ: ДОСВІД ІНТЕГРАЦІЇ В КУРС «UI/UX DESIGN IN ENGLISH»

Жирова Тетяна Олександрівна
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки,
Державний торговельно-економічний університет,
zhyrova@outlook.com

Котенко Наталія Олексіївна
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки,
Державний торговельно-економічний університет,
kotenkono@outlook.com

Сучасний ринок ІТ вимагає від фахівців не лише глибоких технічних знань, а й здатності до швидкої адаптації, ефективної міжкультурної комунікації та роботи в міжнародних командах, що передбачає високий рівень володіння англійською мовою. Це особливо актуально для студентів спеціальності «Інженерія програмного забезпечення», у зв’язку з чим до обов’язкових освітніх компонентів (ОК) було додано курс «UI/UX Design in English».

Практичний досвід викладання свідчить про те, що традиційні методи не завжди відповідають очікуванням сучасних студентів, які потребують більш інтерактивного, персоналізованого підходу. У зв’язку з цим актуальним стає впровадження інноваційних технологій, зокрема штучного інтелекту, що поступово змінює освітні стратегії та методологію викладання.

Одним із ключових викликів є адаптація навчальних програм до можливостей сучасних AI-асистентів, які можуть сприяти не лише покращенню засвоєння матеріалу студентами, а й оптимізації роботи викладача. Використання таких технологій дозволяє автоматизувати рутинні завдання, забезпечити адаптивне навчання та підвищити рівень інтерактивності курсу.

Водночас залишається відкритим питання ефективності впровадження AI-асистентів у навчальний процес та їхнього впливу на якість освіти. Отже, мета даного дослідження полягає в оцінці можливості використання кастомізованого

AI-асистента, створеного на базі ChatGPT, у навчальному процесі курсу «UI/UX Design in English» та в аналізі ефективності такого підходу для розвитку професійних і мовних компетентностей студентів спеціальності «Інженерія програмного забезпечення».

У рамках курсу «UI/UX Design in English» було впроваджено персоналізований AI-інструмент підтримки навчання – Customer AI Assistant, створений викладачем із використанням моделі ChatGPT.

Customer AI Assistant – це кастомізований віртуальний помічник, створений на базі мовної моделі GPT, який користувач (викладач) налаштовує під власні цілі: завантажує перевірені навчальні матеріали, формує інструкції та стиль взаємодії. Такий асистент виконує роль цифрового тьютора, здатного надавати персоналізовану підтримку студентам у режимі діалогу, переважно англійською мовою, базуючись на авторських джерелах [2].

У курсі «UI/UX Design in English» асистент було наповнено методичними матеріалами (програма ОК, робоча програма), прикладами дизайн-проєктів, глосаріями, практичними завданнями, тощо. Посилання на створений Customer AI Assistant під назвою «UI/UX Design in English» (рис. 1) разом з інструкцією щодо його використання було доступне студентам з силабусу ОК.

Рис. 1. Customer AI Assistant (скрін з ChatGPT)

Відповіді AI на запити студентів забезпечували пояснення термінів, рекомендації щодо інструментів (Figma, Miro, Sketch, Zeplin, XD, Invision тощо), а також допомогу у підготовці проєктів відповідно до вимог курсу.

Однак, навіть у кастомізованому форматі GPT може комбінувати завантажений контент із власною мовною базою знань, що створює ризик отримання змішаних або недостатньо точних відповідей. Саме тому важливо поєднувати використання AI-асистента з регулярним моніторингом його роботи та уточненням відповідей, що мають вирішальне значення для засвоєння матеріалу [1; 3].

Customer AI Assistant має низку переваг впровадження, серед них можна виділити такі: адаптивність навчання до індивідуального стилю засвоєння інформації; поглиблення знань англійської мови у фаховому контексті; підтримка самостійної діяльності студентів; оптимізація часу викладача та зменшення навантаження; підвищення мотивації та активності студентів на заняттях.

Очевидно що використання Customer AI Assistant має не лише переваг, а й певні ризики щодо їх використання. Серед них можна виділити такі: надмірна залежність студентів від AI без розвитку критичного мислення; можливість

генерації некоректного або змішаного контенту; зменшення кількості взаємодій студентів між собою.

Зменшити перераховані ризики допомагає постійне нагадування студентам про необхідність критичного мислення, про важливість вміння працювати в команді, а також про етичний бік використання Customer AI Assistant.

Щодо практичних результатів впровадження, вважаємо за доцільне виділити такі: студенти почали активніше використовувати англомовні терміни та джерел; зросло зацікавлення студентів у вивченні UI/UX дизайну; студенти висловили свої позитивні відгуки щодо зручності, доречності та доступності асистента; студенти почали активніше використовувати англомовні терміни та джерела в усній і письмовій комунікації; збільшилась кількість питань, пов'язаних із глибшим розумінням інструментів дизайну; покращилась якість виконання проєктних завдань завдяки можливості отримати індивідуальні підказки в реальному часі; зросла частка самостійної роботи: студенти частіше зверталися до AI-асистента поза межами аудиторних занять; викладач зміг зменшити час на перевірку стандартних типів завдань, переорієнтувавшись на аналітичну та творчу підтримку студентів.

Інтеграція Customer AI Assistant на базі GPT у навчальний процес курсу «UI/UX Design in English» продемонструвала високу ефективність як інструменту цифрової педагогіки, орієнтованого на потреби сучасного покоління студентів спеціальності «Інженерія програмного забезпечення».

По-перше, результати експериментального впровадження показали, що використання Customer AI Assistant сприяє зростанню мотивації до вивчення дисципліни, активізації самостійної роботи та формуванню практичних навичок взаємодії англійською мовою в професійному контексті. Студенти демонструють вищий рівень залученості, креативності й ініціативності під час виконання навчальних завдань.

По-друге, AI-асистент виконує функцію цифрового тьютора, який забезпечує доступ до перевірених матеріалів 24/7, надає оперативні пояснення, рекомендації та допомагає в індивідуальному темпі опановувати складні теми UI/UX-дизайну. Такий формат взаємодії дозволяє оптимізувати роль викладача, зосередивши його увагу на творчих, менторських та аналітичних аспектах навчання.

По-третє, незважаючи на переваги, використання Customer AI Assistant вимагає відповідального педагогічного підходу. Важливо усвідомлювати, що навіть кастомізований GPT може включати в свої відповіді інформацію з власної мовної моделі, яка не завжди узгоджується з завантаженим контентом. Це обумовлює потребу у постійному моніторингу відповідей, адаптації інструкцій і встановленні чітких рамок для використання асистента у навчальному процесі.

Таким чином, Customer AI Assistant є потужним інструментом цифровізації вищої освіти, здатним посилити ефективність вивчення ОК англійською мовою, за умови педагогічно вивіреного впровадження та супроводу.

Список використаних джерел

1. Exploring the potential of custom GPTs. Homepage. Staff Gateway. URL: https://staff.admin.ox.ac.uk/article/exploring-the-potential-of-custom-gpts (available at: 02.04.2025).
2. On the opportunities and risks of foundation models. Stanford CRFM. URL: https://crfm.stanford.edu/report.html (available at: 02.04.2025).
3. Custom gpts at MIT sloan: A comprehensive guide – MIT sloan teaching learning technologies. MIT Sloan Teaching Learning Technologies. URL: https://mitsloanedtech.mit.edu/ai/tools/writing/custom-gpts-at-mit-sloan-a-comprehensive-guide/ (available at: 02.04.2025).

БЕЗПЕКА В СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ: ЗАГРОЗИ, РИЗИКИ ТА СПОСОБИ ЗАХИСТУ

Журавлюк Вікторія Володимирівна
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
zhuravlyuk_vv@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@tnpu.edu.ua

У сучасному цифровому світі соціальні мережі відіграють важливу роль у житті суспільства, даючи можливість спілкуватися, обмінюватися інформацією та взаємодіяти між користувачами на відстані. Проте, разом із перевагами, їх використання супроводжується серйозними ризиками, які можуть спричинити витік особистої інформації, фінансові збитки та психологічний тиск. Терміновість і важливість захисту персональних даних у соціальних мережах зумовлені швидким технологічним прогресом, зростанням загроз кібербезпеці та глобальним розповсюдженням цих платформ [2, с. 49].

Ризик криється також у використанні різноманітних цифрових платформ. Слід зазначити, що політика конфіденційності платформ не завжди гарантує захист даних. Як наслідок, постає питання про необхідність посилення технічного захисту даних та розвитку превентивних заходів з боку користувачів.

У зв’язку з цим постає актуальність аналізу загроз, шляхів їх нейтралізації та дослідження ризиків для гарантування безпеки перебування користувачів у цифровому просторі, що і становить основну мету нашого дослідження. Для реалізації мети ми провели теоретичне дослідження проблеми та опитали 62 респонденти, переважна більшість яких – це студенти Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

Сьогодні соціальні мережі є неодмінною частиною життя мільйонів людей у всьому світі. Вони є інструментом для спілкування, пошуку актуальної інформації, розвитку бізнесу та місцем для самовираження. Сучасні технології суттєво вплинули на повсякденне життя людини, зокрема на те, як вона проводить вільний час. За даними DataReportal, пересічний користувач проводить 2,5 години щодня у цих платформах [4]. Відповідно до даних BBC, середня тривалість життя

людини – 72 роки. Отже, виходячи з цих даних, протягом життя людина проводить у соціальних мережах близько 6,25 років.

Водночас, зі зростанням популярності соціальних мереж з'являються й ризики, що пов'язані з безпекою даних та конфіденційності користувачів.

На думку С. Прокопова та К. Буцанова основним ризиком конфіденційності та безпеки інформації в соціальних мережах є централізована архітектура [3, с. 218]. Зловмисники можуть отримати доступ до великої кількості особистих даних за допомогою різних технік та інструментів.

Шкідливе програмне забезпечення – одна з найчастіших небезпек сучасності. Через соціальні мережі часто розповсюджуються віруси та трояни, які здатні викрасти дані користувачів або заблокувати їх пристрій. Програми, що призначені для пошкодження або крадіжки особистої інформації, можуть бути замасковані у посилання чи файлах, які розсилаються у соціальних мережах.

Ще однією з частих загроз у соціальних мережах є фішинг. Це тип соціальної інженерії, який включає обман для отримання конфіденційної інформації, такої як логіни, паролі, номери кредитних карток. Зловмисники створюють ідентичні копії офіційних сайтів банків, соціальних мереж або інших онлайн-сервісів. Користувачі, не маючи підозри, вводять свої облікові дані, які надалі використовуються з метою викрадення персональних даних або крадіжки грошей.

Кібератаки та витоки персональних даних також є небезпечними загрозами. Хакери можуть проникнути в облікові записи користувачів та використовувати їх на свій розсуд, наприклад, для масового розсилання спаму.

Ще однією загрозою є програмне шпигунство. Зловмисники можуть отримати доступ до листування, фото та геолокації користувача.

Значущою загрозою в період війни є дезінформація. Фейкові новини та маніпуляції можуть впливати на думку користувачів.

Необережне поводження у соціальних мережах також несе психологічні загрози. В групі ризику цих загроз в основному знаходяться підлітки. Зокрема, кібербулінг – це образи, приниження та залякування у соціальних мережах, які можуть значно вплинути на психіку та самооцінку користувачів. Також існує проблема залежності, коли надмірне використання соціальних платформ може викликати тривожність, депресію і зниження продуктивності.

Однак, соціальні платформи можуть бути небезпечними не тільки для психологічного здоров'я. Вони також здатні завдавати шкоди у фінансовій та правовій сферах, тим самим ускладнюючи загальну картину ризиків.

Економічні ризики мають прямий вплив на фінансове становище користувачів соціальних мереж. Шахраї застосовують фейкові профілі, неправдиві рекламні акції, щоб виманити гроші або персональні дані.

Соціальні ризики пов'язані з емоційним там психологічним тиском, який соціальні мережі можуть чинити на користувачів. Специфіка цих ризиків полягає у відсутності миттєвої реакції, але є здатність поступово впливати на поведінку та світогляд.

Правові ризики торкаються як окремих користувачів, так і компаній, що працюють у соціальних мережах. Порушення приватності, незаконне використання чужих матеріалів і поширення забороненого контенту можуть мати значні наслідки. Характерною рисою цих ризиків є те, що вони здатні призвести до штрафів та навіть блокування акаунтів.

Варто зазначити, що серед учасників нашого опитування 48,4 % респондентів стикалися з проблемами безпеки у соціальних мережах. При цьому студенти 1 та 3 курсів зазнали більше кібератак, аніж інші (рис. 1).

Рис. 1. Аналіз вразливості студентів ризикам

Спеціалісти з кібеззахисту радять для зменшення ризиків, що пов'язані з використанням соціальних мережах, важливо дотримуватись правил кібергігієни. Окрім технічного захисту, користувачі повинні застосовувати власні методи. Серед основних рекомендацій - використання надійних паролів (літери, цифри та символи), а також увімкнення двофакторної аутентифікації для додаткового захисту. Регулярно змінювати паролі та не використовувати один і той самий для різних акаунтів. Аналізуючи результати дослідження ми виявили, що частина респондентів не дотримуються базових правил безпеки, а саме – не перевіряють безпечність посилань, не використовують двофакторну аутентифікацію або використовують лише для деяких акаунтів, як пароль використовують дату народження, тільки на думку 33,9 % дієвими методами захисту є двофакторна аутентифікація, а для 37,1 % – уникнення підозрілих посилань.

За результатами опитування підтверджено, що студенти дійсно зацікавлені темою кібербезпеки. Найбільше респондентів турбує питання захисту акаунтів від злому (рис. 2). Крім того, респонденти виявили зацікавлення у вивченні тем, які пов'язані із захистом акаунтів, виявлення фішингових атак та як безпечно користуватися відкритими Wi-Fi мережами.

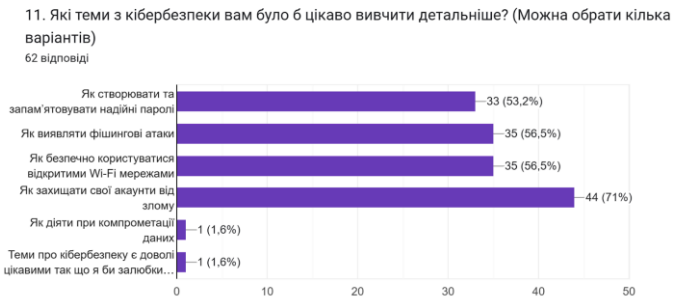


Рис. 2. Теми з кібербезпеки, які зацікавили респондентів

Це показує важливість та потребу у проведенні тренінгів, курсів або семінарів для покращення цифрової гігієни із дотриманням принципу наступності [1].

Формування безпечного інформаційного простору повинно включати не тільки технічні засоби, а також важливо, щоб самі користувачі усвідомлювали власну відповідальність за свою безпеку та проявляли ініціативу у здобутті базових знань і вмінь з кібергігієни.

Список використаних джерел

1. Барна О. В. Наступність у формуванні компетентностей учнів з питань безпеки в інтернеті: проблеми та шляхи їх вирішення. *Безпека дітей в Інтернеті: попередження, освіта, взаємодія* : збірник матеріалів ІІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Кропивницький, 05–09 лютого 2024 року). С. 39–43.

2. Кравчук В. О. Зарубіжний досвід захисту персональних даних у соціальних мережах. Науковий вісник Ужгородського університету. Право. Ужгород, 2023. Т. 2, вип. 78. С. 49–53.

3. Прокопов С., Буцанова К. Проблеми персональної інформаційної безпеки в соціальних мережах. *Міжнародна та національна безпека: теоретичні і прикладні аспекти* : матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Дніпро, 11 березня 2022 р.). Дніпро, 2022. С. 217–219.

4. Kemp S. Digital 2025 : Global Overview Report. Data Reportal. URL: https://datareportal.com/reports/digital-2025-global-overview-report?utm_source=DataReportal&utm_medium=Country_Article_Hyperlink&utm_campaign=Digital_2025&utm_term=Isle_Of_Man&utm_content=Global_Promo_Block (дата звернення: 05.03.2025).

ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ КІБЕРБЕЗПЕКИ: ВИКЛИКИ ТА РІШЕННЯ

Заяць Адам Олексійович
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Інформатика),
ернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
zayats_ao@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@tnpu.edu.ua

У XXI столітті бурхливий поступ цифрових інновацій суттєво трансформував інформаційний простір, одночасно породжуючи нові виклики в кібербезпеці. Збільшення кількості інтернет-користувачів, активне впровадження цифрових платформ у бізнес та державне управління зумовлюють збільшення обсягів конфіденційної інформації, яка потребує надійного захисту. На цьому фоні спостерігається посилення кібератак, які стають все складнішими, цілеспрямованішими та руйнівнішими. Порушення приватності, витоки даних, проникнення в корпоративні мережі – це лише деякі з сучасних загроз, з якими стикаються користувачі та організації. Актуальність проблеми загострюється недостатнім рівнем обізнаності користувачів щодо основних правил цифрової безпеки, зокрема двофакторної аутентифікації, а також відсутністю належної культури кіберзахисту в багатьох компаніях.

Відтак виникає необхідність у підвищенні рівня кіберграмотності, впровадженні сучасних технічних рішень та розбудові системи інформаційної безпеки на всіх рівнях. Для визначення ступеня поінформованості користувачів щодо базових принципів кібербезпеки серед студентів Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка було організовано опитування. В опитуванні взяли участь 62 студенти різного року здобуття вищої освіти. Його результати стали основою для аналізу поточних трендів та викликів у цій галузі.

Кібербезпека в епоху XXI століття – важливе питання, яке стосується державного, так і корпоративного рівнів. На сьогодні, світ стрімко перетворюється завдяки цифровій революції, що радикально змінює «обличчя» кібербезпеки. Сучасний стан свідчить про поглиблення складності атак, розширення спектра нових загроз та велику потрібно у розробці ефективних інструментів для захисту інформаційних активів. Тому, захист даних від несанкціонованого доступу є одним із пріоритетних завдань під час проєктування будь-якої інформаційної системи [1, с. 39].

Значну небезпеку мають кібератаки на бізнес-середовище. Компанії регулярно стикаються з фішинг-атаками, спроби проникнути у свої мережі, і були просочені випадки конфіденційної інформації. Нехтування заходами кібербезпеки може поставити під загрозу репутацію компанії, довіру клієнтів та фінансову стабільність, що робить її важливим компонентом сучасної бізнес-стратегії [2, с. 103–106]. Крім того, кібератаки також можуть призвести до фінансових втрат: примусове припинення роботи, відшкодування збитків або штрафи за недотримання правильного захисту даних.

Студенти також зазнавали різних загроз безпеки в цифровому середовищі. Оскільки вибірка респондентів буде деперсоналізована, охоплювала студентів різного віку та спеціальностей, то з високою достовірністю її результати можна поширити на користувачів інтернету віком 17–21 років (рис. 1).

Рис. 1. Рівень загроз кібербезпеці на студентство

Загрози, на які вказали респонденти, в переважній більшості стосувались фішингових атак та фінансового шахрайства з боку кіберзлочинців. У зв’язку із цим та за запитами студентів ми проаналізували рекомендації з забезпечення інформаційної безпеки від провідних фахівців. Виявлено, що для подолання ризиків використання соціальних мереж та різноманітних сервісів існують численні способи й інструменти захисту, котрі групують на технічні та організаційні.

Технічні методи та засоби захисту інформації містять в собі технологічні рішення, спрямовані на безпосередній захист інформаційних систем та даних:

Системи автентифікації та авторизації: забезпечують контроль доступу до інформаційних ресурсів шляхом перевірки особи користувача та надання прав доступу лише до дозволених ресурсів.

Антивірусний захист: призначений для виявлення та нейтралізації шкідливого програмного забезпечення (ШПЗ), такого як віруси, трояни, шпигунські програми тощо.

Системи захисту даних: забезпечують захист інформації від несанкціонованого доступу, модифікації, знищення або викрадення.

Системи виявлення та запобігання вторгненням (IDS/IPS): використовуються для виявлення спроб несанкціонованого доступу до комп'ютерних мереж та їх блокування.

Мережеві екрани (фаєрволи): здійснюють фільтрацію мережевого трафіку, пропускаючи лише авторизовані з'єднання та блокуючи небезпечні або небажані.

Системи криптографічного захисту: застосовують криптографічні методи для забезпечення конфіденційності, цілісності та автентичності даних [1, с. 52–53].

Слід зауважити, що серед тих, що взяли участь у нашому опитуванні 54,8 % респондентів використовують двофакторну аутентифікацію для захисту своїх акаунтів. Це говорить про те, що понад половину опитаних розуміє значення додаткової безпеки під час авторизації у мережах. Разом з цим, 17,7 % респондентів взагалі не використовують 2FA, що суттєво збільшує ризик зламу чи перехоплення особистої інформації (рис. 2).

Рис. 2. Використання двофакторної аутентифікації.

Окрім цього 61,3 % респондентів змінюють паролі до своїх акаунтів після виникнення проблеми, тільки 11 % роблять це регулярно, згідно рекомендацій. Водночас 9,7 % змінюють раз у рік, а 17,7 % не змінюють ніколи. 40,3 % ніколи не перевіряють безпечність посилань перед тим, як перейти за ними.

Організаційні заходи передбачають створення чітких політик інформаційної безпеки, розробку планів реагування на кіберінциденти та впровадження внутрішнього контролю за дотриманням норм цифрової безпеки. До обов'язкових заходів належить регулярне оновлення програмного забезпечення, обмеження прав доступу до критичних систем, а також створення резервних копій важливих даних. Слід розуміти, що більшість кібератак відбувається через людський фактор, тому підвищення обізнаності користувачів щодо фішингу, соціальної інженерії та основ кібергігієни істотно знижує ризики. Варто відвідувати тренінги, здійснювати моделювання атак та способів їх усунення, тим самим тестувати власний рівень кіберготовності. На сьогодні розроблено цілий ряд додатків для вивчення основ кібербезпеки [3]. Одним з інструментів вимірювання результатів такого навчання є онлайн гра-симуляція від Української міжбанківської Асоціації членів платіжних систем ЄМА «Здолай шахрая!», де на гравців чекають симуляції

різноманітних видів платіжного шахрайства [4]. Окрім того, в ігровій формі можна дізнатись про наслідки прийнятих рішень, поради щодо виявлення шахрайства та дієві засоби захисту у кожній ситуації. У грі представлено 58 ситуацій, у яких безе участь ігровий агент. За проходження гри учаснику/ці нараховуються бонуси та відмітка про проходження завдання – «Здолано» (рис. 3).

Рис. 3. Фрагмент вікна гри «Здолай шахрая!»

Користувачі в коментарях високо оцінюють гру та її вплив на формування реальних практичних навичок уникнення кібершахрайства.

Проблема кібербезпеки залишається надзвичайно актуальною у час цифрових трансформацій у світі. Щороку збільшується не тільки частота кібератак, але і їх рівень складності. Поліпшення цифрової грамотності, періодичне оновлення систем безпеки та формування відповідального ставлення до захисту даних мусять бути пріоритетними у боротьбі з кіберзагрозами.

Список використаних джерел

1. Аль-Амморі А. Н., Дехтяр М. М., Іщенко Р. М., Клочан А. Є. Методи та засоби захисту інформації. *Системи управління, навігації та зв'язку*, Київ. 2024.

2. Бортник К. Я., Делявський М. В., Кузьмич О. І., Багнюк Н. В., Чернящук Н. Л. Основні загрози безпеці інформаційних систем. *Комп'ютерно-інтегровані технології : освіта, наука, виробництво.* Вип. 41. Луцьк, 2020. С. 137–142.

3. Барна О. В., Ворончак В. І. Ігрові додатки для навчання основ інтернет-безпеки. С. 21–25.

4. ЄМА. Здолай шахрая. URL: https://game.ema.com.ua (дата звернення: 01.04.2025).

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ В УМОВАХ ДУАЛЬНОЇ ФОРМИ ЗДОБУТТЯ ОСВІТИ: ДОСВІД І ПЕРСПЕКТИВИ

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

Скасків Ганна Михайлівна
асистент кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
skaskiv@fizmat.tnpu.edu.ua

Важливим аспектом модернізації педагогічної освіти є вектор на практико-орієнтованого навчання, що забезпечується через впровадження дуальної форми здобуття освіти. Закон України «Про освіту» (2017), Закон України «Про фахову передвищу освіту» (2019), Закон України «Про вищу освіту» (2014, із змінами), а

також постанова Кабінету Міністрів України № 261 від 21 червня 2022 року «Про затвердження Порядку реалізації права на здобуття освіти за дуальною формою» створюють нормативне підґрунтя для організації дуального навчання, визначаючи його як поєднання освітнього процесу в закладі освіти з професійною діяльністю. У сучасний період дуальна форма здобуття освіти передбачає паралельне засвоєння теоретичного матеріалу у закладі вищої освіти та набуття практичних навичок безпосередньо на робочому місці, що дозволяє максимально наблизити підготовку майбутніх педагогів до реальних умов професійної діяльності. Особливу цінність для майбутніх учителів інформатики становить практична складова, яка реалізується в освітньому середовищі у закладах освіти. Практика запровадження дуальної форми навчання у закладах вищої освіти України свідчить про її високу ефективність у формуванні практико-орієнтованих компетентностей майбутніх фахівців. Вона створює умови для поступового переходу від навчання до професійної діяльності, що особливо важливо в контексті підготовки вчителів нової цифрової генерації.

Формування професійних компетентностей майбутніх учителів інформатики у рамках дуальної форми здобуття освіти відбувається в умовах функціонування реального освітнього процесу, що створює унікальне середовище для занурення здобувачів освіти в педагогічну діяльність. Майбутні фахівці не лише спостерігають за освітнім процесом, а й активно беруть участь у створенні та адаптації навчально-методичних матеріалів з урахуванням сучасних інноваційних педагогічних підходів і цифрових інструментів. Майбутні вчителі долучаються до розробки мультимедійного контенту, створення інтерактивних презентацій, навчальних відео, вправ з елементами гейміфікації тощо. Особлива увага приділяється розробці та супроводу цифрових освітніх ресурсів: інтерактивних тренажерів, тестових модулів, віртуальних лабораторій. Студенти удосконалюють навички роботи з сучасними платформами управління навчанням (LMS, Google Classroom, Moodle, Classtime, «Нові знання», «Єдина школа» тощо). Вони в умовах дуальної форми здобуття освіти адмініструють навчальні курси, оновлюють матеріали, налагоджують цифрову взаємодію між учнями та вчителями, забезпечують зворотний зв’язок та модерацію онлайн-активностей. Майбутні вчителі інформатики організовують й підтримують навчальні STEAM-проєкти, у яких реалізують на практиці міжпредметну інтеграцію дисциплін різних циклів та профілів. Ці проєкти стимулюють розвиток критичного мислення, командної роботи, дослідницької активності здобувачів освіти. Окрім того, студенти залучаються до практичного застосування цифрової освітньої аналітики – моніторингу результатів навчання, створення електронного портфоліо, інтерпретації даних з освітніх платформ для вдосконалення навчального процесу. Таке занурення у повноцінну педагогічну діяльність сприяє формуванню усіх ключових компонентів професійної компетентності, а саме: методичної, комунікативної, інноваційної, цифрової, рефлексивної. Важливо, що такий підхід забезпечує тісний зв’язок між теоретичними знаннями, здобутими у закладі вищої освіти, та реальними викликами педагогічної практики та сприяє кращій адаптації майбутніх фахівців до професійної діяльності в умовах цифрового освітнього

середовища. До ключових складників професійної компетентності, що формуються у процесі дуального навчання, відносимо:

– теоретичну і практичну підготовку, як інтеграції знань і практичних професійних навичок (у рамках дуальної форми освіти, особливу увагу приділяють інтеграції теоретичних знань з реальними практичними завданнями. Майбутні вчителі інформатики мають можливість застосовувати теоретичні концепції на практиці, працюючи з реальними учнями та вирішуючи конкретні педагогічні завдання. Наприклад, здобувачі освіти можуть бути залучені до розробки навчальних планів, підготовки та реалізації уроків, використовуючи сучасні інформаційні технології. майбутні фахівці отримують досвід у використанні шкільних систем управління навчанням, створюючи та тестуючи онлайн-контент, що дозволяє формувати навички роботи з цифровими ресурсами та освітніми платформами);

– удосконалення цифрових компетентностей та професійної майстерності у процесі фахової діяльності (цифрове середовище є важливою частиною діяльності майбутніх учителів інформатики. В умовах дуальної форми здобуття освіти студенти мають змогу безпосередньо зануритися в реальну освітню цифрову інфраструктуру освітніх закладів удосконалювати професійні компетентності, опанувати інноваційні технології, цифрові сервіси та програмні засоби, які активно використовуються в освітньому процесі, що сприятиме формуванню практичного досвіду цифрової педагогіки та підвищенню їх конкурентоспроможності);

– посилення практичних компетенцій з оцінювання та моніторингу результатів навчання (однією з ключових складових дуальної освіти є здатність до оцінювання та моніторингу результатів навчання. Важливо, щоб майбутні вчителі інформатики не лише знали методи оцінювання знань, але й уміння інтегрувати ці методи у цифровому середовищі, використовувати автоматизовані системи для оцінювання успішності школярів, аналізувати результати за допомогою цифрових інструментів. Відтак, в рамках дуальної форми навчання, майбутні фахівці можуть застосовувати різні методи моніторингу: створювати електронні тести, опитування, автоматизовані системи для надання зворотного зв’язку, досліджувати результати за допомогою аналітичних цифрових платформ тощо);

– приведення професійного досвіду в рамках наставницької діяльності (інтеграція в професійне середовище через співпрацю з роботодавцями є важливим аспектом дуальної освіти. Студенти мають можливість взаємодіяти з досвідченими практиками, отримувати практичні поради від наставників, які працюють у школах чи компаніях, і таким чином здобувати цінний досвід, який не завжди можна отримати в академічному середовищі. Наприклад, під час навчання студенти можуть працювати під керівництвом вчителів інформатики на практичних заняттях, реалізуючи різноманітні проєкти, що відповідають реальним вимогам освітнього процесу);

Формування професійної компетентності майбутніх учителів інформатики в умовах дуальної форми здобуття освіти є важливим процесом, що гармонійно поєднує теорію і практику, створюючи умови для всебічного розвитку

професійних навичок і знань на ефективну педагогічну професійну діяльність в майбутньому.

Таким чином, дуальна форма здобуття освіти відкриває нові можливості для професійного становлення майбутніх учителів інформатики, сприяє формуванню практично орієнтованих компетентностей та підвищенню якості педагогічної підготовки. Її ефективна реалізація потребує врахування європейського досвіду, адаптація українського законодавства та інституційна підтримка є запорукою успіху впровадження дуальної моделі навчання у сфері підготовки педагогічних кадрів.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про вищу освіту». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text (дата звернення: 20.03.2025).

2. Карабін О. Й. Особливості сучасного стану інформаційного середовища в вищих навчальних закладах. *Збірник наукових праць Херсонського державного університету. Педагогічні науки.* Херсон, 2009. В. LII, С. 440–443.

3. Скасків Г. М. Цифровий інструментарій учителя інформатики. *Інноваційна педагогіка*. Гельветика, 2021. Т. 2, вип. 41. С. 147–150.

НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА ПРАЦІВНИКІВ ІНФОРМАЦІЙНО-БІБЛІОТЕЧНОЇ СФЕРИ В УМОВАХ ГІБРИДНИХ ЗАГРОЗ

Клименко Оксана Зіновіївна
кандидат історичних наук, завідувач відділу наукових видань,
Інститут бібліотекознавства, Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського,
klimenko_oz@ukr.net

Сокур Олена Леонідівна
кандидат наук із соціальних комунікацій, завідувач відділу науково-методичної роботи,
Інститут бібліотекознавства, Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського,
sokurol@ukr.net

Цифрова доба інформаційного суспільства поставила нові виклики перед інформаційно-бібліотечною сферою України, що сприяє формуванню та утвердженню суспільства знань. Сьогодні освіта працівників галузі більше не може обмежуватися лише кількома роками навчання у галузевому закладі, оскільки динамічне оновлення інформації вимагає постійного навчання та самовдосконалення для досягнення життєвого успіху.

Складниками системи неформальної освіти як важливого компонента соціальної практики є засвоєння особистістю досі невідомого життєвого, соціального, професійного досвіду. Неформальна освіта, яка не регламентована місцем, терміном та формою навчання, дедалі стає одним з основних трендів сучасного процесу безперервного навчання працівників інформаційно-бібліотечної сфери.

Концепція «навчання упродовж життя» включає формальну, неформальну та інформальну освіту як інструмент удосконалення додаткових можливостей працівників інформаційно-бібліотечної галузі. Тому, на наше глибоке

переконання, навчання упродовж життя – це процес постійного зростання як загальноосвітнього, так і професійного потенціалу інформаційно-бібліотечного працівника відповідно до його власних потреб та вимог суспільного розвитку за допомогою налагодженої системи державних і громадських інститутів.

Сьогодні організація системного навчання та налагодження регулярного підвищення кваліфікації інформаційно-бібліотечним працівникам потрібно для того, щоб не лише знати, а й для того, щоб орієнтуватися у вирі інформації, уміти знаходити необхідну, здобувати самостійно потрібні знання і головне – розвивати навик вчитися. З упровадженням в Україні тотальної цифровізації змінилися підходи до здобуття необхідних навичок – окреме місце посіла інформаційно-цифрова компетентність, уміння використовувати різні ґаджети та орієнтуватися у програмному забезпеченні, адже у сучасному світі це вже є базовою потребою, навичкою, яка безпосередньо впливає на якість реалізації себе як у повсякденному житті, так і професійному.

На наше переконання, налагоджена система підвищення кваліфікації є вагомим складником професійного навчання, якому властиві оперативність, масштабність впливу на кадровий потенціал інформаційно-бібліотечної сфери, проблемна і функціональна спрямованість. Тому для успішної реалізації реформування інформаційної-бібліотечної сфери України надзвичайно важливо забезпечити ефективність підвищення кваліфікації бібліотекарів, їхню здатність до запровадження системних змін, що стане каталізатором професіоналізації галузі в цілому.

Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського (НБУВ) від самого започаткування (2 серпня 1918 р., правонаступниця Національної бібліотеки Української Держави в м. Києві) цілеспрямовано здійснює методичне керівництво бібліотеками та інформаційними відділами наукових установ Національної академії наук України (на 01.01.2014 р. – 105, на 01.01.2025 р. – 90) [2]. Пріоритетами Стратегії розвитку головного науково-інформаційного комплексу держави (2022–2025) визначено зосередження науково-освітньої діяльності на розвитку системи підвищення кваліфікації та інтелектуальному розвитку бібліотечних кадрів, забезпеченню їх професійного розвитку, освоєння фахівцями інноваційних бібліотечно-інформаційних технологій [3, с. 6].

Навчання упродовж життя бібліотечно-інформаційних працівників Національної академії наук (НАН) України, яке згідно завдань системно здійснює відділ науково-методичної роботи Інституту бібліотекознавства НБУВ, реалізовується через:

– організацію семінарів (з кінця 2020 р. по березень 2025 р. організовано і проведено 16 науково-методичних заходів різного рівня як дистанційно, так і у змішаному форматі);

– регулярне інформування е-поштою, через популярний месенджер Viber, офіційну сторінку НБУВ Facebook, телефон;

– мотивування до публікації щодо висвітлення власного досвіду в наукових виданнях НБУВ (науково-теоретичний і практичний журнал «Бібліотечний

вісник», збірник статей «Наукові праці Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського»);

– сприяння поширенню кращого бібліотечного досвіду через анкетування;

– підтримка взаємодії з іншими установами і організаціями задля підвищення фахових компетенцій бібліотечно-інформаційних працівників НАН України.

Крім того бібліотечно-інформаційні працівники НАН України у межах інформальної освіти підвищують свій фаховий рівень на безкоштовних курсах таких освітніх платформ як Prometheus, Coursera, EdEra, BYM on-line, LearnLifelong, Дія. Цифрова освіта, Є-мова, Освітній хаб міста Києва тощо. Щороку компанія Clarivate запускає серію вебінарів, де розглядаються питання пошуку наукових джерел, їх аналіз та навігація за посиланнями, ефективна робота з бібліографією, метрики журналів тощо. На сайті Всеукраїнського громадського об'єднання «Українська бібліотечна асоціація» можна безкоштовно пройти освітні онлайн курси «Бібліотеки у досягненні Цілей сталого розвитку» та «Бібліотека – відкритий публічний простір». Також членами цієї організації для самоосвіти бібліотечних фахівців підготовлено та оприлюднено рекомендації для проведення тренінгів «Сучасна бібліотека: нові виклики та загрози», практичний посібник «Бібліотеки – Хаби цифрової освіти» (2023), розроблено методичні поради бібліотекарам зі створення безпечного простору в бібліотеках «Бібліотека як безпечне місце» (2022), науково-методичний порадник «Участь бібліотек у реалізації політики національної пам'яті» (2021) тощо.

У світлі російсько-української війни надзвичайно важливим для бібліотечно-інформаційних працівників є розуміння того, що інформаційний простір повинен мати таку ж систему захисту, як і військова сфера, що героїчно боронить український народ і захищає територіальну цілісність нашої держави [1]. У світлі зростаючих гібридних загроз важливо розвивати і підтримувати інформаційно-бібліотечну сферу держави як вагомий складник культури, адже саме культура – потужна зброя ворога у знищенні українців як нації, яка має прямий вплив, і якщо українці не будуть плекати й поширювати власну культуру, літературу, історію, музику, тоді продовжать запозичувати її у ворога та програють у цивілізаційному протистоянні.

Сьогодні надзвичайно важливо сформувати в Україні загальну культуру навчання, повагу до навчання й цінування освіти з боку громадян, з від держави – належне фінансування освітніх проєктів та гідне матеріальне винагородження працівників бібліотечних установ, які постійно підвищують свій фаховий рівень. Важливо, щоб неформальна та інформальна освіта працівників інформаційно-бібліотечної сфери в умовах зростаючих гібридних загроз стала невід'ємним складником трудових відносин, що позитивно вплине на якість обслуговування усіх категорій користувачів та зміцнення інформаційного простору держави. Запровадження нових актуальних сервісів згідно сучасних викликів бібліотечно-інформаційної практики в умовах війни сприятиме переформатуванню бібліотечної мережі НАН України як основи ефективного прогресу фундаментальних і прикладних досліджень академічної науки.

Список використаних джерел

1. Клименко О., Сокур О. Функції науково-методичної діяльності Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського у реаліях воєнного часу. *Вісник Книжкової палати,* 2024. № 3. С. 23–29.

2. Сокур О., Клименко О. Становлення системи підвищення кваліфікації бібліотекарів у Національній бібліотеці України імені В. І. Вернадського. *Бібліотечний вісник,* 2024. № 3. С. 64–78.

3. Стратегія розвитку Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського (2022–2025). *Бібліотечний вісник,*. 2023. № 2. С. 3–6.

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Конончук Олександр Олександрович
здобувач третього(освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 011 Освітні, педагогічні науки,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
o.konon@tnpu.edu.ua

Учитель інформатики є втіленням універсальності, ентузіазму та інноваційного підходу. Він вирізняється комунікабельністю, відкритістю, послідовністю та ефективністю, демонструє позитивний настрій у прийнятті рішень, вміє швидко аналізувати ситуацію та адаптувати робочі процеси для досягнення цілей. Його ключова роль полягає у сприянні впровадженню та засвоєнню комп’ютерних технологій у навчальному середовищі – як у школах, так і в інших освітніх установах [2].

Сучасний учитель інформатики – не просто передавач знань, а архітектор освітнього середовища, здатний впевнено здійснювати навігацію у цифровому світі. Концепція його підготовки до організації проєктної діяльності в закладах освіти – це не набір стандартів, а стратегія розвитку майбутнього фахівця, який гнучко мислить, діє рішуче й творить інноваційно.

Ключові напрями цієї концепції [1]:

Відкрита освіта – це більше, ніж доступність: це про рівні можливості, динамічну взаємодію і освіту без кордонів.

Інтеграція освітніх програм – навчання перестає бути подією, стаючи безперервним процесом, вплетеним у наше щоденне життя.

Цифрова компетентність – є обов’язковою для тих, хто хоче не просто йти в ногу з часом, а формувати цифрову культуру майбутнього.

Цифрова трансформація – не тренд, а нова реальність, у якій ефективний учитель уміє об’єднувати учнів у команди, надихати на спільні дії та вести до результату за допомогою сучасних інструментів.

Ця концепція – не просто про навчання інформатики, а те як зробити освіту живою, адаптивною й здатною відповідати потребам епохи цифрової еволюції.

Рис. 1. Візуалізація основних аспектів підготовки вчителя інформатики

Комплексна підготовка майбутніх учителів інформатики ґрунтується на поєднанні кількох важливих компонентів, які формують цілісну систему знань, умінь та компетентностей, необхідних для ефективної професійної діяльності (рис. 1). Насамперед, вагоме місце посідає теоретична підготовка, яка забезпечує оволодіння фундаментальними поняттями інформатики, зокрема теорією алгоритмів, структурами даних, принципами побудови комп'ютерних систем і мереж. Водночас студенти знайомляться з актуальними технологіями, опановують сучасні мови програмування, засади роботи з базами даних, веб-технологіями, хмарними сервісами та елементами штучного інтелекту.

Паралельно з теоретичною базою відбувається інтенсивна практична підготовка, що передбачає виконання лабораторних завдань, практикумів, роботу з різними операційними системами, програмним забезпеченням і мережевими інструментами. Особливу увагу приділяють виконанню проєктів, які інтегрують здобуті знання та навички і дозволяють студентам набути реального досвіду застосування інформатики на практиці.

Не менш важливою складовою є педагогічна підготовка. Майбутні вчителі вивчають методику викладання інформатики, вчаться розробляти навчальні програми, створювати дидактичні матеріали, а також опановують основи педагогічної психології. Це допомагає глибше розуміти потреби учнів, ефективно з ними комунікувати, мотивувати до навчання та оцінювати їхні результати об'єктивно й конструктивно.

Окрему роль у системі підготовки відіграє безперервний професійний розвиток. Майбутні вчителі мають бути готовими до постійного оновлення знань – через участь у курсах підвищення кваліфікації, семінарах, тренінгах, а також завдяки взаємодії з професійними спільнотами. Обмін досвідом, співпраця в межах спільних проєктів і залучення до професійних дискусій сприяють глибшому розумінню ролі інформатики у сучасній освіті.

Інтеграція міждисциплінарних знань також є важливою складовою. Майбутні вчителі навчаються працювати в міжпредметному контексті – у співпраці з колегами з інших галузей. Це дає можливість демонструвати учням практичне застосування інформатики, розвивати їхнє аналітичне та критичне мислення через комплексні завдання й проєкти.

Завершує цей підхід акцент на етичних і соціальних аспектах. Майбутні педагоги повинні усвідомлювати важливість цифрової етики, питань конфіденційності, захисту персональних даних і авторського права. Також вони

мають бути готовими навчати учнів безпечному, відповідальному та свідомому користуванню цифровими технологіями, формуючи в них цифрову грамотність.

Узагальнюючи, можна сказати, що така підготовка формує в майбутніх учителів інформатики не лише професійні компетенції, а й здатність бути лідерами освітніх змін, адаптуватися до викликів цифрової епохи та надихати учнів на пізнання сучасного світу через технології.

Список використаних джерел

1. Карабін О. Й. Підготовка майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності у системі неперервної освіти. *Актуальні питання гуманітарних наук*, 2023. Вип. 70, т. 1. С. 339–344.

2. Професія : учитель інформатики. iKafedra. URL: http://iteacher.mdpu.org.ua/ (дата звернення: 04.04.2024).

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ DOCKER В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Кубік Михайло Анатолійович
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти зі спеціальності 011 Освітні, педагогічні науки,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
kub@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

Сучасний освітній процес вимагає впровадження інноваційних технологій, які забезпечують гнучкість, масштабованість та ефективність навчання. З розвитком дистанційної освіти й інтерактивних методів навчання виникає потреба у створенні стабільних навчальних середовищ, які легко адаптуються до різних платформ і не потребують значних ресурсів для налаштування.

Традиційні підходи до організації навчальних лабораторій часто стикаються з такими проблемами як складність налаштування програмного забезпечення на різних пристроях, високі витрати на апаратне забезпечення, ризик втрати даних або порушення роботи системи через експерименти студентів.

Технологія Docker, яка базується на принципах контейнеризації, пропонує ефективне вирішення цих проблем. Вона дозволяє створювати ізольовані середовища для навчання, які легко розгортаються, масштабуються та забезпечують стабільність роботи незалежно від платформи.

Docker – це платформа з відкритим кодом для створення, розгортання й управління контейнерами. Контейнер – це ізольоване середовище, яке містить усе необхідне для роботи програми: код, бібліотеки, залежності тощо. Завдяки цьому додатки можуть працювати однаково стабільно на будь-якому пристрої чи операційній системі [1].

Основні переваги Docker:

– портативність: використання ресурсів хоста раціональніше порівняно з традиційними віртуальними машинами;

– швидке розгортання: налаштування середовища займає мінімум часу;

– безпека: ізоляція контейнерів захищає систему від пошкоджень.

Усі ці сильні сторони Docker можуть бути використані в освітньому процесі. Завдяки мобільності та гнучкості викладачі можуть створювати універсальні

навчальні середовища, які легко адаптуються до потреб студентів [4]. Оскільки контейнери Docker легко переносяться між різними пристроями та платформами, то це дозволяє працювати зі своїми проєктами на будь-якому пристрої, де є підтримка Docker, у будь-якому місці, забезпечуючи постійність та неперервність навчального процесу. Docker дозволяє створювати та запускати контейнери на віртуальних машинах або фізичних серверах, що зменшує витрати на апаратне забезпечення та спрощує адміністрування, а також сприяє оптимальному розподілу ресурсів та забезпечує швидке розгортання та масштабування навчальних та розробних середовищ [2].

Docker забезпечує єдність і стандартизацію середовищ, що дозволяє уникнути супутніх проблем з несумісністю або відмовами через неправильні налаштування. Крім того, ця технологія забезпечує консистентність середовища між різними користувачами та пристроями, що сприяє спільній роботі та спільному навчанню. Docker надає можливість створювати контейнери з встановленими бібліотеками, програмами та середовищами виконання, що дозволяє не витрачати час на пошук, встановлення та налаштування кожного компонента окремо. А завдяки ізоляції контейнерів студенти можуть експериментувати без ризику пошкодження основної системи.

Практичне застосування Docker в освіті може бути таким:

1. Віртуальні лабораторії: Docker дозволяє створювати ізольовані лабораторії для виконання практичних завдань з програмування, баз даних або системного адміністрування. Наприклад: використання `docker-compose` для налаштування багатокомпонентних додатків (бази даних + веб-сервіс) [3]; запуск готових контейнерів із передналаштованим середовищем для навчальних курсів.
2. Дистанційне навчання: контейнери можуть бути використані для швидкого розгортання платформ дистанційного навчання (наприклад, Moodle). Це спрощує адміністрування та забезпечує стабільну роботу системи навіть при високих навантаженнях [4].
3. Навчання DevOps і CI/CD: Docker є ключовим компонентом у навчанні сучасних методик DevOps. Студенти можуть практикувати автоматизоване тестування та розгортання додатків у реальних сценаріях [3].
4. Репродуктивні дослідження: Docker сприяє створенню однакових середовищ для проведення досліджень, що забезпечує повторюваність результатів і спрощує співпрацю між дослідниками [4].
5. Навчальні курси з програмування: контейнери дозволяють студентам працювати з різними мовами програмування та технологіями без необхідності складної конфігурації їх локального середовища.

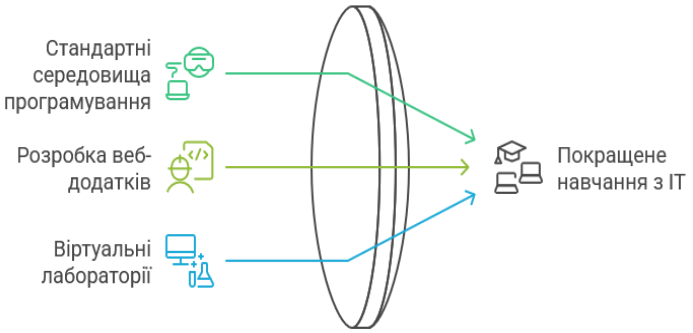


Рис. 1. Практичне застосування Docker в освіті

Також варто зауважити, що для впровадження Docker викладачам необхідно освоїти базові принципи роботи з Docker, а використання контейнерів у хмарних середовищах потребує додаткових заходів захисту.

Використання технології Docker в освітньому процесі завдяки гнучкості та портативності створюваних ним навчальних середовищ відкриває нові можливості для оптимізації навчання та впровадження сучасних методик викладання, що сприяє зростанню компетентностей учасників.

Docker уже активно використовують у сфері освіти для створення віртуальних лабораторій, дистанційного навчання та підготовки ІТ-фахівців. Впровадження цієї технології сприяє модернізації освітнього процесу та підвищенню його ефективності.

Перспективи розвитку включають: розробку спеціалізованих контейнерів для різних дисциплін; інтеграцію Docker у програми підготовки студентів; використання контейнеризації для симуляції реальних виробничих процесів.

Docker є потужним інструментом для трансформації освіти, який допомагає адаптуватися до вимог сучасного світу та забезпечити якісне навчання незалежно від технічних обмежень.

Список використаних джерел

1. Contained, Open Source Environments Compatible With Everything? What Elearning Professionals Should Know About Docker. URL: https://news.elearninginside.com/contained-open-source-environments-compatible-with-everything-what-elearning-professionals-should-know-about-docker (available at: 14.02.2025).

2. Docker Use Cases : A Demonstrative Guide with Real-world Examples. URL: https://www.simform.com/blog/docker-use-cases (available at: 27.03.2025).

3. Learn Docker with online courses and programs. URL: https://www.edx.org/learn/docker (available at: 22.03.2025).

4. Why Are Docker Use Cases Important Across Industries? URL: https://cyberpanel.net/blog/docker-use-cases (available at: 07.03.2025).

ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ОП (ФІЗИКА, АНГЛІЙСЬКА МОВА)

Ліпінський Володимир Олександрович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Фізика та астрономія),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
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

Освіта – один із ключових факторів розвитку будь-якої держави, адже навчальний заклад формує, виховує високоосвічених, компетентних спеціалістів, які здатні розв’язувати проблеми суспільства та держави. Особливе значення в такому процесі має вчитель, і саме від його підготовки, знань, методичної компетентності залежить майбутнє нових поколінь. Підготовка майбутніх вчителів фізики як представників нової генерації, які мають бути готовими до організації різних форм освітнього процесу, у тому числі, дистанційної (змішаної) є складним

та відповідальним процесом, оскільки існує низка об'єктивних і суб'єктивних факторів, суперечностей, що викликані суспільними перетвореннями, технічними здобутками тощо [4, с. 328].

В період стрімкого науково-технологічного прогресу, цифровізації освіта стикається з новими викликами, наприклад, інноваційність навчальних програм, їхня актуальність і зв'язок із життям, зростання ролі іноземної мови, збільшення вимог до компетентності вчителів. Саме тому, необхідно більше уваги приділити формуванню методичної компетентності майбутнього вчителя фізики, який не лише ефективно навчатиме, а й буде ключем до розв'язання складних освітніх завдань, пов'язаних із сучасними вимогами.

Фізика – це не лише наука, яка досліджує світ навколо нас і явища та процеси, що відбуваються в ньому, а й предмет, який має взаємозв'язок із будь-якою галуззю діяльності людини. Оскільки наша освіта характеризується глобалізацією знань, введенням нових методів і способів навчання, питання впровадження інтеграції різних навчальний дисциплін стає більш актуальним. Прикладом цього є поєднання фізики та англійської мови.

Один із ключових елементів професійної компетентності – це методична компетентність вчителя. Методична компетентність вчителя фізики – це знання, отримані з галузі методики навчання фізики та дидактики, уміння логічно й обґрунтовано конструювати навчальний процес для конкретної дидактичної ситуації із врахуванням психологічних механізмів засвоєння навчального матеріалу [1, с. 142]. Вчитель повинен вдосконалювати власну методику навчання, використовуючи нові методичні тенденції, запроваджуючи різні концепції.

Для сучасної людини важливо вміти спілкуватися іноземною мовою, і вона є однією із пріоритетних цілей НУШ. Тому майбутній вчитель фізики повинен нею володіти, оскільки ці знання допоможуть поєднати міжнародний досвід закордонних навчальних закладів у навчальний процес. Користування англомовними ресурсами, термінами і самої мови сприяють розвитку творчості, критичного мислення, розширюють світогляд та можливості учнів.

Реалізація такого навчання може здійснюватися за допомогою білінгвального підходу: викладання фізики двома мовами або однією одночасно посилюючи вивчення іншою мовою. Наприклад, під час першого способу фізику викладають англійською та українською мовами, вчитель подаватиме матеріал двома мовами, це дасть змогу учням поліпшити володіння мовами під час вивчення фізики. З іншого боку, учитель може викладати фізику українською мовою, часто використовуючи англійську термінологію, пов'язану з фізикою, що дозволить учням вивчати та практикувати фізику українською мовою, а також вивчати англійську в контексті, який буде доречним та цікавим [3].

У даного підходу є низка переваг та недоліків. Серед переваг виділяємо: вдосконалення рівня іноземної мови та знань фізики; опрацювання різних джерел дозволяє учням по-іншому бачити концепцію того чи іншого фізичного явища, процесу тощо, що розширює їхній науковий світогляд та поглиблює знання; підвищення мотивації до вивчення дисципліни. Проте, маємо такі недоліки: високий рівень завантаженості учнів, що може призвести до втрати мотивації до

навчання, зниження рівня знань; зниження ефективності уроку, у зв'язку з складністю адаптації навчального матеріалу у відповідності з рівнем володіння іноземної мови учнями.

Один із найбільш перспективних шляхів у формуванні двомовного навчального середовища вивчення фізики, є використання методики CLIL. У навчанні CLIL вчителі потребують знань з навчальної дисципліни (фізики), компетентних навичок цільової мови та вміння використовувати відповідну практичну педагогіку. Використання мови і засвоєння предмета відбувається природним шляхом в реальних життєвих ситуаціях інтегровано з усім процесом навчання. Таким чином, всі предмети і мови підтримуються обопільно. В методиці CLIL вчитель повинен навчати учнів навчальної дисципліни іноземною мовою, систематичного навчання мови від учителя-предметника не потрібно: у фокусі навчання – предмет (знання предмета і навички), а також мова і методика навчання, що визначають форму навчання [2, с. 821].

Отже, сьогодні для майбутнього вчителя фізики важливою є методична компетентність, яка є сумою набутих знань з дисципліни та методики навчання фізики. Перед нашою освітою постають нові завдання, так як формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики, який викладає англійською мовою. Це дозволить не лише підвищити ефективність навчання фізики, а й сприятиме інтеграції української освіти з ЄС, відкриваючи нові можливості для учнів та вчителів.

Список використаних джерел

1. Каленик М. В. Формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики. *РВВ КДПУ ім. В. Винниченка*. Кропивницький, 2016. Вип. 10, ч. 1. С. 141–147.

2. Кононенко Н. О. Використання CLIL технологій в процесі навчання фізики. *Наукові записки молодих учених,* 2020. № 5.

3. Солдатенко Н. Г. Білінгвальний підхід у навчанні фізики : переваги та виклики. *Україна на шляху відновлення: завдання науки і освіти в європеїзації держави :* матеріали Всеукр. міжгалуз. науково-практ. онлайн-конф. (м. Київ, 17–19 трав. 2023 р.). 2023. С. 821.

4. Федчишин О. М., Лящук З. Д., Лящук Д. В. Самостійна діяльність як засіб формування фахових компетентностей здобувачів вищої освіти. *Methods of solving complex problems in science : The 16th International scientific and practical conference* (April 25–28, 2023). Prague, Czech Republic. International Science Group, 2023. P. 328–331.

ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВОЛОНТЕРСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Неживий Віктор Євгенович
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти зі спеціальності 011 Освітні, педагогічні науки,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
VNeguvui@gmail.com

У сучасному цифровому світі технології розвиваються стрімкими темпами [1]. Штучний інтелект стає важливим інструментом не лише для бізнесу чи науки, а й для волонтерської діяльності. Штучний інтелект відкриває нові

можливості для волонтерів, дозволяючи їм працювати ефективніше та впливати на ширшу аудиторію, від автоматизації рутинних завдань до створення інноваційних рішень для гуманітарних криз.

Волонтерські організації часто стикаються з великим потоком запитів і повідомлень, які потребують швидкої обробки. ШІ-чати та голосові боти значно полегшують цей процес. Наприклад, боти на основі ШІ можуть відповідати на стандартні запитання, координувати дії волонтерів або навіть проводити первинну оцінку потреб тих, хто звертається по допомогу. Це дозволяє волонтерам зосередитися на складніших завданнях, таких як планування чи безпосередня допомога.

Штучний інтелект здатен обробляти величезні обсяги інформації, що є критично важливим для волонтерських організацій, які працюють у складних умовах, наприклад, під час гуманітарних криз. Алгоритми штучного інтелекту можуть аналізувати дані з різних джерел (соціальні мережі, звіти, опитування) і визначати пріоритетні потреби громад, прогнозувати розвиток подій чи оцінювати ефективність проєктів. В Україні волонтери використовують аналітичні інструменти для моніторингу інформаційного простору, що дозволяє швидше реагувати на дезінформацію чи координувати дії в умовах війни.

Соціальні медіа відіграють ключову роль у просуванні волонтерських ініціатив і штучний інтелект робить ці зусилля більш цілеспрямованими. Алгоритми можуть створювати персоналізований контент, аналізувати поведінку аудиторії та визначати найкращий час для публікацій.

Крім того штучний інтелект допомагає боротися з дезінформацією. Алгоритми виявляють фейкові новини, аналізують їхнє поширення та пропонують стратегії для протидії. Це особливо актуально для волонтерів, які працюють у сфері інформаційної безпеки.

Технології штучного інтелекту, такі як генерація зображень, відео чи тексту, дозволяють створювати переконливий контент для привернення уваги до волонтерських ініціатив. Штучний інтелект може генерувати ілюстрації для благодійних кампаній або створювати короткі відеоролики, які розповідають історії людей, що потребують допомоги. Однак використання таких інструментів, як дипфейки, викликає етичні питання. Хоча вони можуть бути ефективними для інформаційних кампаній, їхнє застосування потребує чітких рамок, щоб уникнути маніпуляцій чи втрати довіри аудиторії.

Штучний інтелект допомагає адаптувати волонтерську допомогу до індивідуальних потреб. Алгоритми аналізують дані про бенефіціарів (вік, місце проживання, потреби) і пропонують найбільш релевантні програми чи ресурси. Такий підхід підвищує ефективність волонтерської роботи та забезпечує адресну підтримку.

Логістика є одним із найскладніших аспектів волонтерської діяльності, особливо під час гуманітарних криз. Штучний інтелект допомагає оптимізувати маршрути доставки, прогнозувати попит на ресурси та координувати дії кількох груп волонтерів. Наприклад, алгоритми можуть розрахувати найкоротший шлях для доставки гуманітарної допомоги або визначити, які склади потребують

поповнення. В Україні волонтери активно використовують такі інструменти для координації поставок до прифронтових зон, що дозволяє економити час і ресурси в умовах обмежених можливостей.

В Україні, де волонтерський рух набув безпрецедентних масштабів після початку повномасштабної війни. Штучний інтелект став важливим інструментом для багатьох ініціатив. ІТ-волонтери використовують алгоритми для аналізу інформаційного простору, створення автоматизованих потоків коментарів у соціальних мережах і боротьби з пропагандою.

Крім того, волонтерські організації застосовують штучний інтелект для обробки запитів на гуманітарну допомогу. Алгоритми аналізують дані про потреби людей у різних регіонах і допомагають розподіляти ресурси максимально ефективно. Це особливо важливо в умовах, коли ресурси обмежені, а потреби постійно зростають.

З кожним роком штучний інтелект стає доступнішим і потужнішим, що відкриває нові перспективи для волонтерської діяльності [2]. У майбутньому можна очікувати ще більшого поширення таких технологій, як: розумні системи прогнозування криз, які допоможуть волонтерам готуватися до викликів заздалегідь; персоналізовані платформи для залучення волонтерів, які підбиратимуть завдання відповідно до їхніх навичок та інтересів; інтеграція ШІ з іншими технологіями, наприклад, дронами чи IoT, для швидшого реагування на надзвичайні ситуації.

Однак успіх використання ШІ залежатиме від того, наскільки відповідально організації підходитимуть до його впровадження.

Технології штучного інтелекту вже змінюють волонтерську діяльність, роблячи її більш організованою, цілеспрямованою та масштабною. Від автоматизації комунікацій до аналізу даних і створення контенту – ШІ пропонує інструменти, які допомагають волонтерам досягати більшого з меншими зусиллями. Проте разом із можливостями приходять і виклики, пов’язані з етикою, безпекою та доступністю. У майбутньому ШІ має потенціал стати незамінним помічником для волонтерів, якщо його використовувати з розумом і турботою про людей, які стоять у центрі кожної ініціативи.

Список використаних джерел

1. Генсерук Г., Неживий В., Савчин А. Цифрові інструменти менеджменту волонтерських програм. In The VII International scientific and practical conference «Present and future: priority areas of research in scientific and educational activities», 2025. P. 131–135.

2. Панькова О. В., Касперович О. Ю. Українське волонтерство в умовах збройної російської агресії : зміцнення потужностей через залучення ресурсів цифровізації, платформізації, ІКТ та мережевих технологій. *Економічний вісник Донбасу*, 2022. № 2(68). С. 113–123.

ВИКОРИСТАННЯ АКАДЕМІЧНОЇ ХМАРИ У КОМБІНОВАНОМУ НАВЧАННІ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

Олексюк Василь Петрович
доктор педагогічних наук, професор кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
провідний науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем,
Інститут цифровізації освіти НАПН України,
oleksyuk@fizmat.tnpu.edu.ua

Одним з актуальних викликів сьогодення до підготовки ІТ-фахівців і вчителів інформатики є адаптація змісту, методів та засобів навчання до можливостей сучасних цифрових технологій. Ця проблема є актуальною і для вивчення комп'ютерних мереж, оскільки вони є комунікаційною основою практично для будь-якого сучасного цифрового застосунку чи сервісу. Удосконалення методик навчання цієї дисципліни можливе через підвищення практичної значущості завдань, інтенсифікацію самостійної роботи студентів, реалізацію ними проєктів. Такий підхід лежить в основі концепції комбінованого навчання.

Концепція комбінованого навчання передбачає поєднання [0]:

– традиційних та інноваційних технологій – електронного, дистанційного, мобільного навчання;

– форм формальної та неформальної освіти;

– різних педагогічних підходів конструктивізму, біхевіоризму, когнітивізму тощо;

– традиційного навчання з вирішенням практично-орієнтованих професійних завдань.

Розроблена нами методика комбінованого навчання передбачає інтеграцію до змісту навчання базових курсів з комп'ютерних мереж академії Cisco (NetAcad) (CCNA1 (Вступ до мереж), CCNA2 (Основи комутації, маршрутизації та бездротового зв'язку), CCNA3 (Побудова, безпека і автоматизація корпоративних мереж). Важливим аспектом використання вказаних курсів у контексті практичного спрямування навчання є можливість студентів отримати сертифікацію про їх успішне завершення.

У цих, як і інших курсах академії NetAcad, об'єктами вивчення є мережі, функціонування яких моделюється у застосунку Cisco Paket Tracer. Серед переваг його застосування вбачаємо мультиплатформність, безкоштовність, можливість перевірки правильності виконання завдань. Проте він все ж залишається лише емулятором, що моделює роботу основних функцій пристроїв Cisco. Іншим викликом застосування вказаного застосунку для виконання оригінальних робіт курсів CCNA1(2),(3) є наявність в інтернеті розв'язків усіх завдань. Як показує досвід студенти копіюють їх, без належного опрацювання та усвідомлення навчального матеріалу.

Іншим ключовим положенням нашої методики є забезпечення студентів повсюдним доступом до об'єктів навчання, зокрема з можливістю здійснення

здобувачами спільної діяльності через об'єднання їх мережних топологій. Для вирішення подібних завдань на фізико-математичному-факультеті ТНПУ імені Володимира Гнатюка, починаючи з 2014 року, була розгорнута академічна хмара. Нині її функціонування забезпечують загальнодоступні (Google Workspace, Microsoft 365) та корпоративні (Apache Cloudstack або Proxmox VE) хмарні платформи. Використовуючи академічну хмару як технологічну основу, викладачі мають змогу створювати віртуальні хмарні лабораторії [0]. Як показує досвід вони широко використовуються у навчанні комп'ютерних мереж [0; 0].

Впродовж більш як десяти років хмарна лабораторія для курсу «Комп'ютерні мережі» (CL-NET) функціонувала на базі платформ Apache Cloudstack та EVE-NG. Проте тривалий досвід їх використання засвідчив деякі недоліки, серед яких виділимо значні вимоги до продуктивності фізичних серверів, складність розгортання та супроводу платформи Apache Cloudstack, технічні проблеми запуску, що виникали внаслідок частих вимкнень електроенергії. Отож, у 2024 році академічна хмара була мігрована на платформу Proxmox VE. Як показав досвід, процес розгортання хмари на базі Proxmox VE є технічно є менш складним. Цей факт є особливо важливим, якщо врахувати, що ми багато разів розгортали Apache Cloudstack, натомість Proxmox VE встановили вперше. Подальший досвід експлуатації корпоративних платформ показав, що Apache Cloudstack все ж є краще оптимізованим для освітнього процесу. Для платформи Proxmox нам довелося розробити кілька скриптів для автоматизації створення ВМ, надання доступу до них, інтеграції із загальнодоступними хмарними платформами. Щодо емулятора роботи мереж, то раніше проведений аналіз засвідчив еквівалентність засобів EVE-NG та GNS3. Вирішальним фактором вибору останнього була його краща оптимізації для роботи з ВМ Cisco IOL, що емулюють роботу комутаторів та маршрутизаторів. Іншими об'єктами, що були реалізовані у хмарній лабораторії ОС Ubuntu Linux, вбудована ВМ (VPC), маршрутизатори інших вендорів (наприклад MikroTik). Для з'єднання з мережним інтерфейсом ВМ, що працює на платформі Proxmox, було використано об'єкт «хмара» (cloud). У такий спосіб вдалося досягти повну доступність у фізичній або VPN-мережі факультету всіх мережних пристроїв хмарної лабораторії. Зауважимо, що завдяки стандартним протоколам Telnet, SSH, VNC вказані об'єкти є доступними незалежно від правильності їх мережних налаштувань. Важливим завданням, яке доводиться виконувати студентам при проєктуванні й конфігуруванні мережі, є моніторинг й аналіз трафіку. Для вирішення цього завдання доцільно використовували утиліту Wireshark з пакету інтеграції GNS WebClient.

Наведемо назви деяких лабораторних робіт, що були розроблені або адаптовані з курсів CCNA для використання у хмарній лабораторії:

Розподіл мережі на підмережі з використанням масок фіксованої довжини.

Адресація з використанням протоколу IPv6.

Вивчення віртуальних локальних мереж (VLAN).

Маршрутизація між VLAN.

Конфігурування сервера DHCP (DHCPv6).

Налаштування статичної маршрутизації.

Вивчення протоколу динамічної маршрутизації OSPF.

Конфігурування NAT-маршрутизатора.

Фільтрування мережного трафіку.

Конфігурування VPN-сервера на основі протоколів PPTP та L2TP.

На рис. 1 наведено топологію мережі для вивчення роботи «Розподіл мережі на підмережі з використанням масок фіксованої довжини».

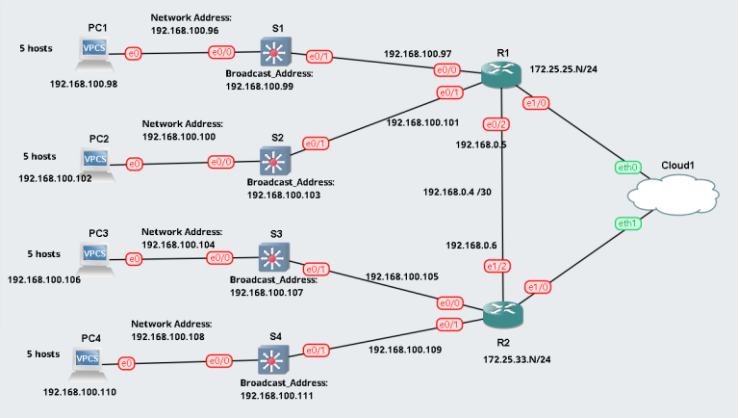


Рис. 1. Модифікована топологія мережі з курсу CCNA1

Зауважимо, що хмарна лабораторія дозволяє об’єднувати мережі здобувачів між собою та мережею академічної хмари. Подальше вивчення мережних технологій дозволяє здобувачам глибше усвідомити переваги і недоліки певних мережних протоколів, технологій, засобів. Іншим прикладом є робота «Адресація з використанням протоколу IPv6», виконання якої на основі авторського шаблону мережі дає можливість студентам налаштувати на їх віртуальних пристроях глобальні унікальні IPv6-адреси (GUA), що є доступними з інтернету.

Хмарна лабораторія надає засоби для організації групової роботи. Зазвичай ми пропонуємо студентам виконувати аналогічні завдання: наприклад, один з них налаштовує комутатор S1, а інший – S2. Завдання можна розширити, пропонуючи одному студенту налаштувати порти доступу всіх комутаторів, а іншому – усі транк-порти. При цьому викладач має доступ до всіх віртуальних машин через вебінтерфейс GNS3, а також через стандартні протоколи доступу до об’єктів лабораторії (VNC, Telnet). Це дозволяє йому допомагати студентам та контролювати їх діяльність.

Аналіз досвіду реалізації авторської методики свідчить, що студенти, які працюють з віртуальними лабораторіями більшою мірою розвивають власні компетентності щодо використання сучасних мережних технологій для самостійного розв’язання практичних завдань, набувають досвід командної роботи та проєктної діяльності.

Список використаних джерел

1. Мінтій І. С. Комбіноване навчання: визначення, концепція та актуальність. *Educational Dimension*, 2023. С. 85–111.

2. Олексюк В. П. Застосування віртуальних хмарних лабораторій у процесі підготовки майбутніх учителів інформатики. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова.* Серія 2 : Комп’ютерно-орієнтовані системи навчання, 2015. Вип. 15(22). С. 76–81.

3. Yan C. The Development and Deployment of a Computer Network Laboratory Education Service Platform. *Advanced Research on Computer Education, Simulation and Modeling*. Berlin, Heidelberg, 2011. С. 155–160.

4. Salib E. H. Empowering Undergraduate Students With Cloud Computing Skills : A Proposal for OpenStack-Centric Education. 2024 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), м. Washington, DC, USA, 13–16 жовт. 2024 р. 2024. С. 1–9.

РОЗРОБКА ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ З БАЗОВИМИ ФУНКЦІЯМИ

Рудько Юрій Олегович
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності Digital-аналітика,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
rudko_yo@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

Стрімкий розвиток цифрових технологій і збільшення частки онлайн-покупок зробили дуже актуальною темою розробку інтернет-магазину. З кожним роком усе більше підприємств надають свої послуги онлайн, що дає змогу розширити цільову аудиторію, оптимізувати процеси продажу та підвищити ефективність бізнесу.

Розробка інтернет-магазину — це комплексний процес, який включає в себе як технічні, так і організаційно-логістичні аспекти. Серед ключових функцій сучасного онлайн-магазину можна виділити систему авторизації користувачів, механізми обробки замовлень, управління кошиком, фільтрацію товарів за категоріями, а також інтеграцію платіжних систем. Також не менш важливим є забезпечення привабливого та зрозумілого інтерфейсу для користувача, адаптивності дизайну для різних пристроїв та хорошої продуктивності вебзастосунку.

Попри доступність численних CMS-платформ завдання розробки навіть простого інтернет-магазину вимагає від розробника глибокого розуміння як клієнтських, так і серверних технологій. Використання HTML, CSS та JavaScript для створення інтерфейсу, PHP для серверної логіки та MySQL для управління базами даних є базовим технічним стеком, на основі якого будуються такі проєкти.

Розробка інтернет-магазину є багаторівневим процесом, що поєднує технічні, дизайнерські, організаційні та комунікаційні аспекти.

1. Аналіз і постановка задачі. Першим і дуже важливим етапом є визначення цілей проєкту [2].

Які товари будуть продаватися?

Яка аудиторія користувачів?

Який функціонал є важливим для початку?

Чи буде підтримка мобільних пристроїв?

На основі цих питань формується технічне завдання, в якому детально описуються вимоги до майбутнього інтернет-магазину.

2. Проєктування і структура системи. Цей етап включає:

– складання карти сайту: головна сторінка, каталог, картка товару, реєстрація/вхід, кошик, оформлення замовлення;

– побудову логічних зв'язків між сторінками;

– прототипування інтерфейсу користувача.

Також створюється структура бази даних, яка, як правило, включає таблиці: products, users, orders, categories, cart_items.

3. **Вибір і застосування технологій.** У реалізації інтернет-магазину використовують здебільшого такі технології [3]:

– **HTML + CSS** — для створення структури й зовнішнього вигляду сторінок;

– JavaScript — для забезпечення динаміки: оновлення кошика, перевірка форм тощо;

– PHP — мова для обробки запитів, взаємодії з базою даних, реалізації логіки користувача;

– MySQL — зберігання та обробки даних (товари, користувачі, замовлення);

– **CMS (якщо потрібно)** — наприкладЮ WordPress, якщо потрібна швидка реалізація із невеликою кількістю коду.

4. Реалізація основного функціоналу. Інтернет-магазин повинен включати базові компоненти [1]:

– **реєстрація і авторизація користувачів :** забезпечення можливості створення облікових записів, вхід до системи та збереження інформації;

– **каталог товарів** : вивід товарів із бази даних із підтримкою категорій, сортування та фільтрації;

– картка товару : детальна інформація про кожен товар, включаючи фото, опис, ціну та кнопку «Додати до кошика»;

– кошик : збереження вибраних користувачем товарів із можливістю редагування кількості та видалення позицій;

– оформлення замовлення : заповнення форми з контактною інформацією, підтвердження замовлення, запис у базу;

– панель адміністратора : для керування товарами, перегляду замовлень, керування користувачами;

5. Тестування та оптимізація. На цьому етапі перевіряється:

– коректність усіх функцій (юзерські сценарії);

– безпека (вразливості типу SQL-ін'єкції, XSS);

– адаптивність дизайну на різних пристроях;

– швидкість завантаження сторінок.

6. **Перспективи розвитку**. Після реалізації базової версії магазин може бути розширений:

– підтримкою онлайн-оплат;

– інтеграцією із службами доставки (Нова Пошта API);

– впровадженням рекомендаційних систем;

– мультимовністю та багатовалютністю.

Розробка **інтернет**-магазину — це комплексне завдання, що дозволяє закріпити і покращити знання з веб-розробки на практиці і поглибити навички роботи з різними технологіями. Реалізація навіть базової версії інтернет-магазину сприяє формуванню системного мислення, умінню працювати з великими обсягами інформації і дотримуватися вимог щодо якості програмного забезпечення.

У майбутньому такий досвід може стати основою для реалізації своїх власних проєктів або запуску власного стартапу. Крім того, знання принципів побудови інтернет-магазинів сприяє кращому розумінню бізнес-логіки цифрових продуктів, що є важливою перевагою для будь-якого ІТ-фахівця.

Список використаних джерел

1. Етапи створення інтернет-магазину. URL: https://horoshop.ua/ua/blog/stages-of-creating-an-online-store/(дата звернення 6.04.2025).

2. Як відкрити свій інтернет-магазин. URL: https://sendpulse.ua/blog/how-to-start-an-online-store (дата звернення 1.04.2025).

3. Яким повинен бути зручний інтерне магазин. URL https://marketing.link/uk/yakim-povinen-buti-zruchnij-internet-magazin-chek-list-mozhlivostej/ (дата звернення 5.04.2025).

ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ В КОНТЕКСТІ ІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У ОСВІТІ

Смолин Василь Іванович
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
smolyn_vi@fizmat.tnpu.edu.ua

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

Активне впровадження інформаційних технологій в освітній процес є одним з ефективних шляхів підготовки фахівців і визнано важливим засобом модернізації системи освіти, в тому числі вищої професійної освіти [1]. Нові технічні можливості сучасного освітнього процесу та їх дидактичний супровід забезпечують доступ до величезних обсягів інформації, можливість її візуалізації і, що дуже важливо, сприяють полегшенню діалогового спілкування між освітніми предметами. У зв’язку з цим виникла потреба у створенні нових педагогічних технологій навчання.

Відомо, що використання графічних об’єктів у навчальних комп’ютерних системах дозволяє не тільки збільшити швидкість передачі інформації студентові та підвищити рівень її розуміння, а й сприяє розвитку інтуїції, професійного чуття, образного мислення. Ці переваги в повній мірі застосовні і до ГІС-технологій, але сфера їх використання поки строго обмежена: вони в основному призначені для вузькоспеціалізованої підготовки майбутніх географів і геологів. У

зв'язку з цим перед нами стоїть завдання розглянути можливість більш широкого використання цих технологій в рамках гуманітарної підготовки студентів на прикладі досвіду інтеграції професійної підготовки студентів.

Геоінформаційна система (ГІС) – це система апаратних, програмних та алгоритмічних процедур, створених для цифрової підтримки, поповнення, управління, маніпулювання, аналізу, моделювання та образного представлення географічно узгоджених даних. Результати аналізу свідчать, що завдяки ГІС з'явився і продовжує розвиватися цілий комплекс наукових дисциплін, для яких візуалізація інформації є одним з важливих педагогічних методів викладання (інформатика, математика, картографія тощо). ГІС-технології набувають найбільшої популярності в контексті інтегрованих освітніх програм.

Формування основ професійних компетентностей студентів передбачає виховання певних професійно значущих якостей майбутнього фахівця, зокрема, його готовності до практичної діяльності. ГІС-технології можуть бути досить ефективними в організації освітнього процесу на основі вирішення студентами навчальних завдань при активному використанні принципу візуалізації в навчанні. Правильне «читання» візуально представленої інформації, а також її правильна побудова та інтерпретація на заняттях сприяють розвиткові професійно значущих умінь майбутніх фахівців, що базуються на цілому комплексі інших складових, які слід розглядати як конкретні навики: шукати інформацію, оцінювати, ранжувати, порівнювати. Завдяки розвитку цих навичок студент стає здатним виявляти і діагностувати проблеми в пропонованому навчальному завданні. Розглянуті навики мають особливі значення в сфері проектної діяльності студента в університеті і в подальшій професійній діяльності. Як відомо, проектний метод давно утвердився в педагогіці, а сьогодні виходить на новий рівень в контексті інтеграції освітніх предметів і технологій навчання.

Використання вищезазначених технологій відображає рівень навичок, якими оволодів студент для проведення комплексних наукових досліджень у галузі спеціальних предметів: вміння проводити порівняльний аналіз галузевих, регіональних, національних та глобальних проблем у межах спеціальності та представляти його результати; здатність використовувати отриману інформацію для оцінки стану і прогнозу розвитку досліджуваного об'єкта. Саме із залученням ГІС-технологій стає можливим організувати педагогічно грамотну та професійно ефективну роботу з розвитку навичок розвитку та проведення моніторингу, діагностики проблем відповідно до умов навчальної задачі. Оскільки діяльність на розвиток даної навички досить чітко алгоритмізована, то саме зміст її етапів стає найбільш привабливим для студента з точки зору здійснення професійно орієнтованого навчання. Таким чином, ГІС-технології можуть успішно використовуватися в контексті інтеграції різних дисциплін на основі матеріалу вирішення студентами узагальнених задач.

Відповідно до вимог до рівня професійної підготовки студенти оволодівають певним набором знань. Використання ГІС-технологій забезпечує досягнення наступних грамотно важливих якостей майбутнього фахівця: знання основних принципів, закономірностей і закономірностей просторово-часової організації об'єктів системи, динаміки їх розвитку і функціонування; знання основ типології та класифікації інформації. Педагогічною умовою впровадження ГІС-технологій є наявність певного мінімуму знань і навичок, без яких розглянуті технології не є ефективними. Звичайно, такий мінімум дещо звужує сферу застосування технологій, але кадрове, наукове, методичне та технічне оснащення

сучасних університетів дає можливість використовувати дидактичний потенціал ГІС-технологій. Тому необхідно враховувати найважливіші умови, що забезпечують ефективність цього процесу.

Для ефективного використання ГІС-технології студент повинен оволодіти певним набором знань: про математичні та образотворчі засоби подання інформації про об'єкт, заданий в умові навчального завдання, наприклад, про координати об'єктів у просторі та часі; про методи узагальнення; про призначення та класифікацію моніторингу довкілля, зокрема, його аналітичні та синтетичні напрями тощо. Студенти повинні мати уявлення про основні джерела даних у ГІС та їх характеристики, про основні методи введення даних.

Ще однією важливою умовою є володіння основними функціями ГІС, серед яких найважливішими є реєстрація, введення та зберігання даних в ГІС, орієнтування в базах даних і операціях з ними. У процесі застосування цих технологій викладач повинен прагнути до розвитку у студентів уміння формулювати власну оцінку ресурсного потенціалу відповідного об'єкта, його різних характеристик; здатність використовувати та створювати геоінформаційні системи, оволодівати методами автоматизованої побудови об'єкта системи, наприклад, картами, а також знати основи комп'ютерної графіки. Всі перераховані вище знання та навички є важливими складовими професійних компетентностей.

Як показують спостереження за педагогічним процесом в університеті, формат використання ГІС-технологій є ефективним для удосконалення програми самостійної роботи студентів; Наприклад, у робочих програмах ряду спеціалізованих дисциплін лабораторним роботам відводиться майже вдвічі більше годин, ніж теоретичній підготовці. Студенти, послідовно виконуючи лабораторні роботи, розвивають базові навички математичного аналізу первинних даних та моделювання об'єктів і процесів з побудовою картографічних матеріалів з використанням сучасних засобів ГІС. До переліку основних лабораторних робіт входять: введення даних, відбір зразків та підготовка їх до обробки; побудова та аналіз гістограм; розрахунок статистичних параметрів; вивчення кореляційних залежностей; регресійний аналіз залежності від змісту; оцінка значущості різниці в рівнях накопичення елементів і характеру їх розподілу за критеріями Стьюдента і Фішера; побудова та аналіз картографічних зображень в ГІС-системах; визначення координат за допомогою навігатора ORB.

Ще однією важливою педагогічною умовою ефективного використання ГІС-технологій є посилення інтеграції дисциплін вже на першому курсі. Наприклад, поряд з дисципліною «Інформатика» доцільно передбачити включення професійно-орієнтованого модуля в організацію освітнього процесу на основі матеріалу природоохоронних дисциплін, де студенти отримують можливість ознайомитися з основами функціонування геоінформаційних систем, з програмним забезпеченням.

На основі аналізу емпіричних досліджень ми дійшли висновку, що компетентнісний підхід та інтегративна основа сучасної вищої професійної освіти визначили новий погляд на розвиток ГІС-технологій. Якщо спочатку ці технології були спрямовані виключно в області картографії [1] і орієнтовані на освоєння студентами методів проектування, то зараз підкреслюється необхідність більш широкого тлумачення «вміння використовувати їх в практичній діяльності». Оскільки дизайн і власне використання візуалізації в презентації об'єкта певною мірою відображають прийняте студентом авторське розв'язання запропонованої задачі, то наступним важливим етапом її реалізації є обґрунтування свого

рішення, захист власної ідеї та її просування. Це вже сфера комунікативної компетенції майбутнього фахівця.

Використання ГІС у підготовці висококваліфікованих фахівців сучасного університету дозволяє їм оволодіти основами сучасних інформаційних технологій, методами та апаратом математичного моделювання процесів, подій та прогнозів. В результаті використання цих технологій студенти знайомляться з основами сучасних технологій отримання, збору та обробки узгодженої професійно значущої інформації про об'єкт. Студенти оволодівають основами моделювання, аналізу та використання даних у процесі прийняття рішень у складі навчальної задачі, а також вивчають загальні принципи математичної обробки інформації, математичного аналізу та побудови математичних моделей процесів та об'єктів, модельного аналізу та прогнозування розвитку подій. Студенти розвивають уміння чітко формулювати проблеми, робити вибірки, готувати дані для обробки сучасними засобами інформаційних технологій, інтерпретувати результати математичного аналізу та моделювання.

Список використаних джерел

1. Tsidylo I. M., Hrod I. M., Poplavska I. V. Professionally oriented tasks for learning and using mapping technology with ArcGIS tools.Journal of Physics : Conference Series Volume 2871 : XVI International Conference on Mathematics, Science and Technology Education (ICon-MaSTEd 2024). 15–17.05. 2024. Kryvyi Rih : IOP Publishing, 2024.

МЕТОДИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ УНІВЕРСАЛЬНОГО ДИЗАЙНУ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ

Сулимка Анастасія Ігорівна
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
anastasiasulymka@tnpu.edu.ua
Халупа Наталя Богданівна
асистент кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
babij_nb @fizmat.tnpu.edu.ua

Інформатика як шкільний предмет повинна бути зрозумілою та цікавою для всіх учнів – і для тих, хто швидко розбирається в техніці, і для тих, кому складніше дається новий матеріал. Щоб кожна дитина мала змогу навчатися з комфортом, важливо враховувати її індивідуальні особливості ще на етапі підготовки до уроку. На практиці це може виглядати по-різному. Наприклад, замість одного єдиного способу пояснення нового матеріалу, вчитель використовує одразу кілька: візуальні схеми, короткі відео, текстові інструкції та усні пояснення. Таким чином кожен учень має можливість сприймати інформацію у зручний для себе спосіб. Також важливо давати учням можливість демонструвати свої знання по-різному – хтось краще напише програму самостійно, а інший зможе пояснити алгоритм голосом чи створити інфографіку.

У класах, де діти мають різний рівень підготовки, універсальний дизайн навчання дозволяє варіювати завдання за рівнем складності або темпом виконання. Учень, який упевнено володіє базовими навичками, може виконати додаткове творче завдання, тоді як той, кому складніше, отримає більше часу або підказки для виконання основного завдання.

Ще один важливий момент – підтримка учнів з особливими освітніми потребами. Завдяки універсальному дизайну навчання, інформатика стає для них не «складним предметом», а простором, де враховано їхні потреби. Наприклад, матеріали з підвищеною контрастністю для дітей із порушенням зору, або розділення завдань на чіткі етапи – для тих, кому важко зосередитися на довготривалій діяльності.

Універсальний дизайн навчання – це не додаткове навантаження на вчителя, а підхід, що допомагає зробити уроки інформатики більш ефективними для всіх. Йдеться про зміну погляду: не «як адаптувати урок під учня», а «як зробити урок одразу зручним для різних учнів». Це про передбачення труднощів і створення таких умов, коли кожен учень має шанс на успіх.

Універсальний дизайн навчання спирається на три основні групи принципів, які можуть бути адаптовані до уроків інформатики.

Множинні засоби представлення матеріалу, в свою чергу вчитель інформатики подає новий матеріал різними способами, щоб охопити більше учнівських потреб [1, с. 20]. Наприклад, при вивченні алгоритмів можна використати мультимедійну презентацію з графічними схемами, усне пояснення концепцій та показ коду на практичному прикладі. Для абстрактних понять залучаються аналогії з реального життя, візуалізації (відео, анімації) та практичні демонстрації на комп'ютері. Такий різноманітний підхід забезпечує, що учні з різним типом сприйняття (візуальним, аудіальним, кінестетичним) зможуть зрозуміти тему.

На уроках інформатики універсальний дизайн навчання планується так, щоб кожен учень був активно залучений у процес. Для цього використовуються різні формати роботи: індивідуальні завдання, парне програмування, робота в малих групах над проєктом, змагання або вікторини з ІТ-тематики. Вчитель пропонує учням вибір завдань різної складності або різного типу – наприклад, створити просту гру в середовищі Scratch або підготувати презентацію про відомого програміста. Учні отримують можливість обрати діяльність, яка відповідає їхнім інтересам та рівню підготовки, що підвищує мотивацію до навчання [3, с. 121]. Крім того, вчитель створює атмосферу підтримки та співробітництва: заохочує ставити запитання, працювати разом над вирішенням проблем, ділитися ідеями.

Альтернативні способи вираження знань (оцінювання), дана методика універсального дизайну навчання надає учням різні варіанти продемонструвати, чого вони навчилися [1, с. 21]. На уроках інформатики це може означати, що замість стандартного тесту учень може показати свої знання іншим шляхом – написати програму, розробити веб-сторінку, захистити мініпроєкт, пояснити алгоритм усно або навіть навчити інших однокласників певної навички. Наприклад, після вивчення теми «Розгалуження в алгоритмах» одні учні можуть виконати письмовий тест, інші – скласти блок-схему алгоритму з розгалуженнями, а треті – презентувати власне завдання з життя, яке розв'язується умовним оператором. Кожен з цих способів дозволяє оцінити розуміння концепції, але учні можуть обрати той формат, у якому почуваються найкомфортніше. Це особливо корисно для дітей, які мають труднощі з письмовими відповідями чи хвилюються під час тестування – вони можуть проявити себе в практичному завданні чи презентації [3, с. 122].

Окрім зазначених принципів, універсальний дизайн передбачає також постійний зворотний зв'язок та створення безпечного, дружнього середовища. На уроці інформатики вчитель застосовує формат миттєвого опитування (наприклад,

за допомогою онлайн-сервісів на кшталт Kahoot чи Mentimeter) щоб одразу побачити, чи засвоїли учні нову тему, і за необхідності скоригувати пояснення. Учні, своєю чергою, знають, що можуть звернутися по допомогу чи додаткове роз'яснення без страху отримати негативну оцінку. Таким чином, реалізується принцип толерантності до помилок та підтримки кожного в навчанні – якщо учень припустився помилки у програмі, це розглядається як можливість навчитися, а не як невдача.

Для практичного впровадження принципів універсального дизайну навчання вчитель інформатики застосовує різноманітні методичні підходи та інструменти. Зупинимось на кількох дієвих способах реалізації цієї технології на уроках інформатики:

Диференціація завдань – для однієї теми готується набір завдань різного рівня складності або різного формату. Учні можуть почати з базових вправ і за бажання виконати поглиблене творче завдання. Наприклад, тема «Цикли в програмах»: базове завдання – скласти простий цикл в pseudocode, складніше – запрограмувати цикл з умовою в обраному мовному середовищі, творче – знайти помилку в готовому коді з циклом або оптимізувати його. Такий підхід дозволяє сильнішим учням не нудьгувати, а тим, хто відстає, – опанувати мінімально необхідне без перевантаження.

Різноманітність навчальних матеріалів, даний метод застосовується при поясненні нового матеріалу, а саме вчитель комбінує підручник, авторські конспекти, презентації, відеоролики, інтерактивні симуляції. Зокрема, багато онлайн-ресурсів надають безкоштовні візуалізації алгоритмів, 3D-моделі комп'ютерних компонентів тощо, що можна демонструвати на уроці. Якщо частина учнів має обмежений доступ до інтернету або проблеми із слухом/зором, матеріали дублюються: текст лекції може надаватися роздруковано, відео – супроводжуватися субтитрами, а аудіопояснення – текстовим скриптом. Це відповідає принципу рівноцінного доступу до інформації [1, с. 20].

Використання допоміжних технологій – на уроках інформатики доречно застосовувати спеціальні програмні засоби, що полегшують навчання учням з особливими потребами. Наприклад, для дітей із порушеннями зору можна налаштувати екранні читачі чи збільшений розмір шрифту в середовищі програмування. Якщо учню важко набирати код на клавіатурі, можна дозволити використовувати блокові мови програмування (Scratch, Blockly), де програми створюються перетягуванням графічних блоків. Головне – кінцева мета (розуміння алгоритму) досягається, але зручним для учня способом. Так само, учням, яким важко тривалий час концентруватися, пропонується виконувати завдання частинами з перервами, або використовувати ігрові навчальні платформи (Code.org, Minecraft Education Edition), які краще утримують увагу.

Співпраця і взаємонавчання, зазначена методика універсального дизайну навчання заохочує роботу в парах і групах, де учні можуть доповнювати один одного. На уроці інформатики часто практикують парне програмування: один учень пише код, інший – аналізує і пропонує ідеї, далі вони змінюються ролями. В групових проєктах ролі можна розподілити з урахуванням сильних сторін кожного: хтось займається дизайном презентації, інший – кодуванням, третій – збором даних. Кожен відчуває свій внесок у спільний результат.

Гнучке оцінювання і рефлексія, такий метод в рамках універсального дизайну навчання оцінювання на уроках інформатики стає невід'ємною частиною навчання і здійснюється різними методами. Окрім традиційних оцінок за роботи,

застосовується самооцінювання та взаємооцінювання: учні за чіткими критеріями можуть проаналізувати власний проєкт або код однокласника і надати конструктивний відгук. Це вчить їх рефлексувати над процесом навчання. Вчитель же може оцінювати прогрес індивідуально.Такий підхід підтримує учнів з нижчим стартовим рівнем і мотивує їх продовжувати навчання.

Для наочності розглянемо декілька можливих бар'єрів на уроці інформатики та рішення на основі технології універсального дизайну навчання (таблиця 1):

Таблиця 1

Бар'єри на уроці інформатики

Можливий бар'єр у навчанні	Рішення за допомогою УДН
Учень не має комп'ютера або інтернету вдома для виконання домашніх завдань з інформатики.	– надати альтернативу: завдання, які можна виконати вручну (на папері) або на шкільному комп'ютері; – організувати доступ до комп'ютерного класу після уроків чи в бібліотеці для таких учнів.
Учню важко сприймати матеріал з підручника (великий обсяг тексту, складна термінологія).	– використати на уроці короткі відео з поясненнями, демонстрації програм на проєкторі; – забезпечити конспект із ключовими тезами простою мовою, глосарій термінів; за потреби – аудіозапис пояснення.
Учень не встигає за темпом уроку, соромиться ставити питання в присутності всіх.	– надати додаткові матеріали для самостійного опрацювання (інструкції, покрокові плани виконання задач); – застосувати асинхронні форми роботи: форум класу, де учень може після уроку поставити запитання; консультації онлайн або офлайн індивідуально.
Учень має труднощі з дрібною моторикою, через що йому складно писати код на клавіатурі.	– дозволити використання блокових мов програмування, де код складається мишкою з готових блоків; – дати більше часу на виконання практичних завдань або дозволити працювати в парі з однокласником, який може друкувати під диктовку.
Клас дуже неоднорідний за рівнем: частина учнів нудьгує через прості задачі, інші не можуть їх розв'язати.	– запровадити рівневі завдання: обов'язковий мінімум для всіх і додаткові ускладнені задачі для тих, хто виконав швидше; – використовувати навчальні платформи, що адаптують рівень складності автоматично (наприклад, онлайн-тренажери з програмування).

Наведені методи демонструють, що в рамках універсального дизайну навчання вчитель інформатики виступає радше як дизайнер навчального досвіду, передбачаючи потреби учнів і добираючи оптимальні способи роботи з ними [2, с. 89]. Наприклад, М. Чала описує досвід планування уроку інформатики із застосуванням універсального дизайну навчання, де заздалегідь проаналізовано можливі проблеми (відсутність у декого інтернету, різний темп роботи, труднощі з розумінням абстракцій) і запропоновано конкретні рішення: підготовлено відео з поясненнями, альтернативні завдання, гнучкі критерії оцінювання тощо [2, с. 90]. Такий підхід потребує більше зусиль на етапі підготовки до уроку, проте значно підвищує результативність і комфортність навчання.

Отже, використання технології універсального дизайну навчання на уроках інформатики сприяє створенню інклюзивного та ефективного освітнього середовища. Застосовуючи методи універсального дизайну навчання, вчитель забезпечує різноманітні шляхи засвоєння матеріалу та самовираження учнів, що

дозволяє кожному проявити свої здібності. Практика показує, що на уроках, спроєктованих за принципами універсального дизайну, зростає залученість учнів: вони активніше працюють, менше губляться при виникненні труднощів, охочіше взаємодіють одне з одним. Для вчителя інформатики універсальний дизайн навчання є своєрідним «арсеналом» інструментів, який допомагає адаптувати навчання під різні потреби без шкоди для змісту. В результаті виграють усі: учні отримують якісніші знання і підтримку, а вчитель досягає кращих результатів навчання класу загалом. Методи універсального дизайну не лише підвищують успішність з інформатики, але й виховують в учнів толерантність, вміння працювати в команді та впевненість у власних силах – якості, необхідні у сучасному суспільстві знань.

Список використаних джерел

1. Колупаєва А. А., Наконечна Л. М. Універсальний дизайн у підготовці та навчанні: підходи, визначення та використання. *Освіта осіб з особливими потребами: шляхи розбудови*, 2017. № 13. С. 19–23.

2. Чала М. Універсальний дизайн навчання інформатики в Новій українській школі. *Науково-методичний вісник КОІППО імені Василя Сухомлинського*, 2022. № 59. С. 88–92.

3. Byrko N. et al. Training of teachers for the implementation of universal design in educational activities. Ad Alta : J. of Interdisciplinary Research, 2022. № 12, P. 117–125.

ТЕХНОЛОГІЯ УНІВЕРСАЛЬНОГО ДИЗАЙНУ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ

Халупа Наталя Богданівна
асистент кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
babij_nb @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 система підготовки педагогічних кадрів, зокрема вчителів інформатики, перебуває в процесі трансформації. Однією з інноваційних освітніх технологій, яка здатна забезпечити якісну підготовку фахівців до роботи в умовах нової української школи, є технологія універсального дизайну навчання (УДН). Цей підхід орієнтований на створення інклюзивного та адаптивного освітнього середовища, яке враховує потреби всіх здобувачів освіти незалежно від їхніх індивідуальних особливостей [2, с. 35].

Метою даного дослідження є аналіз потенціалу технології універсального дизайну навчання як засобу ефективної підготовки майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності в умовах різнорівневих освітніх середовищ.

Універсальний дизайн навчання базується на трьох основних принципах: надання декількох способів сприйняття інформації; можливість демонструвати знання різними способами; стимулювання зацікавленості й мотивації до навчання [3, с. 47].

Підготовка майбутніх учителів інформатики в умовах УДН передбачає формування у них не лише предметних знань, а й широкого спектра педагогічних, цифрових, інклюзивних і комунікативних компетентностей. Це досягається шляхом інтеграції принципів УДН у структуру освітніх програм, навчальних курсів, методичних тренінгів та практичного компонента професійної підготовки.

УДН передбачає застосування диференційованого навчання, адаптивних платформ, мультимедійних ресурсів, інтерактивних вправ і проєктної діяльності, що дозволяє кожному студенту не лише опанувати навчальний матеріал, але й реалізувати свій потенціал у комфортному середовищі [5, с. 209].

Таблиця 1

Приклади впровадження УДН у підготовку вчителів інформатики

Принцип УДН	Приклад застосування в курсі
Різні способи подання інформації	Відеолекції, інтерактивні презентації, ментальні карти, підкасти
Різні способи вираження знань	Тести, есе, проєкти, демонстрації коду, блок-схеми
Різні способи залучення	Гейміфікація, робота в командах, симуляції, кейс-методи

Ідея УДН виникла на основі філософії Universal Design, яка спочатку була сформульована в архітектурі для створення доступного середовища для всіх людей, включно з особами з інвалідністю. Згодом ці принципи були перенесені в освітню сферу, особливо в умовах зростання уваги до інклюзивної освіти та персоналізації навчання [2, с. 17].

В Україні імплементація ідей УДН пов’язана з реформами освіти у контексті реалізації принципів Нової української школи, де одним із провідних орієнтирів є дитиноцентризм, педагогіка партнерства, індивідуалізація навчання та інклюзія. Хоча термін «універсальний дизайн навчання» поки що рідко фігурує у нормативних документах, його філософія інтегрується через оновлені державні стандарти, освітні програми та методичні рекомендації [3, с. 21].

Важливо, що УДН – це не лише про забезпечення прав осіб з особливими освітніми потребами, а й про створення навчального середовища, що однаково ефективне для всіх. Це сприяє уникненню ситуацій, коли адаптація змісту та форм подається лише «за потреби» – натомість усе навчання спочатку проєктується так, щоби бути доступним, різноманітним і гнучким [1, с. 141].

Професійна підготовка вчителів інформатики має враховувати специфіку предмета як складника STEM-освіти та, водночас, потреби учнів у доступності та різноманітності форм навчання. Технологія універсального дизайну навчання забезпечує гнучкість у реалізації освітнього процесу та дає змогу ефективно організувати взаємодію з учнями, які мають різний рівень знань, типи мислення, фізичні чи психоемоційні особливості [4, с. 213].

Особливо перспективним є впровадження УДН у такі навчальні дисципліни підготовки вчителів інформатики, як «Методика навчання інформатики» – розробка адаптивних дидактичних матеріалів; «Алгоритмічне мислення» – застосування візуального програмування (Scratch, Blockly); «Технології дистанційного навчання» – створення цифрових інклюзивних ресурсів; «Педагогіка та психологія» – вивчення особливостей пізнавальної діяльності

здобувачів освіти з ООП; «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті» – формування цифрової інклюзивної компетентності [3, с. 48].

Універсальний підхід до навчання має реалізовуватися не лише в аудиторній роботі, а й під час проходження педагогічної практики. Тут студенти вчяться проєктувати адаптивні уроки; враховувати освітні потреби учнів у класах з інклюзивним компонентом; використовувати елементи цифрової підтримки (QR-коди, відеоуроки, хмарні тести); організовувати диференційовану діяльність у малих групах [6, с. 54].

Такі підходи забезпечують формування у студентів професійної рефлексії щодо ефективності застосування УДН. Важливо, що студенти не просто відтворюють надані шаблони, а навчаються критично переосмислювати дидактичні рішення, порівнювати стратегії подання матеріалу та обирати ті, які найкраще відповідають потребам конкретної групи учнів.

Навчальні завдання мають враховувати кілька рівнів складності, використовувати варіативні інструкції, містити підказки, що дозволяє уникнути когнітивного перевантаження та стимулює самостійність студентів. Приклад такої діяльності наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Приклади адаптивних завдань для майбутніх учителів інформатики з урахуванням принципів УДН

Тема курсу	Завдання	Адаптивність (приклади)
Основи програмування	Створити програму для обчислення середнього балу	Варіанти мов програмування (Python, Scratch); підказки-алгоритми
Робота з текстовим редактором	Оформити методичну розробку уроку	Шаблони різного рівня складності, приклади оформлення
Моделювання навчальних систем	Розробити візуальний курс для теми «Інтернет речей»	Графічне або текстове представлення інформації, інтерактивність
ІКТ в освіті	Проаналізувати платформу Moodle як засіб УДН	Чек-листи для аналізу, відеоінструкції, шаблони презентацій

Незважаючи на очевидні переваги універсального дизайну навчання, впровадження цього підходу в закладах вищої педагогічної освіти стикається з низкою об’єктивних і суб’єктивних бар’єрів. Ці бар’єри умовно можна поділити на організаційні, методичні, кадрові та мотиваційні [3, с. 49].

Організаційні бар’єри: відсутність чітких стандартів та методичних рекомендацій щодо інтеграції УДН у зміст освітніх програм; обмежене матеріально-технічне забезпечення аудиторій; низький рівень міжкафедральної координації у впровадженні інклюзивних практик.

Методичні бар’єри: нестача типових кейсів, навчально-методичних матеріалів, адаптованих до інформатичної галузі; брак електронних ресурсів, розроблених із позиції УДН; домінування традиційних, уніфікованих форм навчання в педагогічних ЗВО [1, с. 138].

Кадрові виклики: недостатня підготовка викладачів університетів до роботи в інклюзивному середовищі; відсутність системи безперервного підвищення

кваліфікації з питань УДН; брак досвіду впровадження персоналізованих підходів в освітній процес.

Мотиваційні бар'єри: низька поінформованість студентів про концепцію УДН; формальне ставлення до інклюзивних курсів у навчальному плані; відсутність практичної мотивації впроваджувати ці підходи в реальному шкільному середовищі.

Для вирішення зазначених проблем доцільним є створення внутрішніх освітніх політик у ЗВО, спрямованих на інституційну підтримку УДН. Зокрема, розробка типових освітніх траєкторій для студентів, які передбачають вивчення УДН у контексті фахової підготовки; організація науково-практичних заходів (тренінгів, майстер-класів, шкіл цифрової інклюзії); розвиток внутрішньої системи наставництва серед викладачів, які впроваджують елементи УДН; створення мультимедійних кейсів, симуляторів, цифрових інструкцій і шаблонів для студентів.

Сучасні підходи до організації педагогічної освіти дедалі частіше звертаються до поняття індивідуалізації навчання, що тісно пов'язане з концепцією універсального дизайну. Завдяки УДН можливо реалізувати не просто доступність контенту, а й гнучке планування навчального процесу з урахуванням потреб, інтересів та можливостей конкретного студента [2, с. 157].

У рамках підготовки майбутніх учителів інформатики це означає створення освітніх маршрутів з можливістю вибору між різними типами завдань (проєкт, есе, міні-дослідження); можливість вибору тем практичних робіт або інструментів для їх реалізації (наприклад, написання алгоритмів у Scratch, Python або C++); реалізацію самооцінювання та взаємооцінювання через цифрові платформи (Padlet, Mentimeter, Google Forms тощо); індивідуальний підбір цифрових ресурсів відповідно до стилю сприйняття інформації (візуального, аудіального, кінестетичного); формування персонального портфоліо студента, що відображає динаміку набуття професійних навичок і вмінь [4, с. 214].

Такий підхід створює умови для розвитку самостійності, критичного мислення, проєктної культури, що є надзвичайно важливими для сучасного вчителя інформатики. Студент, який опанував основи УДН не лише як концепцію, але й як метод професійної діяльності, здатен ефективно працювати в гетерогенних класах, адаптувати цифрові інструменти та підтримувати учнів у їхньому унікальному навчальному досвіді [5, с. 55].

Отже, УДН має стати не елементом додаткового навантаження, а органічною частиною професійної підготовки вчителя, який навчає інших працювати з технологіями – і робити це доступно, різноманітно й ефективно.

Список використаних джерел

1. Андрущенко В. П. Філософія освіти : підручник. Київ : Юніверс, 2009. 278 с.

2. Висоцька Н. С. Технології інклюзивної освіти. Київ : Ліра-К, 2018. 264 с.

3. Єрмаков І. Г. Універсальний дизайн в освіті: теорія і практика. *Педагогіка і психологія,* 2020. № 4. С. 45–50.

4. Кравченко Т. О. Методика навчання інформатики в школі : навч. посіб. Київ : Академвидав, 2019. 352 с.

5. Таран Т. С. Педагогічна інклюзія : основи професійної підготовки. *Педагогічна думка*, 2021. № 2. С. 52–58.

БЕЗПЕКА В ІНФОРМАЦІЙНОМУ ПРОСТОРІ

Хома Надія Григорівна
кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри економічної кібернетики та інформатики, Західноукраїнський національний університет,
nadiia.khoma3@gmail.com
Цинайко Василь Петрович
здобувач першого рівня вищої освіти спеціальності Комп'ютерні науки, Західноукраїнський національний університет,
vasyl.tsynaiko@gmail.com

В сучасному світі інформаційні системи та мережі стали невід'ємною частиною усіх сфер людської діяльності, забезпечуючи обробку, зберігання та передачу даних. Однак разом із зростанням залежності від цифрових технологій збільшується й кількість загроз, які ставлять під сумнів безпеку інформації. Атаки на інформаційні системи, такі як DoS, SQL Injection і Phishing, є найбільш поширеними методами порушення їхньої цілісності, доступності та конфіденційності.

Для забезпечення захисту інформаційних ресурсів використовуються різноманітні технології та інструменти, серед яких важливе місце займають брандмауери, антивірусні програми та системи виявлення вторгнень. Не менш значущим є впровадження сучасних протоколів безпеки, таких як SSL/TLS, IPsec і VPN, що забезпечують безпечну передачу даних у мережах.

Окремої уваги потребує захист хмарних сервісів і віртуальних інфраструктур, які набувають популярності завдяки своїй гнучкості та ефективності, але водночас стають привабливою ціллю для зловмисників.

Дослідження питань безпеки інформаційних систем та мереж є ключовим для мінімізації ризиків втрати даних та збереження їхньої конфіденційності в умовах постійно зростаючих кіберзагроз. Розглянуто сучасні технології захисту інформації у мережах та хмарних інфраструктурах.

Захист від атак на інформаційні системи є одним із ключових завдань інформаційної безпеки. Для ефективного протистояння загрозам необхідно розуміти їхню природу, механізми реалізації та можливі наслідки. Серед найбільш поширених видів атак можна виділити DoS-атаки, SQL Injection та Phishing.

DoS (Denial of Service) атаки спрямовані на виведення з ладу системи або мережі шляхом перевантаження її ресурсів. Зловмисники створюють величезну кількість запитів, які система не може обробити, що призводить до зупинки її роботи або значного зниження продуктивності. Основна мета таких атак – зробити сервіс недоступним для користувачів, що може мати катастрофічні наслідки для бізнесу, залежного від безперебійного функціонування своїх інформаційних ресурсів.

SQL Injection є однією з найпоширеніших атак на веб-додатки. Цей вид атаки використовує вразливості у введенні даних користувачами для виконання шкідливих SQL-запитів до бази даних. Наприклад, зловмисники можуть отримати доступ до конфіденційної інформації, видалити дані або змінити їх. Вразливість виникає через відсутність належної валідації та очищення введених даних, що дозволяє виконувати довільні команди в базі даних від імені додатку.

Phishing – це техніка соціальної інженерії, яка спрямована на обман користувачів для отримання конфіденційної інформації, такої як паролі, дані банківських карток або особиста інформація. Найчастіше фішингові атаки реалізуються через електронну пошту або підроблені веб-сайти, які імітують легітимні сервіси. Користувач, довірившись підробленому ресурсу, вводить свої дані, які автоматично передаються зловмисникам.

Для ефективного захисту від цих атак необхідно впроваджувати комплексні заходи, включаючи використання технологій моніторингу трафіку, систем виявлення вторгнень, регулярне оновлення програмного забезпечення, налаштування правил фільтрації даних і навчання користувачів основам кібербезпеки. Розуміння природи цих загроз дозволяє зменшити ймовірність їх успішної реалізації та забезпечити надійний захист інформаційних систем.

Для забезпечення надійного захисту інформаційних систем і мереж використовуються різноманітні технологічні рішення, які допомагають виявляти, запобігати та нейтралізувати загрози. Одними з найважливіших інструментів є брандмауери [1], антивірусні програми та системи виявлення вторгнень.

Комбінація брандмауерів, антивірусних програм та систем виявлення вторгнень дозволяє створити багаторівневий захист, який ефективно протистоїть більшості сучасних загроз. Їх спільне використання забезпечує як запобігання атакам, так і оперативне реагування на інциденти, мінімізуючи ризики втрати даних або компрометації системи.

Протоколи безпеки в мережах є важливими компонентами захисту даних під час їхньої передачі. Вони забезпечують шифрування, автентифікацію та цілісність інформації, що дозволяє запобігти несанкціонованому доступу або перехопленню. До найбільш поширених протоколів безпеки належать SSL/TLS, IPsec та VPN, кожен із яких виконує специфічні функції у захисті мережевих з'єднань.

Використання SSL/TLS, IPsec та VPN [2] забезпечує комплексний підхід до захисту даних у мережах, мінімізуючи ризики перехоплення інформації та несанкціонованого доступу. Ці протоколи дозволяють створювати безпечні з'єднання, необхідні для сучасного цифрового світу.

Захист хмарних сервісів і віртуальних інфраструктур є одним із ключових завдань сучасної кібербезпеки [3]. З ростом популярності хмарних обчислень та віртуалізації організації отримали доступ до потужних і гнучких рішень для зберігання, обробки та обміну даними. Однак ці технології також відкривають нові можливості для кібератак, що вимагає особливої уваги до захисту даних і сервісів.

Однією з головних загроз у хмарних середовищах є ризик несанкціонованого доступу до даних через недостатню сегментацію або

неправильну конфігурацію. Захист таких сервісів починається з належного управління доступом. Це включає впровадження багатофакторної автентифікації, контроль привілеїв користувачів та регулярний аудит прав доступу.

Шифрування даних також відіграє вирішальну роль у захисті хмарних сервісів. Дані повинні бути зашифровані як під час передачі між клієнтом і сервером, так і при зберіганні. Сучасні хмарні провайдери пропонують інструменти для управління ключами шифрування, які дозволяють клієнтам зберігати контроль над своїми даними.

Захист віртуальних інфраструктур, що використовують хмарні середовища, вимагає впровадження міжмережевих екранів і систем виявлення вторгнень, які адаптовані до специфіки віртуальних середовищ. Наприклад, віртуальні брандмауери дозволяють контролювати трафік між віртуальними машинами, що мінімізує ризик поширення атак всередині інфраструктури.

Іншою важливою складовою є безпека API, які використовуються для інтеграції та управління хмарними ресурсами. Недоліки в конфігурації або вразливості в API можуть стати входом для зловмисників, тому їх захист вимагає регулярного тестування, обмеження доступу та використання методів автентифікації.

Крім того, важливим є планування та впровадження стратегії резервного копіювання та відновлення даних. Це дозволяє мінімізувати втрати у разі збоїв, атак або випадкових видалень даних.

Віртуальні середовища, як і хмарні сервіси, значною мірою залежать від спільної відповідальності між провайдером і клієнтом. Провайдери відповідають за захист інфраструктури, тоді як користувачі несуть відповідальність за налаштування доступу, шифрування та управління своїми ресурсами.

Захист хмарних сервісів і віртуальних інфраструктур є багатогранним завданням, яке вимагає постійного моніторингу, впровадження сучасних технологій безпеки та дотримання кращих практик кіберзахисту. Це дозволяє зберегти конфіденційність, цілісність і доступність даних у динамічному хмарному середовищі.

У сучасному світі інформаційна безпека є ключовим аспектом функціонування цифрових систем, без яких неможливо уявити життя суспільства, бізнесу та держави. Зростання кількості атак і розвиток кіберзагроз ставлять перед спеціалістами завдання розробки ефективних засобів захисту, здатних забезпечити конфіденційність, цілісність і доступність даних.

Розглянута класифікація атак, таких як DoS, SQL Injection і Phishing, показує важливість комплексного підходу до їх попередження, який включає як технічні, так і організаційні заходи. Брандмауери, антивірусні програми та системи виявлення вторгнень є основними інструментами захисту, що дозволяють створювати багаторівневу систему оборони від сучасних загроз.

Протоколи безпеки, такі як SSL/TLS, IPsec і VPN, відіграють важливу роль у забезпеченні безпечної передачі даних у мережах. Вони забезпечують захищеність комунікацій, зберігаючи конфіденційність інформації навіть у відкритих і публічних мережах.

Особливої уваги потребує захист хмарних сервісів і віртуальних інфраструктур, які стають дедалі популярнішими. Забезпечення належної сегментації, шифрування, контролю доступу, а також використання сучасних систем моніторингу дозволяє мінімізувати ризики, пов'язані з використанням цих технологій.

Отже, забезпечення інформаційної безпеки [4] є багатогранним завданням, що вимагає постійного розвитку технологій, адаптації до нових викликів і тісної співпраці між усіма учасниками процесу. Тільки завдяки впровадженню комплексних заходів можна ефективно протистояти кіберзагрозам та забезпечувати стабільність і безпеку інформаційних систем у динамічному цифровому середовищі.

Список використаних джерел

1. Найкращі протоколи VPN та відмінності між типами VPN. URL: https://nordvpn.com/uk/blog/protokoly/. (дата звернення 2.04.2025).

2. Роль брандмауера у забезпеченні особистої кібербезпеки – захист від загроз і зламів в мережі. URL: https://mediacom.com.ua/rol-brandmauera-v-osobistij-kiberbezpetsi. (дата звернення 2.04.2025).

3. Хмарна безпека. URL: https://nordvpn.com/uk/cybersecurity/cloud-security/. (дата звернення 2.04.2025).

МЕТОДИ І АЛГОРИТМИ АНАЛІЗУ КОРЕЛЯЦІЙ МІЖ ТЕКСТОВИМИ ДАНИМИ І ПОВЕДІНКОВИМИ ПОКАЗНИКАМИ КОРИСТУВАЧІВ

Ясінський Андрій Михайлович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Комп'ютерні науки,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
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

У сучасному інформаційному середовищі значну роль відіграє аналіз великих обсягів даних, які активно генеруються користувачами у цифровому просторі. Текстові повідомлення, коментарі, пости та інші форми контенту, створені у межах соціальних мереж, інформаційних ресурсів і освітніх платформ, містять велику кількість прихованих закономірностей, які відображають поведінкові характеристики та інтереси користувачів. Тому актуальним є питання вивчення методів, які дозволяють встановити взаємозв'язки між текстовими даними та показниками взаємодії з контентом. Застосування відповідних методів аналізу відкриває можливості для глибшого розуміння цифрової поведінки, прогнозування тенденцій та формування ефективних стратегій залучення.

Одним із головних напрямів у цьому контексті є використання алгоритмічних методів аналізу текстових даних, які дозволяють не лише структурувати інформацію, а й виявити приховані закономірності у поведінці користувачів.

Проведення повноцінного аналізу вимагає комплексного підходу, що охоплює етапи збору, обробки, статистичного аналізу та візуалізації даних. На початковому етапі збираються як текстові дані, так і поведінкові показники користувачів, які можуть включати кількість переглядів, рівень залученості, взаємодії тощо. Подальша обробка даних включає очищення, структуризацію, нормалізацію та підготовку до аналізу, що забезпечує достовірність і репрезентативність результатів [1, с. 102].

Статистичний аналіз відіграє ключову роль у виявленні взаємозв'язків між різними параметрами. Зокрема, використовуються методи для визначення сили та характеру кореляцій між елементами тексту (ключові слова, семантичні групи тощо) та поведінковими реакціями аудиторії. Даний підхід дозволяє перейти від поверхневого спостереження до кількісного опису тенденцій і закономірностей, що властиві цифровому контенту. З технічного погляду, реалізація такого аналізу вимагає застосування широкого спектра інструментів та ресурсів [3].

Особливої уваги заслуговує питання практичного застосування отриманих результатів. Аналіз кореляцій між контентом і реакціями аудиторії може бути використаний для оптимізації структури та стилістики навчальних матеріалів, підвищення ефективності інформаційної комунікації в онлайн-навчанні, а також у сфері маркетингу, психології поведінки та соціологічних досліджень. Такий підхід відкриває нові можливості в освітній сфері, зокрема – у формуванні персоналізованих освітніх стратегій на основі даних про поведінку та інтереси користувачів [2].

Особливу роль у дослідженні відіграє візуалізація отриманих результатів. Побудова графіків і діаграм сприяє не лише кращому розумінню отриманих висновків, а й дозволяє виявити складні взаємозв'язки, які важко помітити під час табличного аналізу. Візуалізація перетворює абстрактні дані на наочну картину, яка може бути ефективно використана у практичній діяльності – від дослідження аудиторії до розробки цифрових продуктів [5].

Автоматизація процесів збору та обробки даних дозволяє значно підвищити ефективність і швидкість аналізу. Це створює можливості для застосування цих методів у різних галузях, таких як освіта, медіа, маркетинг і соціальні комунікації, забезпечуючи їх масштабованість і універсальність.

Для реалізації комплексного аналізу текстових та поведінкових даних широко застосовуються сучасні інструменти програмування та обробки інформації. Одним із найпопулярніших середовищ є мова програмування Python, що забезпечує широкі можливості, які забезпечують повний цикл роботи з даними – від збору до візуалізації результатів. Для збору інформації з вебресурсів та соціальних платформ широко використовуються бібліотеки Requests, BeautifulSoup і Playwright, що дозволяють автоматизувати процес отримання текстового контенту [4, с. 134].

На етапі обробки та аналізу даних ключову роль відіграють такі інструменти, як Pandas – для структуризації й маніпулювання даними, NumPy – для чисельних обчислень, а також re для роботи з регулярними виразами, що дозволяє ефективно очищувати текстові дані. Для текстового аналізу активно

застосовуються бібліотеки spaCy та NLTK, які дають змогу проводити токенізацію, лематизацію, визначення частин мови та інші базові операції. Також важливу роль відіграє Scikit-learn – як інструмент для статистичного аналізу, зокрема для обчислення коефіцієнтів кореляції, кластеризації та зведення даних [4, с. 147].

Для візуалізації результатів найчастіше використовуються Matplotlib, Seaborn та Plotly, що дозволяють створювати інформативні графіки й діаграми, які наочно відображають виявлені зв'язки. Використання цих інструментів у комплексі забезпечує гнучкість і точність дослідження, дозволяючи адаптувати аналітичні моделі під потреби конкретного проєкту чи сфери застосування.

Аналіз кореляцій між текстовим контентом та поведінковими характеристиками користувачів є перспективним напрямом досліджень у контексті цифрової аналітики. Інтеграція методів збору, обробки, статистичного аналізу та візуалізації даних дозволяє створити цілісну модель вивчення взаємодії між інформаційними повідомленнями та реакцією аудиторії. Такий підхід сприяє не лише теоретичному осмисленню цифрової поведінки, але й формує підґрунтя для практичного застосування отриманих результатів у різноманітних галузях. У свою чергу, автоматизація процесів обробки даних дозволяє значно підвищити ефективність аналітичної діяльності та забезпечує можливість гнучкої адаптації до нових інформаційних викликів сучасності.

Список використаних джерел

1. Бахрушин В. Є. Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів. Запоріжжя : КПУ, 2011. 268 с.

2. Кореляційний аналіз даних: Що це таке і як його застосовувати. URL: https://ua5.org/model/1728-korelyaczijnyj-analiz-danyh-shho-cze-take-i-yak-jogo-zastosovuvaty.html (дата звернення: 08.02.2025).

3. Основне про аналіз даних: посібник для початківців. URL: https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/excel/data-analysis (дата звернення: 04.02.2025).

4. Чичкарьов Є. А., Зінченко О. В., Єльченко С. В. Прикладне програмування на Python. Ч. 1. Основи програмування на Python : навч. посіб. Київ : ДУТ, 2022. 160 с.

5. Що таке аналіз даних? Дослідження, типи та приклад. URL: https://www.guru99.com/uk/what-is-data-analysis.html (дата звернення: 02.03.2025).

СЕКЦІЯ: STEM-ОСВІТА: ШЛЯХИ ВПРОВАДЖЕННЯ, АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

РОЗВИТОК МАТЕМАТИЧНИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ЗА ДОПОМОГОЮ STEM-ЕЛЕМЕНТІВ

Берестецька Наталія Богданівна
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Математика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
beresteckanatalia57@gmail.com
Гоменюк Ганна Володимирівна
кандидат педагогічних наук, в.о завідувача кафедри математики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
homenyuk_hanna@tnpu.edu.ua

Сучасний світ вимагає від молодого покоління не лише базових знань, а й уміння застосовувати їх у реальних ситуаціях. Математика, як фундаментальна дисципліна, відіграє ключову роль у формуванні аналітичного мислення та розв’язанні складних проблем. Проте традиційні методи викладання математики часто не відповідають потребам учнів XXI століття, що призводить до втрати інтересу до предмета. У цьому контексті інтеграція STEM-елементів (Science, Technology, Engineering, Mathematics) у навчальний процес відкриває нові можливості для розвитку математичних здібностей учнів через міждисциплінарний підхід.

STEM-освіта базується на ідеї об’єднання науки, технологій, інженерії та математики в єдину систему, що сприяє практичному застосуванню знань. Метою цієї статті є аналіз того, як STEM-елементи можуть сприяти розвитку математичних здібностей учнів, а також розробка рекомендацій для педагогів щодо впровадження таких методів у шкільну практику.

Математичні здібності включають здатність до логічного мислення, абстрагування, аналізу даних і розв’язання проблем. За даними досліджень (M. Honey, G. Pearson, H. Schweingruber), традиційне викладання математики часто зосереджується на запам’ятовуванні формул і алгоритмів, що обмежує розвиток творчого підходу до предмета. Натомість STEM-освіта пропонує контекстуальне навчання, де математика стає інструментом для розв’язання реальних задач.

Основна ідея STEM полягає в інтеграції дисциплін. Наприклад, учні можуть використовувати математичні розрахунки для створення інженерних моделей або аналізу наукових даних. Такий підхід не лише поглиблює розуміння математичних концепцій, а й демонструє їх практичну значущість. Як зазначає О. Василюк, інтеграція STEM-елементів сприяє формуванню в учнів мотивації до навчання через зв’язок із реальним світом.

До практичних методів впровадження STEM-елементів у вивчення математики: можна віднести проектну діяльність, використання технологій, а також дослідницький підхід.

Одним із найефективніших методів є залучення учнів до проєктів, де математика застосовується в інженерних або технологічних задачах. Наприклад, створення моделі моста потребує знань геометрії та обчислень міцності конструкцій. Учні самостійно проводять вимірювання, аналізують дані й оптимізують свої рішення, що сприяє розвитку критичного мислення.

Сучасні технології, такі як комп'ютерне моделювання або програмування, дозволяють учням візуалізувати математичні концепції. Наприклад, створення графіка функцій у програмному середовищі (Python, GeoGebra) допомагає краще зрозуміти зв'язок між алгеброю та геометрією. Це також підвищує інтерес до предмета, адже учні бачать результати своєї роботи в реальному часі.

Учні можуть проводити експерименти, де математика слугує інструментом аналізу. Наприклад, під час вивчення статистики вони можуть досліджувати залежність між погодними умовами та врожайністю, збираючи дані й обробляючи їх за допомогою математичних методів.

Ці методи дозволяють відійти від абстрактного викладання й зробити математику більш доступною та цікавою. За результатами дослідження National Science Foundation (2018), учні, які навчалися за STEM-підходом, демонстрували на 15–20 % кращі результати в математичних тестах порівняно з традиційними групами.

Можна виділити як основні переваги так і виклики впровадження STEM-елементів. До переваг можна віднести:

– підвищення мотивації учнів через практичне застосування знань;
– розвиток навичок критичного мислення та командної роботи;
– формування міждисциплінарного підходу до навчання.

Щодо викликів то можна виділити наступні:

– недостатня підготовка вчителів до використання STEM-методів;
– обмежений доступ до технологічного обладнання в деяких школах;
– необхідність адаптації навчальних програм до нових підходів.

Для подолання цих викликів потрібна системна підтримка на рівні освітньої політики, зокрема підвищення кваліфікації педагогів і забезпечення шкіл сучасними ресурсами. На основі вище сказаного можна дати наступні рекомендації для вчителів.

1. *Починайте з простих проєктів.* Наприклад, розрахунок площі класної кімнати для її перепланування може стати першим кроком до інтеграції STEM.

2. *Використовуйте доступні технології.* Навіть звичайні смартфони з додатками для обчислень можуть стати інструментом STEM-освіти.

3. *Співпрацюйте з іншими вчителями.* Інтеграція математики з природничими науками чи технологіями потребує міжпредметної координації.

4. *Заохочуйте учнів до самостійності.* Дозвольте їм експериментувати й шукати власні рішення, навіть якщо це призводить до помилок – це важлива частина навчального процесу.

Інтеграція STEM-елементів у викладання математики відкриває нові перспективи для розвитку математичних здібностей учнів. Завдяки міждисциплінарному підходу, практичній орієнтації та використанню технологій учні не лише краще засвоюють матеріал, а й бачать його зв'язок із реальним життям. Однак успішне впровадження STEM потребує зусиль як від учителів, так і від системи освіти загалом. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розробку конкретних методик і оцінку їх довгострокового впливу на академічні успіхи учнів.

Список використаних джерел

1. Василюк О. П. STEM-освіта: інноваційний підхід до навчання. Науковий вісник Ужгородського університету, 2020. № 45(2), С. 78–85.

2. Honey M., Pearson G., Schweingruber H. STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research. National Academies Press, 2014.

3. National Science Foundation STEM Education for the Future : A Visioning Report. NSF Publishing, 2018.

4. Sanders M. STEM, STEM Education, STEMmania. The Technology Teacher, 2009. № 68(4), С. 20–26.

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТРАНЗИТИВНОСТІ БІНАРНИХ ВІДНОШЕНЬ У STEM-ОСВІТІ

Білик Тетяна Віталіївна
здобувачка другого рівня вищої освіти спеціальності Медицина (Лікувальна справа),
аціональний медичний університет імені О. О. Богомольця,
beliktv2006@gmail.com

Шабацька Світлана Ананіївна
викладачка кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики,
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця,
sveta.shabatska@gmail.com

Актуальність використання штучного інтелекту (ШІ) для аналізу транзитивності бінарних відношень у STEM-освіті (science, technology, engineering and mathematics) базується на ключовій ролі транзитивності в логічному мисленні та математичних доведеннях, а також труднощами у її розумінні. ШІ пропонує значний фундамент для автоматизації аналізу, персоналізації навчання та створення інтерактивних середовищ, що є основою для поліпшення STEM-освіти та підготовки професіоналів.

Витоки формального вивчення бінарних відношень сягають 1860 року, коли Август де Морган опублікував статтю «Про силогізм: IV; і про логіку відносин». У цій роботі Де Морган представив критику Аристотеля, який у IV столітті до нашої ери заперечував існування зворотного для кожного бінарного відношення. Аристотель навів відношення «кермо корабля», і зазначив, що йому не відповідає зворотне поняття «корабель керма». Де Морган, завдяки своїм критичним підходом до логічних помилок, оскаржив це твердження, зазначивши, що, на приклад, питання «Якому кораблю належить це кермо?» цілком могли звучати на давньогрецькій верфі. Отже, Де Морган у 1860 році фактично ревідкрив

обчислення бінарних відношень, яке згодом було суттєво розвинене Чарльзом Пірсом та Ернстом Шредером. XX століття продовжило розвиток цієї галузі з точки зору сучасної теорії моделей завдяки роботам Альфреда Тарскі, Бьорні Йонссон, Роджера Ліндона та Джона Монка.

Природним розширенням поняття бінарного відношення є поняття n-арного (або n-місного) відношення, яке визначається як підмножина декартового добутку n множин: X1X2 ×… ×Xn={<x1, x2, …, xn>| x1X1, x2X2, …, xnXn}.

Аналітична геометрія площини ґрунтується на встановленні взаємно однозначної відповідності між точками евклідової площини та декартовим добутком R R. Кожній точці на площині відповідає впорядкована пара координат (x, y). Тому будь-яке відношення на множині дійсних чисел (R) може бути представлене на площині у вигляді певної конфігурації або набору точок.

1. Бінарне відношення R визначене на множині A може володіти наступними властивостями:

2. Відношення ρ на множині X називається рефлексивним, якщо для будь-яких x X виконується xρx.

3. Якщо для всіх x ∈ X не виконується xρx, то відношення називається антирефлексивним.

4. Відношення ρ на множині X називається симетричним, якщо для будь-яких x X, y X, з xρy слідує yρx.

5. Відношення ρ на множині X називається антисиметричним, якщо для будь-яких x, y X, з того, що xρy і yρx, слідує x = y.

6. Якщо для будь-яких x, y X з того, що xρy, витікає, що не виконується yρx, то відношення називається асиметричним.

7. Відношення ρ називається транзитивним, якщо з того, що xρy і yρz, слідує xρz. Для транзитивного відношення виконується 2⟩ [1, с. 7–13].

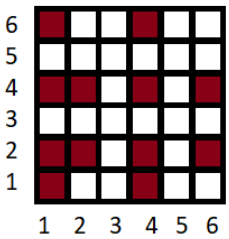


Рис. 1. Транзитивне бінарне відношення задане таблицею

Під час дослідження різних робіт, уроків, відео-матеріалів, можемо переконатися, що для визначення транзитивності використовують метод «перебору», що є недостатньо швидким та ефективним для відношень, заданих складними функціями. Абстрактне формування визначення транзитивності може бути перешкодою у засвоєння принципу. Створення інтерактивних, адаптованих та персоналізованих навчальних планів – шлях подолання проблем завдяки використанню інструментів ШІ. Інтелектуальні навчальні системи, що базуються на ШІ, можуть стежити за прогресом студентів, виявляти сфери, де вони мають проблеми, та надавати всеохоплюючу підтримку та зворотний зв’язок. Також викладачі можуть використовувати ШІ у створенні більш сучасних та релевантних

навчальних матеріалів, автоматизації процесів оцінювання, що допомагає збільшити час для індивідуалізації роботи зі студентами [3, с. 14–23].

Викладачі мають змогу використовувати ШІ задля написання силабусів дисциплін, що включатимуть вправи та плани занять з теми транзитивності. Eduaide.AI та LearningMate є інструментами генерації планів, тестів, робочих аркушів і завдань, які можна адаптувати до потреб студентів. Використання ШІ є джерелом інклюзивності на даному етапі освіти, адже він може диференціювати контент та надавати багатомовну підтримку, роблячи навчання доступнішим. Матеріал навчання можна зробити більш інтерактивним завдяки методам синтезу ШІ. Додаток ALTER-Math використовує концепцію «навчання через викладання» з використанням ШІ, яка спонукає студентів глибше розуміти матеріал через пояснення транзитивності віртуальному агенту. ШІ значно спрощує оцінювання розуміння транзитивності, автоматично оцінюючи відповіді різних форматів. Інструменти на кшталт Gradescope та Kada надають автоматизоване оцінювання та детальний зворотний зв’язок, проводять автоматизоване оцінювання різних форматів відповідей користувачів і надають детальний фідбек, що включає рецензію на відповідь, аналіз помилок і їх розбір. ШІ виявляє помилкові уявлення про транзитивність та надаючи цільові пояснення, а також відстежуючи прогрес студентів. Завдяки застосування методів обробки природної мови (NLP), ШІ аналізує відповіді студентів і виявляє поширені труднощі у розумінні транзитивності [2].

За даними досліджень в галузі ШІ в освіті (AIEd), інструменти ШІ можуть покращувати знання в математиці та суміжних областях. Дослідження проведені на базі ALTER-Math та платформ адаптивного навчання демонструють позитивну динаміку [4].

Необхідні подальші дослідження для конкретної оцінки впливу ШІ на розуміння транзитивності. Різні підходи ШІ мають свої переваги: персоналізація навчання, його інклюзивність, доступність, економія часу викладачів. Однак існують обмеження: наразі системи ШІ не можуть повністю аналізувати емоційний стан студентів та можуть містити упередження. Потрібно застосувати ШІ під керівництвом людини (викладача) в процесі навчання. Важливо враховувати потенційний цифровий розрив [5, с. 5–8].

Застосування ШІ в процесі аналізу транзитивності бінарних відношень залишається перспективним напрямком у розвитку STEM-освіти задля покращення засвоєння концепції студентами та використанням його потенціалу в автоматизації аналізу і персоналізації навчального процесу. Історична довідка витоків бінарних відношень підкреслює їхню фундаментальну функцію у математиці і логіці. На даний момент, засоби ШІ пропонують широкий спектр підходів для покращення викладання та оцінювання транзитивності - від генерації навчальних матеріалів до надання персоналізованого зворотного зв’язку. Попри необхідність подальших досліджень ефективності ШІ в даній галузі, вже існують дані, що засвідчують його потенціал у підвищенні розуміння та залученості студентів, покращенні доступності освіти.

Список використаних джерел

1. Білик Т., Акименко А. Бінарні відношення. Транзитивність. 2023.
2. Artificial Intelligence and Mathematics Teaching (n.d.). National Council of Teachers of Mathematics. URL: https://www.nctm.org/standards-and-positions/Position-Statements/Artificial-Intelligence-and-Mathematics-Teaching/ (available at: 25.03.2025).
3. Degni, F. AI in Education : The Impact of Artificial Intelligence on Education, 2024.
4. How AI and Human Teachers Can Collaborate to Transform Education. (2025, January). World Economic Forum. URL: https://www.weforum.org/stories/2025/01/how-ai-and-human-teachers-can-collaborate-to-transform-education/ (available at: 25.03.2025).
5. Coscia A., Mathew S., Vemmou M. The Impact of Transitivity, Similarity and Implicit Bias on Trust in AI.

ФОРМУВАННЯ АЛГОРИТМІЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ 7–9 КЛАСІВ ЗАСОБАМИ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ

Валігура Михайло Ігорович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
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

Ми живемо в час, коли технології розвиваються шаленими темпами, і майже все навколо – від банального онлайн-замовлення їжі до керування розумним будинком – пов’язане з алгоритмами. Саме тому навичка алгоритмічного мислення вже давно перестала бути привілеєм програмістів – вона стала необхідністю для кожної сучасної людини.

Важливо розвивати цю навичку у школярів, адже учні 7–9 класів – це діти, у яких якраз активно формується вміння логічно мислити, аналізувати, будувати причинно-наслідкові зв’язки. І саме зараз – найкращий момент, щоб навчити їх не боятися складних задач, а вміти бачити структуру проблеми й крок за кроком знаходити шлях до її розв’язання [1]. Особливо корисними для цього є мови програмування – вони дозволяють застосовувати абстрактні алгоритмічні поняття на практиці. Але попри це, все ще існує проблема – дієвість методів навчання програмування часто залишає бажати кращого.

Використання мов програмування часто асоціюється в учнів із труднощами у сприйнятті синтаксису та логічної побудови програм, що може викликати втрату мотивації до подальшого вивчення предмету. Таким чином, актуальним є питання пошуку оптимальних підходів до формування алгоритмічного мислення засобами мов програмування, що забезпечить підвищення рівня підготовки школярів у цій сфері [2].

Одним із сучасних і справді дієвих способів розвитку алгоритмічного мислення у школярів є метод «програмування через експерименти». Його суть

проста й зрозуміла: учням пропонують працювати в інтерактивному середовищі, де вони можуть змінювати частини коду й одразу бачити, що з цього виходить. Такий формат уроку дозволяє відійти від нудного зазубрювання правил і натомість дати можливість дітям самим досліджувати, як саме працює програма.

Найголовніше в цьому методі – миттєвий зворотний зв'язок. Учень щось змінює в коді – і тут же бачить результат. Наприклад, у середовищах на базі Python або JavaScript можна налаштувати візуалізацію, де будь-які зміни в параметрах алгоритму показуються у вигляді графіків, анімацій чи поведінки якихось віртуальних об'єктів. Це не тільки зручно, а ще й весело: діти буквально «граються» з кодом, експериментують, змінюють умови – і завдяки цьому поступово починають краще розуміти внутрішню логіку програм [3].

Такий підхід має багато плюсів. По-перше, він допомагає розвивати аналітичне мислення: учні вчаться помічати закономірності, робити висновки, шукати оптимальні рішення. По-друге, навчання перетворюється на захопливий процес. Динаміка, візуальні ефекти, швидкий результат – усе це справді тримає увагу й викликає інтерес до теми.

Крім того, зникає страх перед помилками: учень бачить, що щось не працює, одразу пробує інший варіант – і вчиться на власному досвіді.

Втім, є і певні труднощі. Такий підхід вимагає технічного оснащення: потрібні комп'ютери, стабільний доступ до інтернету, відповідне програмне забезпечення. Також учителі повинні витрачати час і сили на створення інтерактивних завдань, що не завжди просто й швидко.

Реалізувати метод можна так [4]:

Використовувати онлайн-платформи для кодування – Replit, Jupyter Notebook, p5.js – де все відбувається в реальному часі.

Створювати навчальні матеріали з прикладами, у яких можна змінювати параметри алгоритмів і бачити результат.

Давати учням завдання, які передбачають самостійне дослідження алгоритмів: змінювати код, тестувати варіанти, аналізувати результат.

Оцінювати потрібно не лише фінальний результат, а й сам процес – хід мислення, пошук рішень, логіку експериментів.

Щоб краще пояснити, як саме працює метод «програмування через експерименти», уявімо звичайний шкільний урок, присвячений темі алгоритмів сортування. Але замість того, щоб просто переписувати код із підручника чи слухати пояснення вчителя, учні отримують доступ до інтерактивного симулятора. У ньому можна змінювати вхідні дані – наприклад, впорядковувати різні набори чисел – і в реальному часі спостерігати, як саме працює той чи інший алгоритм.

Спочатку учні запускають «бульбашкове» сортування і бачать, як числа повільно «спливають» у правильному порядку. Потім перемикаються на «швидке» сортування й одразу помічають: процес іде інакше, більш ефективно. Після цього вчитель пропонує учням не просто дивитися, а самостійно змінити фрагменти коду: наприклад, змінити умови обміну елементів або впровадити підрахунок кількості операцій. І ось тут починається найцікавіше – справжній елемент дослідження. Діти експериментують, помиляються, пробують ще раз і, зрештою,

самостійно доходять висновків: який алгоритм працює швидше, чому і в яких випадках.

Це вже не просто урок, а майже лабораторна робота з програмування – жива, цікава й наочна. Учні не просто слухають теорію, вони «проживають» її. А ще – вчаться мислити, аналізувати й доводити власну точку зору на основі конкретних прикладів.

Метод «програмування через експерименти» – це не просто новація, а реальний спосіб зробити уроки інформатики цікавішими й ефективнішими. Він допомагає учням краще зрозуміти логіку програм, вчить аналітичного мислення й підвищує зацікавленість у предметі. Попри певні виклики, пов'язані з технічним забезпеченням та підготовкою матеріалів, такий підхід може істотно підвищити якість навчання алгоритмізації й програмування. У майбутньому варто зосередитися на створенні готових методичних матеріалів, які полегшать учителям впровадження цієї моделі в освітній процес.

Список використаних джерел

1. Бондаренко С. М., Мельник О. І. Формування алгоритмічного мислення в учнів основної школи засобами програмування. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, 2022. № 2(158). С. 3–8.

2. Лапінський В. В., Рижова І. М. Програмування в школі сучасні тенденції та практичні аспекти. *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах*, 2023. № 1. С. 14–18.

3. Пітенко Ю. В., Савченко А. П. Методика навчання програмування у базовій школі : інноваційні підходи. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*, 2021. 3(86). С. 27–32.

4. Комісаренко Т. М. Програмування як засіб розвитку логічного та алгоритмічного мислення. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2020. № 5(79). С. 120–133. URL: https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3600 (дата звернення: 03.04.2025).

МЕТОД ПРОЄКТІВ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ

Гетманюк Оксана Іванівна
асистент кафедри математики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
getmanuyk_oksana@tnpu.edu.ua

Сучасний тренд «STEM-освіта» – це концепція інтегрованого навчання учнів за чотирма профільними дисциплінами (Science – наука, Technology – технлогії, Engineering – інженерія, Mathematics – математика) в міждисциплінарному та прикладному контексті – є надзвичайно актуальним феноменом в аспекті стратегічного розвитку провідних країн світу. Саме STEM-освіта сприяє цілісному сприйняттю світу та показує прикладне спрямування отриманих знань з окремих предметів для вирішення однієї проблеми. Сам підхід дозволяє розвинути особистість різносторонньо і забезпечує високий науковий потенціал держави [2].

Метод проєктів – це педагогічний підхід, який орієнтований на активну діяльність учнів у процесі створення конкретного продукту або вирішення практичної задачі. Цей метод ідеально поєднується з концепцією STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), оскільки обидва підходи базуються на

міждисциплінарності, практичності й розвитку критичного мислення. Окрім того, STEM підхід і метод проєктів мають ще ряд спільних рис:

У межах проєкту учні можуть одночасно використовувати знання з кількох галузей. Наприклад, при створенні моделі моста залучаються фізика (вивчення навантаження), математика (обчислення), технології (матеріали), інженерія (конструкція). Таким чином, учні від фрагментарного вивчення дійсності переходять до цілісного.

STEM-освіта зосереджена на реальних проблемах. Метод проєктів дозволяє учням знаходити рішення таких задач у командній роботі.

Учні вчаться працювати в групах, планувати роботу, ділити відповідальність, аналізувати результати – це важливі навички у STEM-сфері.

Проєкти стимулюють дослідницьку діяльність, експерименти та пошук нових рішень – основа наукового мислення.

Проєкти природно інтегруються в навчальний процес або реалізуються у позаурочний час. Застосування проектного методу як освітньої технології відповідає ключовим засадам сучасної освіти, оскільки сприяє розвитку критичного й креативного мислення – головних складників інтелектуального зростання особистості. Робота над навчальними проєктами формує такі навички, як уміння аналізувати, обирати й порівнювати інформацію, встановлювати зв'язки з уже вивченим матеріалом, аргументувати власні думки, систематизувати результати, проявляти самостійність, а також критично оцінювати отримані факти та перевіряти їхню достовірність [1].

Переваги методу проектів як педагогічної технології:

- створюються умови для повноцінного розвитку та самовираження учнів;
- відбувається трансформація традиційних ролей – учитель стає фасилітатором, а учень – активним учасником навчання;
- формується навичка ефективної командної взаємодії;
- забезпечується інтеграція знань з різних навчальних предметів;
- зростає зацікавленість у навчанні та внутрішня мотивація до пізнання;
- збагачуються та урізноманітнюються освітні методики й підходи.

Роль учителя змінюється: він уже не є джерелом готових знань, а виступає організатором пізнавальної діяльності учнів. Особливо важливим при цьому є виконання вчителем ролі ментора, коуча, який не дає готових рішень, а лише вказує на можливу помилку чи неправильно обраний шлях. Завдяки такому підходу змінюється і психологічна атмосфера в класі – освітній процес набуває більш відкритого, демократичного характеру, в якому основна ініціатива переходить до учнів. Вчитель ніби «перевертає клас» і його навчально-виховна робота стає самостійною діяльністю учнів, пошукового, дослідницького і творчого характеру.

Також трансформується й статус учня – з пасивного слухача він перетворюється на активного учасника навчального процесу. Саме в такому середовищі найбільш ефективно формується критичне мислення, розвиток якого в межах традиційного уроку часто є обмеженим. Учні починають самостійно аналізувати інформацію, обирати методи і форми роботи для досягнення власної

мети. Навіть якщо проект не був успішним, він усе одно приносить користь: аналіз помилок мотивує до нових спроб, поглиблює зацікавленість у знаннях. Такий процес саморефлексії сприяє формуванню об'єктивного погляду на світ і на себе. Робота в умовах невизначеності, яка часто виникає в межах проєктної діяльності, стимулює пізнавальну активність школярів [1].

Крім того, метод проектів дає змогу формувати таку важливу якість особистості, як робота в команді, що розвивається лише в дії та не може бути засвоєний вербально. Це стосується, в першу чергу, групових проектів, де працює невеликий колектив, і в процесі спільної діяльності виникає й спільний продукт. Учні вчаться брати відповідальність за прийняті рішення, формується відчуття зобов'язання перед командою, вміння делегувати обов'язки та покладатися на когось.

У період навчання в основній школі, коли обсяг навчального матеріалу значно зростає, інтерес учнів до окремих предметів часто зменшується. Монотонність уроків і використання лише традиційних підходів до навчання не сприяють активній пізнавальній діяльності та зниженню мотивації до навчання. Упровадження проєктного методу допомагає відновити та підсилити інтерес до освітнього процесу.

Результати педагогічного досвіду свідчать, що на одному уроці реалізувати метод проєкту неможливо. Для цього треба завчасно спланувати певну тему. Метод може бути використаний під час вивчення однієї теми, розділу, між курсами, між різними предметами. Звичайно, буде затрачено й відповідний час на виконання цієї роботи [3].

Основні етапи реалізації проєктної діяльності включають:

1) попереднє планування проєкту вчителем з урахуванням навчальної програми та рівня підготовки учнів;

2) спільне обговорення та генерування ідей учнями під час мозкового штурму, вибір теми проєкту;

3) створення робочих мікрогруп;

4) визначення ролей, обговорення можливих підходів до дослідження, творчої реалізації проєкту та встановлення часових меж;

5) виконання учнями практичних завдань згідно з індивідуальними й груповими планами;

6) перевірка проміжних результатів для коригування подальших дій;

7) обговорення форматів оформлення проєкту та способів його представлення;

8) презентація напрацьованих матеріалів і захист проєкту;

9) узагальнення результатів: колективний аналіз, оцінювання роботи, формулювання висновків і рефлексія.

Неважко довести, що цінність проектної технології полягає не так у результатах, як у самому процесі отримання цих результатів. Крім того, ця технологія сприяє мотиваційному розвитку студентів, який починається із реорганізації процесу навчання у школі шляхом створення креативного навчально-виховного середовища.

Таким чином, метод проєктів не лише підтримує ідеї STEM, але й є ефективним інструментом їх реалізації в освітньому процесі. Він все ширше використовується в системі освіти нашої країни, що зумовлено наступними чинниками:

- необхідністю не тільки передавати учням знання, а й навчити їх здобувати самостійно, уміти користуватися ними для розв'язання практичних задач;
- актуальністю набуття «м'яких» навичок під час виконання різних соціальних ролей;
- важливістю опанування учнями дослідницьких методів роботи: уміння збирати релевантну інформацію, аналізувати її з різних позицій, формулювати гіпотези та робити обґрунтовані висновки.

Список використаних джерел

1. Ігнатенко Н., Мельниченко Л. Застосування методу STEM-проєктів у процесі формування дослідницьких умінь майбутніх учителів початкової школи. *Гірська школа Українських Карпат*, 2018. №19. С. 131–136.

2. Крамаренко Т. Г., Корольський В. В., Семериков С. О., Шокалюк С. В. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики ; за ред. М. І. Жалдака. 2-ге вид., переробл. і допов. Кривий Ріг, 2019.

3. Степанюк А. В., Лакоташ О.-Д. І. Метод проєктів як засіб реалізації STEM-освіти. Innovations and Prospects in Modern Science: Proceedings of VI International Scientific and Practical Conference (Stockholm, Sweden, 5–7 June 2023). Stockholm, 2023.С. 354–360.

ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВЕБРЕСУРСІВ ЯК ЧАСТИНА STEM-ОСВІТИ

Глушок Данило Русланович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 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. npu.edu.ua

Технологічний прогрес істотно впливає на освітній процес, сприяючи трансформації змісту та форм навчання. Одним із ключових напрямів сучасної освіти є STEM-освіта, яка об'єднує такі галузі знань, як наука, технологія, інженерія, математика, а з недавнього часу – також і мистецтво (STEAM). Зазначений підхід виступає важливим чинником розвитку школярів в умовах міждисциплінарної інтеграції та формування в них STEM-компетентностей. Однією з ефективних складових формування таких компетентностей є розроблення вебресурсів, орієнтованих на реалізацію освітніх проєктів [1].

Важливо, щоб навчальні програми, орієнтовані на опрацювання STEM-проєктів, активно застосовували можливості сучасного інструментарію для створення вебресурсів та роботи над ними. Вебсайти, блоги, додатки, платформи, інтерактивні вправи та інші електронні онлайн-ресурси відкривають новий масштабний простір можливостей для творчості та інженерного мислення учнів.

Робота над вебресурсами дозволяє інтегрувати теоретичні знання, підкріплені практичними навичками, в області наукових дисциплін, технологій,

інженерії та математики, для отримання наочного результату, який можна вдало поєднати з іншими розробками конкретного освітнього проєкту. Завдяки створенню електронних ресурсів для поширення онлайн учні здобувають важливий досвід у застосуванні сучасних цифрових технологій, просуванні власних проєктів, креативному баченні дизайну, що сприяє формуванню здатності до вирішення реальних завдань, які виникають у процесі проєктної діяльності.

Зазначимо, що для створення вебсайтів, блогів, електронних книг та інших онлайн-ресурсів можна використати платформи Wix, Weebly, Google Sites, Canva, Book Creator, Ourboox й безліч інших аналогічних чи навпаки – інструментів, що повністю відрізняються функціоналом [3]. Вони дозволяють учням працювати з реальними технологіями, навчатися програмуванню, дизайну, веброзробці, а також самостійно опанувати базові можливості створення інтерактивних онлайн-платформи. Зазвичай інструменти для розробки різних ресурсів онлайн не вимагають глибоких технічних знань, однак водночас дозволяють надалі розвивати широкий спектр умінь, що включають проєктування теоретичного задуму на практичний функціонал, тестування, інтеграцію мультимедійних елементів і роботу з даними.

Google Sites – одна із представлених платформ, яка абсолютно безкоштовно дозволяє навіть початківцям створювати сайти та публікувати їх в загальний доступ без потреби в глибоких знаннях вебверстки. Учні можуть реалізовувати свої ідеї в реальному часі, створюючи функціональні наповнені інформацією вебсторінки для різних завдань, навчальних проєктів. Аналогічний інструментарій присутній у WordPress, Wix і Weebly, які відкривають учням простір для демонстрації своїх проєктів, працюючи з текстами, зображеннями, відео та іншими мультимедійними елементами організованими в єдиний вебсайт.

Інші платформи, як Book Creator, Ourboox, дозволяють учням працювати безпосередньо з електронними книгами, створювати інтерактивні сторінки посібників, енциклопедій, казкових історій, що вдало поєднують великі текстові блоки з аудіо, відео, зображеннями та гіперпосиланнями. Це важливий крок у розвитку та опрацюванні власних проєктів, просуванні їх на новий більш продуманий рівень. Canva, Genially – платформи, що допомагають створювати візуально привабливі презентації, лендінги, навчальні сторінки чи візуальні елементи та інфографіку для додавання їх на інші сервіси, що можуть стати частиною навчального STEM-проєкту. Учні, використовуючи готові шаблони або починаючи працювати з пустого аркушу, можуть легко реалізувати ідеї у форматі інфографіки, візуальних розповідей, рекламних кампаній чи мінісайтів. Аналогічні сервіси стимулюють креативність і формують естетичний смак, а також навчають принципам візуального подання інформації, основам дизайну.

Платформи WordWall, LearningApps, EducaPlay, Quizizz тощо застосовують розробку інтерактивних інструментів, вправ та вікторин, які вже активно використовуються в освітньому процесі для створення динамічного залученого навчального середовища для усіх учасників навчального процесу. Створення різноманітних ігрових завдань, як-от кросворди, вікторини, парні картки, інтерактивні комірки влучно сприяють закріпленню матеріалу в ігровій формі, активізують когнітивну діяльність учнів і підтримують диференційоване навчання. Спільною рисою всіх зазначених платформ є їх позитивний вплив на мотивацію до навчання, розвиток самоконтролю, гнучкого мислення та здатності працювати з цифровими ресурсами, що є невіддільним складником сучасної STEM-освітньої траєкторії.

Проєктна діяльність в контексті STEM-навчання дозволяє учням застосовувати свої знання у практичному розумінні реальних завдань. Створення вебресурсів, як частина освітніх проєктів, забезпечує розвиток важливих умінь, зокрема самопрезентації, критичного аналізу, роботи в команді, планування та організації своєї та спільної праці [2]. При створенні учнями онлайн-ресурсів, пропрацьовуються проблематики, які порушують питання не тільки стандартного інформування про екологічні чи соціальні проблеми, але й пропонують умови, опрацювання для їх вирішення.

Отже, використання вебінструментів як складової частини STEM-освіти не є епізодичним або допоміжним явищем, а натомість становить сутнісну компоненту сучасного освітнього середовища. Інтеграція онлайн-інструментів у структуру STEM-освіти має розглядатися як стратегічно важливий напрям у формуванні нової педагогічної парадигми. Інтеграція наведених платформ дозволяє ефективно засвоювати теоретичний матеріал, застосовуючи його у практичній діяльності, забезпечує технічну реалізацію та представлення проєктів, сприяє формуванню ключових навичок XXI століття: цифрової грамотності, вміння працювати в команді, креативності, критичного та аналітичного мислення, навичок візуалізації даних та самопрезентації.

Список використаних джерел

1. Балик Н., Шмигер Г. STEM-освіта в контексті підготовки майбутніх педагогічних кадрів. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка*. Серія : Педагогіка, 2021. № 1(2). С. 67–74.

2. Глушок Д. Р., Шмигер Г. П. Вплив процесу створення вебресурсів на розвиток особистісних якостей учнів : від самопрезентації до структурованого мислення. *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, 2024. С. 38–41.

3. Колгатіна Л., Городов В. Огляд веб-ресурсів для створення персонального сайту вчителя інформатики. *Науково-дослідна робота студентів як чинник удосконалення професійної підготовки майбутнього вчителя* : збірник наукових праць. Харків, 2023. № 22.

ПРОЄКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО РОБОТА-ПОЖЕЖНИКА ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОГО ПІДХОДУ В STEM-ОСВІТІ

Козарик Максим Ігорович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 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,
nadbal@fizmat.tnpu.edu.ua

У сучасному світі, що характеризується стрімким технологічним прогресом та всеохоплюючою цифровізацією, формування та розвиток STEM-компетентностей (Science, Technology, Engineering, Mathematics) у молодого покоління набуває статусу ключового фактора їхньої майбутньої академічної та професійної успішності. Серед різноманіття освітніх підходів, проєктно-орієнтоване навчання [1; 2], особливо в галузі робототехніки, демонструє виняткову ефективність у досягненні цієї мети. Робототехніка виступає

унікальною інтегративною платформою, що органічно поєднує фундаментальні знання з фізики, інформатики, математики, технологій та інженерії [3]. Водночас, робота над робототехнічними проєктами активно стимулює розвиток таких критично важливих навичок, як системне та критичне мислення, здатність до вирішення складних завдань, креативність та ефективна командна взаємодія.

Практика показує, що створення учнями функціональних моделей роботів, спроможних вирішувати конкретні, зрозумілі завдання, слугує потужним мотиваційним стимулом, підвищуючи їхню зацікавленість у навчальному процесі. Проєкт «Робот-пожежник» (розробники: Т. Кривуляк, О. Балабух, В. Похмурська) є показовим прикладом такого освітнього інструменту. Його реалізація дозволяє учням не лише засвоїти базові принципи електроніки, програмування мікроконтролерів та основи механіки, але й осмислити практичне застосування набутих знань у контексті соціально значущої задачі – моделювання процесу автоматичного виявлення та ліквідації умовного осередку займання.

Метою даної роботи є комплексний аналіз процесу створення навчальної моделі робота-пожежника, що базується на широкодоступних апаратних платформах, таких як Arduino, та елементній базі, з можливим використанням допоміжних онлайн-ресурсів (наприклад, інструкцій та посібників від SriTu Hobby). Особливу увагу приділено дослідженню аспектів експлуатації створеного робота в освітньому середовищі та розкриттю його методичного потенціалу як інструменту для поглибленого, інтегрованого вивчення STEM-дисциплін учнями закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО).

Реалізація проєкту зі створення та подальшої експлуатації навчального робота-пожежника відкриває значні можливості для ефективної інтеграції та поглибленого вивчення ключових дисциплін STEM-циклу в умовах ЗЗСО. Цей проєкт дозволяє органічно поєднати теоретичні знання з практичною діяльністю, формуючи цілісне розуміння взаємозв’язків між різними науковими та інженерними галузями.

У науковому (Science) аспекті проєкт сприяє дослідженню фізичних явищ та принципів. Учні заглиблюються у природу інфрачервоного випромінювання, вивчаючи його як основу для детектування полум’я відповідними датчиками. Вони також досліджують принципи роботи ультразвукових сенсорів для навігації, основи електрики, зокрема закон Ома та поняття потужності, необхідні для розрахунку живлення системи. Механічні аспекти, такі як рух, тертя та принципи роботи електродвигунів, стають предметом практичного вивчення. Навіть опосередковано, через обговорення завдання робота, можна торкнутися хімічних основ процесів горіння та існуючих методів пожежогасіння, підкреслюючи імітаційний характер дій моделі.

Технологічна (Technology) складова проєкту охоплює широкий спектр практичних навичок. Учні набувають досвіду в галузі електроніки та схемотехніки, працюючи з макетними платами, здійснюючи монтаж компонентів та навчаючись читати й розуміти електронні схеми. Формується розуміння функціонального призначення базових електронних компонентів: резисторів, транзисторів, мікроконтролерів та драйверів керування двигунами. Важливою частиною є опанування основ алгоритмізації та програмування мікроконтролерів, як правило, з використанням мови C++ у середовищі Arduino IDE. Це включає роботу зі змінними, умовними операторами, циклами та функціями. Учні також розвивають навички роботи в інтегрованому середовищі розробки та вдосконалюють свою інформаційну компетентність через пошук необхідної

технічної документації, навчальних посібників та використання спеціалізованих онлайн-ресурсів.

Інженерний (Engineering) аспект проєкту реалізується через весь цикл розробки. Він починається з проєктування конструкції робота, що включає вибір оптимального шасі та раціональне розміщення компонентів для досягнення необхідного балансу, стійкості та функціональності. У деяких випадках можливе залучення систем автоматизованого проєктування (CAD) для створення унікальних деталей конструкції, особливо за наявності доступу до технологій 3D-друку. Процес складання та монтажу розвиває практичні навички роботи з інструментами, точного з'єднання електронних та механічних вузлів. Етап тестування та налагодження вимагає застосування системного інженерного підходу для виявлення та усунення несправностей (траблшутинг), формуючи розуміння ітераційної природи процесу розробки: тестування – аналіз результатів – внесення покращень. Зрештою, учні осмислюють принципи системної інтеграції, спостерігаючи, як злагоджена взаємодія механічних, електронних та програмних компонентів дозволяє досягти поставленої мети.

Математична (Mathematics) складова неявно присутня на багатьох етапах проєкту. Алгебра та математична логіка є фундаментом для програмування, зокрема при використанні логічних операторів (І, АБО, НЕ), умовних конструкцій та роботі зі змінними. Геометричні знання застосовуються при розрахунку відстаней за даними ультразвукових датчиків, визначенні кутів повороту робота та при плануванні просторового розміщення елементів конструкції. Елементарні арифметичні розрахунки необхідні для визначення параметрів живлення, розрахунку часових затримок у програмі (delay) та, потенційно, для аналізу швидкості руху.

Крім предметних знань, реалізація проєкту сприяє розвитку ключових компетентностей XXI століття. Проблемно-орієнтований підхід ставить учнів перед необхідністю самостійно знаходити рішення конкретної інженерної задачі. Це стимулює критичне мислення під час аналізу проблеми, вибору оптимальних технічних рішень та оцінки отриманих результатів. Проєктування та програмування вимагають прояву креативності у пошуку нестандартних підходів. У випадку командної роботи над проєктом активно розвиваються навички комунікації, розподілу завдань та спільного вирішення проблем. Важливу роль відіграє й інформаційна грамотність, що проявляється у здатності ефективно шукати, аналізувати та застосовувати технічну документацію та навчальні матеріали.

Проєкт «Робот-пожежник» на базі Arduino став ефективним інструментом для STEM-освіти, який органічно поєднує теоретичні знання з практичними навичками. Він не лише демонструє принципи робототехніки та автоматизації, а й активно розвиває в учнів інженерне мислення, креативність та здатність вирішувати складні задачі. Інтерактивний формат навчання значно підвищує зацікавленість учнів та робить процес засвоєння знань більш ефективним. Важливим аспектом є акцент на освітню складову – проєкт має не стільки прикладне значення, скільки навчальне, формуючи в учнів системний підхід до вирішення проблем. Такі ініціативи відкривають нові можливості для модернізації освітнього процесу та підготовки молоді до викликів сучасного технологічного світу.

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. Барна О. В. Моделі запровадження робототехніки в початковій школі. *Освітня робототехніка* : зб.наук.пр.за матеріалами IV Всеукраїнської науково-практичної конференції «Освітня робототехніка та штучний інтелект» (11–12 квітня 2024 р.). Дніпро : ЛІРА, 2024. С. 34–35.

3. Павленко Ю. О. Робототехніка в STEM-освіті: методичні аспекти використання. *Інформаційні технології в освіті*, 2020. № 3(44).

АНАЛІЗ МЕХАНІЗМІВ ВПЛИВУ КОМАНДНОЇ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В РОБОТОТЕХНІЦІ НА ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК КОЛАБОРАЦІЇ ТА КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У СТАРШОКЛАСНИКІВ

Лисик Ірина Романівна
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності Середня освіта (Інформатика),
ернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
lysyk_ir@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

В умовах сучасного ринку праці критично важливим є володіння не лише технічними знаннями, а й розвиненими soft skills. STEM-освіта, зокрема заняття з робототехніки, розглядається як ефективна платформа для їх формування. Однак, попри загальне визнання потенціалу командної роботи в робототехніці [1; 2], часто бракує глибокого розуміння *конкретних* механізмів, через які відбувається розвиток ключових компетенцій, таких як колаборація та критичне мислення. Це ускладнює цілеспрямоване проєктування навчальних завдань для максимального ефекту.

Мета роботи – проаналізувати та систематизувати ключові механізми, завдяки яким специфіка командної проєктної діяльності під час вивчення робототехніки Дослідження спирається на аналіз реальних освітніх кейсів, що базуються на використанні платформ Lego Mindstorms та Arduino [3, 4], що сприяє формуванню навичок колаборації та критичного мислення у школярів старших класів.

На основі аналізу актуальних освітніх практик, відповідних наукових джерел [1; 2], а також результатів власного дослідження, проведеного з використанням методів спостереження та аналізу кейсів у командах учасників освітніх програм з робототехніки, можна виокремити кілька ключових, взаємопов'язаних механізмів, за допомогою яких заняття робототехнікою сприяють розвитку командної роботи та когнітивних навичок.

Перший механізм випливає з необхідності розподілу комплексних завдань, властивої робототехнічним проєктам. На відміну від традиційних освітніх підходів, де часто домінує індивідуальне навчання, робототехніка пропонує

унікальні можливості для розвитку колаборативних навичок. Процес командного проєктування, конструювання та програмування роботів за своєю природою вимагає від учасників не лише застосування спеціалізованих технічних знань, але й налагодження ефективної координації спільних зусиль. Це безпосередньо стимулює розвиток таких важливих для командної роботи навичок, як делегування завдань, чітка комунікація та усвідомлення взаємної відповідальності за кінцевий результат.

Другим важливим елементом є циклічність процесу «прототипування-тестування-налагодження». Постійний пошук та усунення помилок (debugging) у програмному коді чи конструкції робота вимагає від команди системного підходу до вирішення проблем. Цей процес включає:

Спільний аналіз: Команда повинна глибоко аналізувати симптоми проблеми та виявляти її першопричини.

Висування та перевірка гіпотез: Учасники спільно формулюють можливі пояснення помилки (гіпотези) та розробляють експерименти для їх перевірки.

Оцінка альтернативних рішень: У разі невдачі початкових гіпотез чи підходів, команда колективно оцінює альтернативні шляхи вирішення проблеми, аналізуючи їхні потенційні переваги та недоліки [2]. Таким чином, ітеративний характер налагодження формує не лише індивідуальне, а й командне критичне мислення. Часто саме живе обговорення різних точок зору та підходів дозволяє знайти найбільш оптимальне та ефективне рішення [3].

Третій механізм пов’язаний з інтегративним характером знань у робототехніці. Як міждисциплінарна галузь, вона природно об’єднує знання та навички з фізики, математики, інформатики та інженерії, що підтверджується освітніми кейсами на платформах LEGO Mindstorms та Arduino [4]. У команді це часто створює ситуації, коли учасники з різними сильними сторонами та знаннями в певних областях змушені пояснювати складні концепції своїм колегам. Необхідність шукати спільну мову між різними дисциплінами, адаптувати пояснення та аргументувати свої пропозиції поглиблює як розуміння самого предмету, так і розвиває цінні навички міжпредметної комунікації та аргументації всередині команди.

Четвертий, не менш важливий механізм, полягає у спільному подоланні технічних труднощів та неминучих невдач. Робота над робототехнічними проєктами рідко проходить без несподіваних проблем, помилок чи збоїв. Цей аспект має кілька важливих наслідків для розвитку навичок команди. Розглянемо їх детальніше:

1. Розвиток стресостійкості. Непередбачувані технічні проблеми часто створюють ситуації високого рівня напруги. Необхідність зберігати спокій, концентрацію та продовжувати пошук рішень під тиском формує психологічну стійкість учасників. Спільне подолання цих труднощів навчає керувати емоціями та ефективно діяти в стресових умовах.

2. Розвиток гнучкості. У процесі роботи команди часто змушені адаптуватися до змін у вимогах завдання, несподіваних результатів тестів, обмежень у ресурсах чи доступних технологіях. Це вимагає пошуку

альтернативних шляхів та рішень, експериментування та винахідливості. Таким чином, учасники розвивають когнітивну гнучкість – здатність швидко перемикатися між різними ідеями та підходами, аналізувати інформацію з різних боків та приймати рішення в умовах невизначеності.

3. Розвиток навичок вирішення конфліктів. Різні точки зору, підходи до вирішення завдань та стилі роботи в команді можуть призводити до розбіжностей та потенційних конфліктів. Необхідність дійти згоди та знайти спільне рішення навчає учасників конструктивно обговорювати суперечливі питання, шукати компроміси та досягати консенсусу. Це, в свою чергу, сприяє розвитку комунікативних навичок, зокрема вмінню чітко висловлювати свою позицію, уважно слухати інших та ефективно взаємодіяти для досягнення спільної мети.

4. Формування командного духу. Успішне спільне подолання викликів суттєво зміцнює команду. Учасники вчаться надавати взаємопідтримку та співпрацювати, підтримувати мотивацію один одного, особливо в моменти невдач. Це сприяє розвитку емпатії та взаєморозуміння. Спільний досвід проходження через труднощі створює міцні зв’язки між членами команди, формує почуття єдності та закладає основу для подальшого ефективного співробітництва та розвитку.

Практична значущість описаних механізмів знаходить своє підтвердження як у вітчизняних освітніх програмах, так і в міжнародному досвіді. Наприклад, використання платформи LEGO Mindstorms у командній роботі школярів у США ефективно сприяє розвитку критичного мислення та навичок співпраці [4]. Подібним чином, реалізація інженерних проєктів з використанням Arduino у коледжі Parklands продемонструвала позитивний вплив на формування навичок міждисциплінарної командної взаємодії та підвищення стресостійкості учасників [5].

Командна діяльність у робототехніці є не просто умовою виконання завдання, а потужним педагогічним інструментом, який через специфічні механізми (розподіл завдань, ітеративний процес налагодження, інтеграція знань, подолання труднощів) цілеспрямовано формує навички колаборації та критичного мислення. Розуміння цих механізмів дозволяє педагогам більш ефективно проєктувати навчальний процес, створюючи умови, де розвиток soft skills відбувається не спонтанно, а є керованим результатом освітньої взаємодії. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на кількісну оцінку впливу різних моделей командної роботи на розвиток конкретних навичок.

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. 11–14.

2. Жукова А. Р. Steam-освіта для розвитку лідерських компетенцій у здобувачів освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції з міжнародною участю (м.Тернопіль, 6 квітня, 2023). Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2023. С. 186–189.

3. Скасків Г. М. Використання проєктно-ігрових технологій при навчанні інформатики. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.* Умань: ПП Жовтий, 2011. Ч. 3. С. 231–238.

4. LEGO Education : A Real-World Case Study in Philadelphia URL: https://geekmom.com/2020/02/lego-education-a-real-world-case-study-in-philadelphia (available at: 25.03.2025).

5. Arduino Education – Case Study: Parklands College. URL: https://www.arduino.cc/education/ case-study-parklands-college (available at: 25.03.2025).

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ОСНОВА STEM-ОСВІТИ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРІЇ

Марущак Роман Євгенович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Математика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
roma.maruwak@gmail.com

Гоменюк Ганна Володимирівна
кандидат педагогічних наук, в.о завідувача кафедри математики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
homenyuk_hanna@tnpu.edu.ua

У сучасному світі, де технології розвиваються з неймовірною швидкістю, важливо знати та розуміти, як використовувати ці технології для розв’язання різноманітних задач. Одним з таких напрямків є використання комп’ютерних технологій у галузі математики, зокрема, у геометрії. Особливо ефективним є їхнє використання в рамках STEM-підходу, що поєднує науку, технології, інженерію та математику. На думку експертів, при вивченні математики важливо розвивати образні компоненти мислення і творчість кожного учня [2]. В реаліях дистанційного та змішаного навчання легко розвивати образне мислення за допомогою комп’ютера та різних програм. Отже, актуальною є проблема пошуку та впровадження ефективних сучасних комп’ютерних технологій для використання в освітньому процесі в загальноосвітніх та вищих навчальних закладах.

У галузі шкільної геометрії одним із найзручніших інструментів є програма GeoGebra, яка дозволяє реалізувати дослідницький і візуальний підходи до навчання. Програмний комплекс GeoGebra є потужним інструментом, який дозволяє візуалізувати геометричні задачі та розв’язувати їх за допомогою координатного та векторного методів. Він дозволяє створювати динамічні моделі, що значно полегшує процес розуміння та розв’язання задач. Таким чином, актуальність даної роботи полягає в тому, що вона демонструє, як сучасні комп’ютерні технології, зокрема GeoGebra, можуть бути використані для ефективного вирішення геометричних задач.

GeoGebra – це безкоштовна, кросплатформна динамічна математична програма для всіх рівнів освіти, яка включає геометрію, алгебру, таблиці, графіки, статистику та арифметику в одному, зручному для використання, пакеті.

Платформа була створена Маркусом Хоенвартером в 2001 році як частина його магістерської роботи в Університеті Зальцбурга. Після успішної кампанії на Kickstarter, GeoGebra розширила свою пропозицію, включивши версії для iPad, Android та Windows Store. Цей програмний засіб має багатий функціонал для роботи з функціями (побудова графіків, обчислення коренів, екстремумів, інтегралів тощо) завдяки командам вбудованої мови (яка також дозволяє керувати геометричними побудовами) [1].

Основні переваги Geogebra:

• програма є динамічною;

• має простий та зрозумілий користувацький інтерфейс;

• доступна на багатьох мовах для мільйонів користувачів по всьому світу, включаючи підтримку української мови;

• можливість викоистання на більшості операційних систем, таких як iOS, Android, Windows та ін;

• можливість ділитися з іншими користувачами моделями та розробками, а також ознайомлюватися з іншими роботами на сайті GeoGebra;

• безкоштовність;

• підтримка аплетів.

На відміну від інших програм для динамічного маніпулювання геометричними об’єктами, ідея GeoGebra полягає в інтерактивному поєднанні геометричного, алгебраїчного і числового моделювання змісту задачі, яке дозволяє організовувати цілеспрямоване спостереження за зміною та взаємозв’язком величин даної задачі, надає можливості для перевірки гіпотез, що виникають при цьому спостереженні та перевірити їх експериментально [2].

Станом на сьогодні ресурс GeoGebra пропонує декілька видів калькуляторів [3], які допомагають при розв’язанні та вивченні задач з різних галузей математики – від математичного аналізу до теорії ймовірностей та математичної статистики. Список калькуляторів наведений на рис. 1.

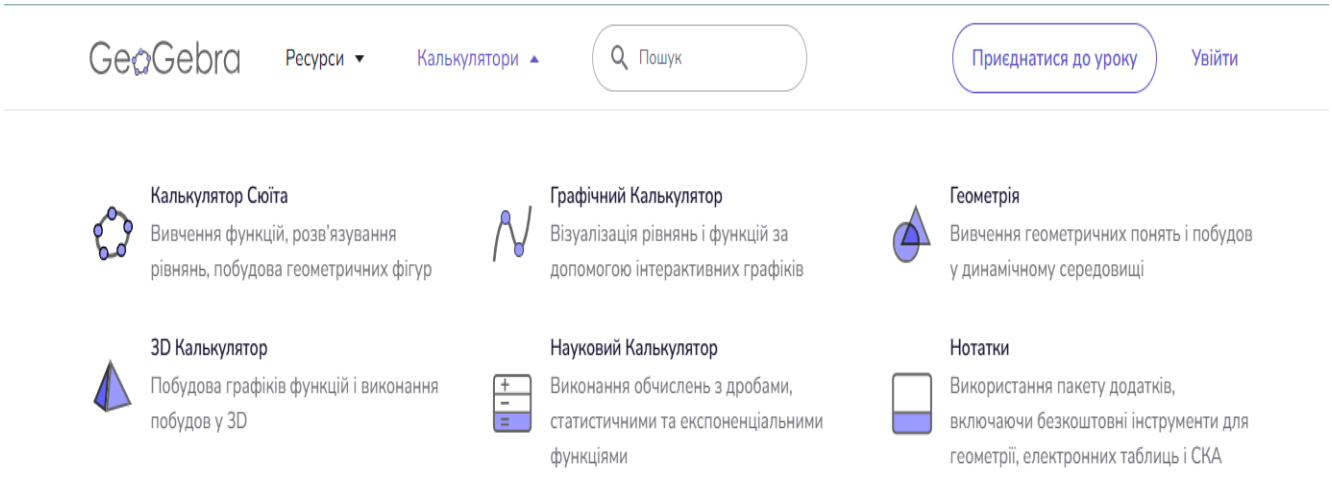


Рис. 1. Калькулятори в середовищі GeoGebra

Дуже цінним є цей інструмент для роботи з многогранниками та тілами обертання, а також при побудові перерізів. Оскільки, важко уявити просторовий

малюнок чи комбінацію фігур, а ще важче намалювати їх на дошці чи на листочку. Візуалізація 3D фігур у середовищі GeoGebra значно полегшує процес вивчення цих тем та допомогає сформувати в учнів просторову уяву.

Розглянемо практичні приклади використання GeoGebra під час вивчення теми «Перерізи многогранників». Розглянемо завдання на побудову перерізів многогранників площиною, що проходить через три задані точки, які не лежать на одній прямій методом слідів (рис. 2) та наведемо покрокову інструкцію для виконання цієї побудови в середовищі GeoGebra (таблиця 1) [3].

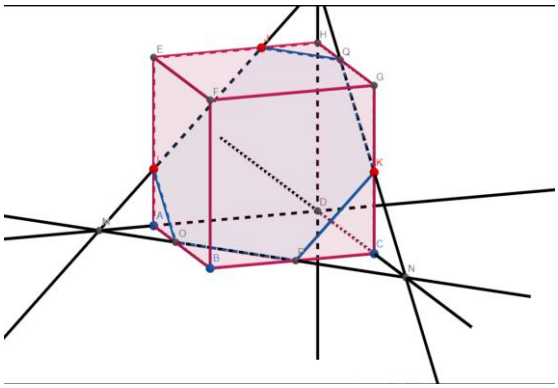


Рис. 2. Переріз куба методом слідів

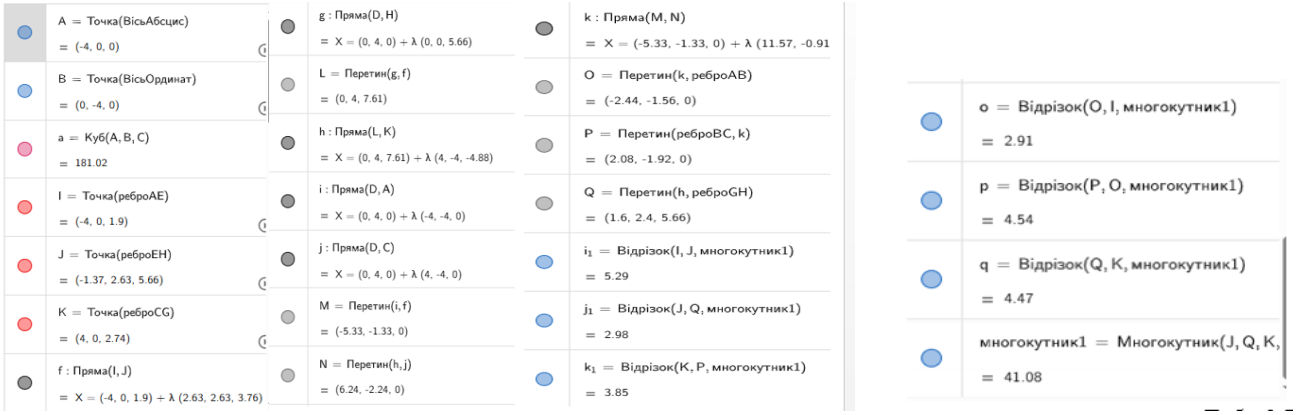


Рис. 3. Покрокова побудова перерізу

Таким чином, Geogebra є потужним програмним засобом зокрема візуалізації задач, що є особливо актуальним, адже неправильний рисунок до геометричної задачі може значно затруднити її розв’язання, але оскільки Geogebra є динамічним середовищем, ми можемо за її допомогою розглянути геометричні об’єкти з різних ракурсів і вибрати саме той, який вважаємо найбільш доцільним.

Список використаних джерел

1. Ніколаєнко М. С., Синько Л. С. Використання програмного засобу GeoGebra на уроках математики. *Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ : збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції* (Вінниця, 2016). Вінниця : ВНТУ, 2016. С. 291–302.

2. Титаренко Н. Є., Муртазієв Е. Г. Застосування GeoGebra на уроках геометрії. *Новітні засоби навчання: проблеми впровадження та стандартизації*, 2019. С. 279–282.

3. Черненко В. Використання GeoGebra в математичній підготовці здобувачів фахової передвищої освіти. Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції *«Актуальні питання сучасної педагогіки : творчість, майстерність, професіоналізм»*. Кременчук, 2024. С. 161–165.

4. GeoGebra. «Interactive Mathematics Software.».2025. URL: https://www.geogebra.org (available at: 215.03.2025).

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ЯК ЕФЕКТИВНОГО ЗАСОБУ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ

Маряш Назарій Вікторович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
nazar.mariush2017@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

Одним із головних завдань на сьогодні є забезпечення сучасної якості освіти, яка має відповідати поточним та майбутнім потребам особистості. Вищі навчальні заклади є головною складовою професійної діяльності майбутніх фахівців. Сучасні інформаційні технології, будучи потужним інструментом візуального подання освітньої інформації, надають нові перспективи та можливості для підвищення ефективності освітнього процесу. Якісна освіта можлива лише в новому освітньому середовищі, орієнтованому на використання цифрових технологій. На жаль, більшість викладачів сучасних вузів до цих пір відчувають ряд труднощів, коли необхідно використовувати нові технологій у своїй професійній діяльності та слабо уявляють, як ці можливості можуть бути використані в освітній практиці.

В даний час сучасні фахівці повинні мати уявлення про зміст і структуру віртуального предметного середовища, використовувати цифрові інформаційні ресурси в освітньому процесі. Чим глибше інтеграція сучасних технологій, тим ефективнішим є освітній процес. Одним з напрямків сучасних інформаційних технологій, який розвивається найбільш швидко, є тривимірна графіка, а також віртуальна і доповнена реальність. У навчанні побудова комп’ютерних моделей з різних предметних областей дозволяє педагогам і тим, хто навчається, використовувати технології майбутнього, показувати вивчений матеріал в динаміці.

Технологія доповненої реальності може бути використана: в якості тренажерів (дозволяють проводити практичні, лабораторні роботи); демонструвати процеси, явища та об’єкти (які складно або неможливо показати в реальності); як допоміжний засіб (для підвищення наочності та інтерактивності досліджуваного предмета).

Доповнена реальність (AR) – це технологія, створена на основі накладення будь-яких об’єктів або інформації на події, що відбуваються в режимі реального часу. Ця технологія, як показують дослідження, може стати справжнім проривом у сфері освіти. До основних напрямків у сфері використання технології доповненої реальності в освітній сфері можна віднести ігрові та освітні додатки, віртуальні симулятори та моделі, спеціальні освітні видання. Можна відзначити такі переваги

і характеристики доповненої реальності, як: наочність (можливість бачити різні процеси і явища за допомогою тривимірної графіки); безпека (незалежно від досліджуваного об'єкта або явища, небезпеки для здоров'я немає); інтерактивність (взаємодія з об'єктами відбувається більш детально). доступність (навчальні матеріали можна освоювати незалежно від часу та місця проведення).

Технологія доповненої реальності дозволяє наочно відтворити процеси, які дуже складно або майже неможливо відтворити способами і засобами реального світу, тим самим роблячи процес навчання більш зрозумілим і захоплюючим. Можна перетворити статичні сторінки підручників, плакати або друковані посібники на виразну анімацію або захоплюючі ігри. Таким підходам відповідає новий метод навчання за допомогою доповненої реальності, який тільки набирає популярність.

«Доповнену реальність можна розглядати як середовище з прямим або непрямим доповненням фізичного світу цифровими даними в режимі реального часу за допомогою комп'ютерних пристроїв: планшетів, смартфонів та інноваційних гаджетів, а також програмного забезпечення до них» [2]. Перевагами є підвищення інтересу до матеріалу, що вивчається, привабливими є додатки; здатність засвоїти багато інформації за менший час; використання ефекту здивування (як відомо, коли підключаються емоції, краще відбувається запам'ятовування).

Платформа Unity вважається однією з найкращих у світі, маючи надійну екосистему, працює під різними операційними системами. Unity використовується для розробки двовимірних і 3D-додатків в режимі реального часу. Важливою перевагою платформи є кросплатформна підтримка, модульна система компонентів, а також візуальне середовище розробки.

ARCore, розроблений компанією Google, призначений для розробки програмного забезпечення, що дозволяє створювати додатки доповненої реальності. Використовуючи три основні технології (відстеження руху, екологічна свідомість та оцінка світла), ARCore дозволяє проводити інтеграцію віртуального контенту з реальністю за допомогою камери смартфона.

Технології доповненої реальності роблять навчання більш наочним, дозволяють активізувати студентів, більш повно залучати їх до освітнього процесу. «Впровадження додатків і сервісів доповненої реальності дає можливість підвищити реалістичність досліджень, а також пропонує посилений емоційний і когнітивний досвід. Тому він може бути ефективним інструментом для організації навчання в школах, коледжах та університетах» [1].

Таким чином, використання технології доповненої реальності можна представити як новий спосіб подачі інформації, що ефективно сприяє розвитку методичних прийомів у навчанні, доповнюючи навчальний матеріал візуалізацією. Реалістичні тривимірні моделі, віртуальні об'єкти у взаємодії з доповненою реальністю дозволяють підвищити мотивацію до самонавчання, потенціал, концентрацію уваги учнів у навчальному процесі.

Список використаних джерел

1. Грод І. М., Безверхній Є. І. Дослідження можливостей існуючих застосунків для створення об'єктів доповненої реальності. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи*, 23–24 травня 2024 року. С. 293–297.

2. Климнюк В. Є. Віртуальна реальність в освітньому процесі. *Збірник наукових праць ХНУПС*, 2018. № 2. С. 207–212.

ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ У НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

Стандрет Галина Несторівна
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальність Середня освіта (Фізика астрономія),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
halyastandret@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 система освіти в Україні переживає глибокі трансформації у відповідь на глобальні виклики XXI століття. Головне завдання сучасної освіти - підготувати учнів до сьогодення, де знання у галузі науки, технологій, інженерії та математики (STEM) відіграють провідну роль. Впровадження STEM-освіти у Новій українській школі дозволяє формувати в учнів критичне мислення, навички дослідницької діяльності, інженерний підхід до розв’язання практичних задач та креативність.

Нова українська школа, реалізуючи компетентнісний підхід до навчання, ставить перед учителем завдання не просто передавати знання, а навчати їх застосовувати у реальному житті. STEM-освіта є ефективним інструментом для досягнення цієї мети. Вона сприяє інтеграції предметів, залучає учнів до активної діяльності, стимулює інтерес до природничих наук, а також готує молодь до викликів XXI століття, пов’язаних з технологічними інноваціями та інженерними рішеннями.

STEM-освіта – це інноваційний підхід до навчання, що об’єднує чотири основні напрями: Science (наука), Technology (технології), Engineering (інженерія) та Mathematics (математика). Вона базується на міжпредметній інтеграції та орієнтації на реальні життєві ситуації, що сприяє розвитку в учнів практичних навичок та підвищенню мотивації до навчання.

У контексті НУШ основна мета STEM-підходу полягає у створенні умов для розвитку ключових компетентностей, зокрема уміння застосовувати знання у нових ситуаціях, працювати з інформацією, розв’язувати проблеми, спілкуватися та співпрацювати в команді. Це відповідає загальним цілям освітньої реформи – формуванню всебічно розвиненої особистості, здатної до самореалізації у швидкозмінному світі.

В умовах воєнного стану та безпосередньо після перемоги інноваційний розвиток освіти в України залежитиме від рівня розвитку освітніх інновацій, зокрема напрямів STEM. Тому в даний час потрібно приділяти більше уваги розвитку інновацій, і в першу чергу здатності педагогічних працівників до неперервного професійного розвитку.

Система професійної підготовки та післядипломної освіти педагогічних працівників активно адаптується до сучасних вимог. Зокрема, для підвищення кваліфікації вчителів Нової української школи залучаються освітні онлайн-платформи, віртуальні STEM-центри та фізичні STEM-лабораторії, хаби.

Впровадження STEM-освіти в українських школах відбувається поступово. У початкових класах це проявляється через інтегровані курси (наприклад, «Я досліджую світ»), проведення дослідницьких робіт, проєктної діяльності. У середній школі важливу роль відіграють шкільні лабораторії, використання цифрових технологій, участь у STEM-хакатонах, конкурсах та фестивалях. Значну увагу приділяють підвищенню кваліфікації вчителів, які мають бути готові працювати в новій парадигмі освіти [1].

Водночас на шляху впровадження STEM-освіти існують і певні труднощі. Серед них – нестача матеріально-технічного забезпечення, обмеженість навчально-методичної бази, недостатня кількість підготовлених педагогів, які мають досвід міждисциплінарного навчання, потреба в розробці якісних навчальних матеріалів та методик. Важливою залишається проблема адаптації STEM-підходів до умов сільських шкіл, де обмежені ресурси та доступ до сучасних технологій [2].

Однак, незважаючи на ці виклики, перспективи впровадження STEM-освіти в НУШ є величезними. Це шлях до: підвищення якості освіти та конкурентоздатності випускників; розвитку інноваційного потенціалу країни; формування покоління, готового до викликів цифрової епохи; підвищення інтересу учнів до природничих наук, техніки та математики.

Впровадження STEM-освіти у Новій українській школі – це важливий і необхідний крок на шляху до створення сучасної, ефективної та орієнтованої на майбутнє системи освіти. Це інвестиція в інтелектуальний потенціал нації та запорука успішного розвитку України в XXI столітті.

Інтеграція STEM-технологій в освітній процес є дієвим підходом до забезпечення інтерактивності навчання та підвищення успішності здобувачів освіти в умовах сучасного світу. Застосування STEM-засобів сприяє якісному засвоєнню нової інформації, поглибленому розумінню фізичних явищ через моделювання, розвитку інтелектуальних та дослідницьких навичок, а також формуванню і вдосконаленню компетентностей у сфері природничих наук, техніки та технологій [3].

STEM-освіта є невід’ємною частиною розвитку Нової української школи і важливим інструментом підготовки учнів до життя у світі майбутнього. Її ефективне впровадження потребує комплексного підходу: створення сучасного освітнього середовища, підтримки вчителів, залучення громади та партнерства з бізнесом. За належної підтримки STEM-підхід сприятиме формуванню в учнів навичок, необхідних для успішної самореалізації та побудови інноваційного суспільства.

На нашу думку, STEM-освіта є важливим елементом трансформації навчального процесу у Новій українській школі. Вона дозволяє формувати у учнів не лише знання, а й практичні навички, що будуть корисними у майбутньому.

Попри наявність викликів, таких як недостатнє забезпечення обладнанням та підготовка педагогів, реалізація STEM-підходів у шкільній освіті має величезний потенціал. Для успішного впровадження необхідно:

Інвестувати у створення сучасних STEM-лабораторій.

Забезпечити якісну підготовку вчителів через тренінги та курси підвищення кваліфікації.

Поширювати позаурочну STEM-діяльність через гуртки, конкурси та змагання.

Розвиток STEM-освіти дозволить готувати конкурентоспроможних випускників, здатних вирішувати складні завдання сучасного світу.

Список використаних джерел

1. Балик Н. Р., Шмигер Г. П. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти. *Фізико-математична освіта*: *науковий журнал*, 2017. Вип. 2(12).

2. Кириленко С., Кіян О. Проблема підготовки вчителя у системі STEM-освіти: розвиток та формування його професійної компетентності. *STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку :* матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., 9–10 листоп. 2017 р., м. Київ. Київ : ДНУ «Ін-т модернізації змісту освіти», 2017. С. 67.

3.Ручаковський В. П., Федчишин О. М. Деякі аспекти STEM-навчання у підготовці здобувачів вищої освіти. Збірник тез доповідей VI Міжнародної науково-практичної конференції «Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи», 23–24 травня 2024 року. С. 189–191.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ STEM-ПРОЄКТІВ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ У 5-6 КЛАСАХ

Шмирова Оксана Андріївна
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
shmyrova_oa@fizmat.tnpu.edu.ua

Скасків Ганна Михайлівна
асистент кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
skaskiv@fizmat.tnpu.edu.ua

Сучасний світ досить стрімко розвивається та інтегрується в цифровий простір, це стосується і сфери освіти. Ті підходи, що використовувалися колись, стають малоефективними сьогодні. Зараз все більше уваги приділяється критичному мисленню у дітей, креативності та логіці, їх залучають до командної та проєктної роботи. А застосування своїх вмінь на практиці – найважливіший критерій сучасного навчання. Саме тому доцільно буде застосовувати STEM-підходи до реалізації освітнього процесу, що спираються на отримання теоретичних наукових знань у ході практичної діяльності. STEM-освіта спрямована на розвиток міждисциплінарних знань і практичних навичок з різних сфер та галузей. Різні підходи до впровадження STEM-навчання [3] у шкільній практиці загалом (та на уроках інформатики зокрема) визначають й специфіку

проведення занять, основні принципи, етапи реалізації та добірку практичних прикладів проєктів, що стимулюють творчість, критичне мислення та інтеграцію знань. Під час вивчення інформатики у школах учням, особливо у 5-6 класах, вкрай необхідно не лише сприймати інформацію на слух, а й отримувати практичні навички: з вивчення природних, хімічних та фізичних явищ (сфера Science); з використання сучасних технологій, програмування та IT (сфера Technology); з інженерії та розробки, проектування та конструювання (сфера Engineering); з методів обчислення, аналітичного мислення, статистичного дослідження (сфера Mathematics).

Тому розвиток STEM, реалізуючи основні завдання, у закладах освіти забезпечується на таких рівнях [1]:

– *початковий* – використовується в 1–4 класах – визначає формування інтересу до науки, навчання, реалізації STEM-проєктів, створення нескладних проєктних розробок, використання гри в навчанні, а також робота з конструкторами LEGO;

– *базовий* – проєктується в 5–9 класах – для застосування інтегрованих уроків (математика + фізика), програмування і створення скретч-проєктів у середовищі Scratch, 3D-моделювання в Blender;

– *профільний* – застосовується в 10–11 класах – поглиблене вивчення STEM-розробок, реалізація інноваційних проєктів.

Використання STEM-проєктів на уроках інформатики у 5–6 класах сприяє формуванню ключових компетентностей, зокрема цифрової грамотності, командної роботи та творчості [2]. Методична інтеграція таких проєктів робить навчальний процес більш захопливим і значущим для сучасних учнів, тому має ряд переваг.

Інтеграція теорії та практики: учні не лише вивчають теоретичні основи програмування чи алгоритмів, а й застосовують їх для створення реальних продуктів (наприклад, ігор, моделей або програм).

Розвиток ключових компетентностей: STEM-проєкти стимулюють розвиток критичного мислення, вміння вирішувати проблеми, а також навички командної роботи.

Збільшення мотивації до навчання: інтерактивні проєкти, особливо ті, що використовують новітні технології, зазвичай більше захоплюють учнів, ніж стандартні завдання.

Підготовка до сучасного ринку праці: STEM-проєкти знайомлять учнів із технологіями, які будуть корисними у їхній майбутній професійній діяльності, зокрема в таких галузях, як IT, інженерія та робототехніка.

Особистісний розвиток: виконання проєктів сприяє розвитку самостійності, відповідальності та креативності.

Інклюзивність: участь у командних проєктах дає можливість учням із різним рівнем підготовки долучитися до спільної роботи, що підвищує їхню впевненість у власних силах.

Отже, основні підходи до реалізації STEM-освіти є важливою методичною основою сучасного освітнього процесу. Однак, важливо розпізнавати й труднощі,

що виникають в процесі створення та використання STEM-проєктів на уроках інформатики, щоб спільними зусиллями долати їх та досягати поставленої мети в реалізації проєктної роботи.

Труднощі в реалізації.

Недостатня матеріальна база: використання STEM-проєктів вимагає сучасного обладнання (наприклад, нові комп'ютери, платформи Arduino, 3D-принтери) та програмного забезпечення, яке поки що не завжди доступне у всіх школах.

Відсутність підготовки вчителів: не всі педагоги мають достатню кваліфікацію для впровадження STEM-підходів, оскільки це вимагає глибоких знань та практичних навичок з кількох дисциплін одночасно чи інтегрованих курсів.

Брак часу на уроках: проєкти потребують значного часу для виконання, що може не відповідати тривалості уроку чи навчальному плану.

Опір учнів і батьків: не всі учні можуть одразу звикнути до проєктного підходу, а деякі батьки можуть не сприймати такі заняття.

Складність інтеграції дисциплін: потребує ретельного підбору тем, щоб органічно об'єднати різні предмети в єдину інтегровану проблему.

Проте завжди можна знайти альтернативу й уроки інформатики стануть ще цікавішими і більш продуктивними. Попри певні труднощі, впровадження STEM-проєктів у 5–6 класах є перспективним напрямом у навчанні інформатики. Вони роблять уроки не лише цікавими та інтерактивними, але й забезпечують розвиток комплексних умінь та навичок, цифрових компетентностей, необхідних у сучасному світі. Успішне впровадження такого підходу потребує спільних зусиль здобувачів освіти та вчителів, адміністрації закладів освіти та батьківської спільноти. Лише за таких умов, такий інтегрований підхід стане не тільки цікавим для учнів, а й продуктивним, допоможе їм сформувати та розвинути необхідні професійні компетентності для успішної реалізації у цифровому суспільстві.

Список використаних джерел

1. Барна О. В., Балик Н. Р. Впровадження STEM-освіти у навчальних закладах : етапи та моделі. URL: http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/bitstream/123456789/4559/1/Barna.pdf (дата звернення: 22.03.2025).

2. Богачук Т. С., Скасків Г. М. Впровадження STEM-освіти у початковій школі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи :* зб. тез за матер. Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. з міжнародною участю (м. Тернопіль, 9 – 10 листопада 2017). Тернопіль : Осадца Ю. В., 2017. С. 23 – 26.

3. Інститут модернізації змісту освіти. STEM-освіта. Інтернет ресурс. URL: https://imzo.gov.ua/stem-osvita (дата звернення: 18.03.2025).

СЕКЦІЯ: ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ОСВІТІ

PERSONALIZED LEARNING THROUGH ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Desiatniuk Liliia
teacher at the Department of Medical and Biological Physics and Informatics,
Bogomolets National Medical University,
Liliia_31@nmu.ua
Zakharchenko Olga
1st year Student, Medical Faculty № 3,
Bogomolets National Medical University,
riverboom0@gmail.com

The problem statement is the need to integrate artificial intelligence (AI) into the educational process in order to improve it, given the current technological trends. The author emphasizes the potential of AI in education, in particular, its ability to personalize education, automate administrative tasks, and create interactive learning resources. Thus, the problem is to find effective ways to introduce AI into education, overcome possible difficulties and maximize the benefits of this technology.

In the modern world, digitalization and automation have become an integral part of the educational process anywhere in the world. Artificial intelligence opens up new horizons for improving education, making it more accessible, efficient, and personalized. The use of AI makes it possible to adapt curricula to the individual needs of students, simplify administrative processes, and increase the level of knowledge assimilation. Given the global trends in technology development, integrating AI into education is a necessary step to prepare the younger generation for a future in which technology will play a key role, as development in our world does not stand still and everything is updated at lightning speed. Some examples and characteristics of AI programs shown in the table 1.

Table 1

AI PROGRAMS	***CHARACTERISTICS***
Tali AI	It is an AI-powered assistant designed to optimize clinical documentation, allowing healthcare professionals to focus on patients rather than administrative tasks
KrorApp	Contains all KROK tests, starting with the oldest tests. Allows students to complete tasks without restrictions, view correct answers and effectively prepare for a particular type of test
Easy Anatomy	An excellent substitute for paper anatomy atlases. It is an excellent illustration of any anatomical section of the human body, which allows the student to effectively memorize complex concepts of anatomical names. This AI program also contains tests that allow you to test your knowledge on any topic and improve your results
Jill Watson	An artificial assistant that automatically answered students' questions in the online course forum. This significantly reduced the time required to answer questions and facilitated the work of teachers
Math Pathway	A platform that adapts math learning to each student's individual pace. This has led to improved results among students and increased their interest in learning math

In the modern world, the educational system is undergoing significant changes due to the development of technology. Artificial intelligence has become one of the key areas of innovation in education in any country. It provides opportunities to improve the quality of education, optimize educational resources and personalize the educational process.

What are the benefits of AI in education?

1. *Personalization of education:* AI allows creating individual educational programs that meet the needs of each student. This increases learning efficiency and student engagement in the process. AI can analyze students' results and adjust the educational plan according to their strengths and weaknesses.
2. *Automation of administrative tasks:* AI can automate routine tasks such as checking papers and organizing the educational process. This allows teachers to focus on developing new educational programs and individual work with students.
3. *Interactive educational resources:* artificial intelligence to create interactive educational programs that make learning more interesting and accessible. Such programs can increase student motivation and improve their understanding of complex concepts [1].

Challenges and prospects:

1. *Ethical issues:* the use of AI in education raises questions about data privacy and possible bias in educational algorithms.
2. *Technological accessibility:* not all educational institutions have access to the necessary technological infrastructure for the full use of artificial intelligence.
3. *Development of professional competencies:* teachers need to develop new competencies to effectively use AI in their work. This requires additional education and training for teachers.
4. *Financial costs:* the introduction of AI in educational processes requires significant financial investments, which can be a problem for small educational institutions [2].

Despite the challenges, artificial intelligence has great potential for transforming the educational system and improving quality in education.

Practical examples of AI implementation:

1. *Online learning platforms:* many educational platforms use AI to create personalized educational routes. For example, adaptive learning systems can adjust the level of task complexity depending on the students' performance. Online platforms are also used to conduct various lectures, classes, and so on. Zoom, Google Meet, and Microsoft Teams are the most popular tools for this purpose.
2. *Chatbots and virtual assistants:* most universities/schools and other educational institutions use chatbots to support pupils/students in the learning process. They can provide information about class schedules, homework, etc.
3. *Analysis of student data:* AI allows for in-depth analysis of student data, which helps to identify problems in the learning process at an early stage and develop effective strategies to solve them [3].

The future of education with AI:

Despite the challenges, artificial intelligence has great potential to transform the educational system and improve the quality of education. Its development and implementation can significantly improve the future of education and provide students

with modern tools for successful careers and personal growth. In the future, we can expect further development of technologies such as virtual and augmented reality in education, which will further personalize the educational process. In addition, AI will help develop new educational models that will be adapted to the needs of the modern world and labor markets.

To effectively implement AI in the educational process, educational institutions are recommended to:

1. Invest in technological infrastructure: ensure the availability of the necessary hardware and software to use AI technologies.

2. Conducting training for teachers: provide teachers with the opportunity to develop the necessary competencies to work with AI technologies.

3. Developing ethical standards: define rules for using data and preventing bias in educational algorithms.

These steps will help educational institutions to fully utilize AI capabilities and provide students with modern educational tools.

Artificial intelligence in education is not only a technological innovation, but also a new way of looking at how to make learning more effective and interesting. Despite the challenges, the potential of AI in education is enormous. AI can adapt educational programs to the individual needs of students, automate routine tasks, and improve the quality of learning through interactive resources. Its development and implementation can significantly improve the future of education and provide students with modern tools for successful careers and personal growth.

References

1. Hlybovets M. M., Oletsky O. V. Artificial intelligence. Kyiv : Kyiv-Mohyla Academy, 2002.
2. Melnyk A. Artificial intelligence in modern education. *Journal of Pedagogy*, 2023.
3. Salman H. Brave New Words : How AI Will Revolutionize Education (and Why That’s a Good Thing).

ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Буяк Артем Богданович
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
buyfkartem@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

Вища математика – це фундамент багатьох сучасних дисциплін, від інженерії до економіки та комп’ютерних наук. Однак для багатьох студентів вона залишається викликом через складність понять, абстрактність і потребу в глибокому розумінні. У XXI столітті технології штучного інтелекту відкривають нові можливості для полегшення цього процесу, роблячи навчання більш персоналізованим, інтерактивним і ефективним.

Метою нашого дослідження є дослідження трансформації технологій штучного інтелекту у вивчення вищої математики та визначення переваг та викликів цієї трансформації.

Одна з ключових переваг штучного інтелекту є здатність адаптуватися до індивідуальних потреб студента. Вища математика охоплює широкий спектр тем, таких як лінійна алгебра, математичний аналіз, диференціальні рівняння чи теорія ймовірностей, і кожен студент має власний темп засвоєння матеріалу. Платформи на основі штучного інтелекту, такі як Khan Academy, Wolfram Alpha або спеціалізовані додатки, наприклад Photomath, використовують алгоритми, щоб оцінити рівень знань студента й запропонувати завдання, які відповідають його можливостям [2]. Вони можуть запропонувати спрощені приклади, пояснення або навіть відеолекції, які роз'яснюють концепцію крок за кроком. Завдяки цьому студенти швидше опановують складні теми.

Технології штучного інтелекту значно спрощують процес оцінки знань [1]. Традиційно викладачі витрачають години на перевірку домашніх завдань чи контрольних робіт. Системи на основі штучного інтелекту, такі як Gradescope чи спеціалізовані модулі в навчальних платформах (Moodle, Canvas), можуть автоматично перевіряти математичні задачі, аналізуючи не лише правильність відповіді, але й логіку розв'язання.

Вища математика часто вимагає уяви, щоб зрозуміти абстрактні концепції, такі як векторні простори чи многовиди. Технології штучного інтелекту в поєднанні з технологіями віртуальної реальності (VR) і доповненої реальності (AR) допомагають візуалізувати ці поняття. Наприклад, інструменти на кшталт GeoGebra, які інтегрують штучний інтелект, дозволяють студентам будувати графіки функцій, досліджувати геометричні об'єкти чи навіть моделювати складні системи в динаміці. Інтерактивні симуляції також допомагають у розумінні застосувань математики. Наприклад, штучний інтелект може показати, як диференціальні рівняння використовуються для моделювання руху планет чи прогнозування економічних трендів. Це робить навчання більш захопливим і демонструє практичну цінність абстрактних знань.

Штучний інтелект надає доступ до ресурсів і включає автоматизоване пояснення завдань. Такі інструменти, як Wolfram Alpha, не лише розв'язують задачі, але й надають покрокові пояснення для широкого спектра тем – від матриць до чисельного аналізу. Студенти можуть отримати відповіді на свої запитання в будь-який час, не чекаючи консультації з викладачем.

Крім того, чат-боти на основі штучного інтелекту, можуть відповідати на запитання з чітким поясненням та прикладами. Це особливо корисно для самостійного вивчення або підготовки до іспитів.

Незважаючи на численні переваги, використання технологій штучного інтелекту у вивченні вищої математики має свої виклики. По-перше, надмірна залежність від автоматизованих інструментів може послабити здатність студентів мислити самостійно. Якщо студент просто копіює розв'язання з Wolfram Alpha, він не може розвинути глибокого розуміння матеріалу.

По-друге, штучний інтелект не здатний повністю замінити викладача. Людський підхід важливий для мотивації, пояснення контексту та розвитку критичного мислення. Наприклад, викладач може показати, як певна теорема пов'язана з реальними проблемами, що важко відтворити в автоматизованій системі.

Технології штучного інтелекту продовжують розвиватися, і їхній потенціал у навчанні вищої математики величезний. У майбутньому ми можемо очікувати ще більш інтуїтивних систем, які поєднуватимуть штучний інтелект із нейротехнологіями, щоб оцінювати когнітивне навантаження студента й адаптувати матеріал у реальному часі. Крім того, штучний інтелект може допомогти створювати глобальні платформи, де студенти з усього світу співпрацюватимуть над розв'язанням складних математичних проблем.

Штучний інтелект уже змінив підхід до вивчення вищої математики, зробивши його більш доступним, персоналізованим і інтерактивним. Від автоматизованих пояснень до інтерактивних симуляцій – штучний інтелект допомагає студентам не лише зрозуміти складні концепції, але й побачити їхню красу та практичну цінність. Проте важливо знайти баланс між використанням технологій і розвитком самостійного мислення.

Список використаних джерел

1. Генсерук Г., Василенко О., Генсерук В. Технології штучного інтелекту у професійному розвитку фахівців. *Перспективи та інновації науки*, 2024. № 12(46). С. 201–211.
2. Середовище Photomath. URL: https://photomath.com (дата звернення: 25.03.2025).

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Варич Олександр Сергійович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності «Медицина»,
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця,
varyal2005@gmail.com
Шабацька Світлана Ананіївна
викладач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики,
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця,
sveta.shabatska@gmail.com

Серцево-судинні захворювання (ССЗ) залишаються основною причиною смертності в усьому світі, спричиняючи близько 17,9 мільйона смертей щорічно. Висока поширеність ССЗ та складність їх патогенезу зумовлюють необхідність удосконалення методів оцінки ризиків. Традиційні методи оцінки ризику, такі як шкали SCORE, Framingham та інші, мають обмеження через їх неспроможність врахувати індивідуальні особливості пацієнта та складність багатофакторного аналізу.

Застосування штучного інтелекту (ШІ) дозволяє врахувати більшість індивідуальних факторів, зокрема, таких як генетичний профіль, спосіб життя, екологічні умови та коморбідності, які здатні сприяти розробці індивідуальних профілактичних заходів. Таким чином, використання ШІ для аналізу електронних медичних карток та баз даних пацієнтів надає можливість швидше виявляти тенденції та аномалії, що можуть свідчити про підвищений ризик ССЗ, одночасно створюючи підґрунтя для удосконалення клінічного мислення у студентів шляхом розгляду окремих клінічних випадків.

Сучасні напрямки прогнозування ризиків серцево-судинних захворювань в значній мірі пов'язуються з використанням саме ШІ. Так, штучний інтелект пропонує ефективні інструменти для персоналізованого прогнозування ризиків, забезпечуючи більш точний аналіз широкого спектру даних. Зокрема, такими

ефективними інструментами є методи машинного навчання (МН) і глибокого навчання (ГН).

Методи машинного навчання, такі як Logistic Regression, Random Forest, XGBoost та нейронні мережі, демонструють високу ефективність у прогнозуванні ризиків ССЗ [2]. Logistic Regression забезпечує базову інтерпретацію даних, тоді як Random Forest та XGBoost дозволяють враховувати нелінійні взаємозв'язки між факторами ризику. Глибокі нейронні мережі (ГНМ) аналізують складні багатовимірні дані та можуть адаптуватися до індивідуальних особливостей пацієнта.

Сучасні системи МН завдяки використанню ансамблевих методів, дозволяють поєднувати переваги кількох моделей з метою підвищення точності прогнозування [3]. Наприклад, моделі ансамблевого навчання здатні комбінувати результати лінійних і нелінійних алгоритмів для формування оптимального прогнозу.

Важливого значення набуває застосування ШІ у персоналізованому прогнозуванні оскільки надає можливість передбачити аналіз генетичних, біохімічних, екологічних та поведінкових факторів ризику. Разом з тим ШІ дозволяє інтегрувати такі дані з метою створення індивідуального профілю ризику, що дає змогу адаптувати профілактичні та терапевтичні заходи до конкретного пацієнта, дотримуючись міжнародних вимог щодо безпеки та обробки особистих даних. Наприклад, аналіз генетичних мутацій, таких як варіанти у генах PCSK9 та APOE, може суттєво вплинути на індивідуальні рекомендації щодо зниження ризику [4].

Окрім генетичних даних, ШІ враховує різноманітні біомаркери, рівень фізичної активності, харчові звички та соціально-економічний статус пацієнта, що дає змогу моделювати довгострокові наслідки для здоров'я [5]. Наприклад, аналіз біомаркерів, таких як рівень С-реактивного білка (СРБ) та ліпопротеїнів, дозволяє передбачити розвиток атеросклерозу на ранніх етапах.

Разом з тим, системи ШІ мають переваги в точності прогнозів порівняно з традиційними методами оцінки ризику. Водночас, обмеженням є необхідність інтерпретації результатів та забезпечення прозорості алгоритмів, що є важливим для довіри лікарів до системи. Зокрема, чорні ящики алгоритмів глибокого навчання можуть ускладнити пояснення результатів, що знижує впевненість лікарів у прийнятті клінічних рішень [2].

Одним із підходів до підвищення прозорості ШІ є використання моделей з поясненням рішень, що дозволяє лікарям та студентам краще розуміти як система дійшла до певного висновку. Це значно підвищує рівень довіри та сприяє більшій інтеграції ШІ у клінічну практику та навчання [3].

Впровадження ШІ у клінічну практику дозволяє не лише прогнозувати ризики ССЗ, а й здійснювати моніторинг стану пацієнта в реальному часі. Наприклад, ШІ-система KardiaMobile продемонструвала 95 % точність у виявленні фібриляції передсердь у пацієнтів. Використання таких систем значно підвищує ефективність діагностики та профілактики.

Окрім аналізу електрокардіограми, ШІ може застосовуватися для моніторингу параметрів, таких як артеріальний тиск, рівень глюкози в крові та інших фізіологічних показників у режимі реального часу. Сучасні пристрої, інтегровані з ШІ, дозволяють виявляти ранні ознаки погіршення стану пацієнта та своєчасно змінювати лікування, що знижує ризик госпіталізацій та смертності [5].

Штучний інтелект є перспективним інструментом для персоналізованого прогнозування ризиків ССЗ, забезпечуючи більш точний і швидкий аналіз великих обсягів даних. Впровадження ШІ у клінічну практику сприяє покращенню результатів лікування та зниженню ризику ускладнень. Подальші дослідження у цій галузі сприятимуть удосконаленню алгоритмів та розширенню можливостей ШІ у кардіології.

Список використаних джерел

1. Budreviciute A., Damiati S., Sabir D. K., Onder K., Schuller-Goetzburg P., Plakys G. Management and Prevention Strategies for Non-communicable Diseases (NCDs) and Their Risk Factors. Frontiers in Public Health. URL: https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.574111 (available at: 28.03.2025).

2. Dominguez L. J., Di Bella G., Veronese N., Barbagallo M. Impact of Mediterranean Diet on Chronic Non-communicable Diseases and Longevity. Nutrients. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8231595/ (available at: 28.03.2025).

3. Guan B., Wang A., Xu H. Causal Associations of Remnant Cholesterol with Cardiometabolic Diseases and Risk Factors: A Mendelian Randomization Analysis. Cardiovascular Diabetology. URL: https://cardiab.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12933-023-01927-z (available at: 28.03.2025).

4. Park M. J., Choi K. M. Association Between Variability of Metabolic Risk Factors and Cardiometabolic Outcomes. Diabetes Metabolism Journal. URL: https://www.e-dmj.org/journal/view.php?doi=10.4093/dmj.2021.0316 (available at: 28.03.2025).

5. Tahir U. A., Gerszten R. E. Molecular Biomarkers for Cardiometabolic Disease: Risk Assessment in Young Individuals. Circulation Research. URL: https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCRESAHA.123.322000 (available at: 28.03.2025).

СТВОРЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ КУРСІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ШІ: ВІД ПРОГРАМИ ДО ІНТЕРАКТИВНОГО КОНТЕНТУ

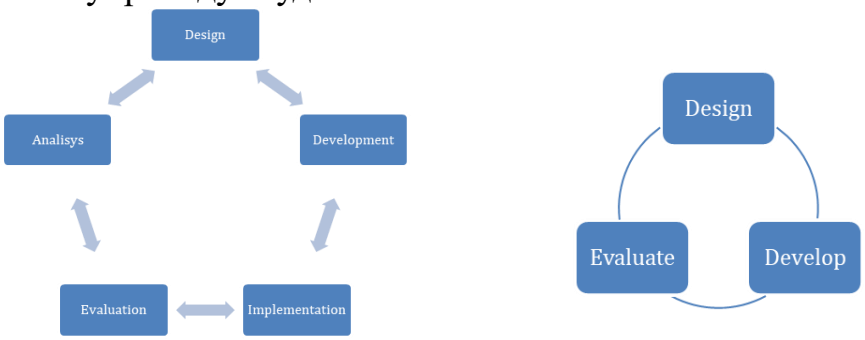
Вовкодав Олександр Валерійович
кандидат технічних наук, викладач кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
o.vovkodav@tnpu.edu.ua

Розвиток штучного інтелекту (ШІ) змінив підходи до створення та поширення навчального контенту. Використання ШІ у вищій освіті стає все більш поширеним, адже воно дозволяє автоматизувати рутинні завдання, персоналізувати навчання та забезпечити доступ до адаптивних форм навчального матеріалу. Генеративні ШІ-системи, зокрема великі мовні моделі (LLM), виступають не лише як джерело інформації, а й як інструмент створення, адаптації та верифікації змісту освітніх курсів.

В основі педагогічного дизайну лежить ідея конструктивізму, що передбачає активну участь студента у створенні знань. ШІ може виступати як ментор цього процесу, надаючи адаптивний контент відповідно до стилю навчання та рівня підготовки здобувача освіти. Крім того, концепція змішаного навчання (blended learning) та інструменти навчального дизайну (Instructional Design Models, такі як ADDIE або SAM) (рис. 1), передбачають гнучке поєднання цифрових технологій із традиційними формами навчання [1]. ШІ, інтегрований у ці підходи, дозволяє створювати гнучкі, інтерактивні й динамічні курси.

На етапі планування ШІ допомагає формувати структуру курсу, визначати цілі й результати навчання, генерувати орієнтовну програму. Під час створення контенту – забезпечує генерацію лекційного матеріалу, створення прикладів,

пояснень, ілюстрацій та презентацій. Для оцінювання – автоматизує розробку тестових завдань різних типів, у тому числі з відкритими відповідями та поясненням правильних варіантів. Системи адаптивного навчання, зокрема ті, що вбудовані в платформи Moodle або Coursera, дозволяють використовувати ШІ для персоналізованого супроводу студента.



а) *б)*

Рис. 1. ADDIE (а) та SAM (б) моделі навчального проектування

Використання ШІ у створенні навчальних курсів вимагає ретельного дотримання етичних норм і методичних принципів. Постає питання достовірності контенту, авторства, відповідальності за помилки, що можуть бути допущені ШІ. Крім того, варто враховувати ризик зменшення креативної складової викладацької діяльності та спрощення навчального процесу [3]. Необхідно також розвивати цифрову компетентність викладачів, навчати їх принципам prompt engineering і критичного оцінювання результатів роботи ШІ. Зі зростанням обчислювальних можливостей та поширенням відкритих ШІ-платформ очікується подальше розширення сфери їх застосування в освіті. З'являються нові сервіси, що інтегрують в собі декілька функцій – наприклад, створення курсу «під ключ» від програми до сертифіката. Важливим напрямом стане розвиток етичних стандартів використання ШІ в освіті, а також розробка методик навчання студентів критичному мисленню щодо ШІ-згенерованого контенту.

Штучний інтелект є потужним інструментом для трансформації освітнього процесу. Його використання дозволяє викладачу зосередитися на креативних, аналітичних та комунікативних аспектах навчання, делегуючи рутинну частину генеративним системам. Однак ефективність цього процесу можлива лише за умов критичного підходу до результатів роботи ШІ, дотримання етичних стандартів та розвитку цифрових компетентностей учасників освітнього процесу.

Список використаних джерел

1. Положення про використання штучного інтелекту в освітньому процесі. МОН України. URL: https://mon.gov.ua (дата звернення: 02.04.2025).

2. Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education : Promises and Implications for Teaching and Learning. Boston : Center for Curriculum Redesign, 2019. 136 p.

3. Mishra S. Designing Online Learning Using Artificial Intelligence : Theories and Practice. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2021. Vol. 18. P. 1–15.

ПРОФЕСІЙНИЙ САМОРОЗВИТОК ВИКЛАДАЧІВ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ

Генсерук Віктор Анатолійович
здобувач третього(освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 011 Освітні, педагогічні науки,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
viktern@tnpu.edu.ua

Професійний саморозвиток викладачів закладів вищої освіти є важливим предметом науково-педагогічних досліджень, оскільки він безпосередньо впливає на якість освіти, професійну компетентність педагогів та їхню здатність адаптуватися до сучасних викликів. Цей процес охоплює широкий спектр аспектів, включаючи мотивацію викладачів до саморозвитку, методи підвищення кваліфікації, використання цифрових технологій у професійному зростанні та вплив саморозвитку на ефективність викладання.

Професійний саморозвиток – це процес свідомого вдосконалення людиною своїх знань, навичок, компетенцій та особистісних якостей з метою підвищення ефективності у професійній діяльності та досягнення кар'єрних цілей. Він передбачає активне навчання, адаптацію до змін у робочому середовищі, розвиток критичного мислення, творчого підходу та здатності до саморефлексії.

Проблема професійного саморозвитку викладачів закладів вищої освіти привертала увагу багатьох науковців, зокрема в Україні та за її межами. Концептуальні основи теорії професійного саморозвитку висвітлено у працях І. Зязюна, Л. Виготського, О. Кочетова, С. Рубін-штейна та ін. Цю проблему висвітлено також не тільки у наукових працях, а й у міжнародних та вітчизняних рекомендаціях, нормативних документах [2; 3].

Основними складовими професійного саморозвитку є:

Самоосвіта – вивчення нових технологій, методик, літератури чи курсів, пов'язаних із професійною сферою.

Практика – застосування отриманих знань на робочому місці для закріплення навичок.

Зворотний зв'язок – аналіз власних успіхів і помилок, а також врахування думки колег чи наставників.

Постановка цілей – визначення короткострокових і довгострокових професійних завдань.

Розвиток soft skills – таких як комунікація, тайм-менеджмент, емоційний інтелект, які є універсальними для будь-якої професії.

Дослідження в цій сфері часто акцентують увагу на бар'єрах, з якими стикаються викладачі (наприклад, брак часу, недостатня інституційна підтримка чи мотивація), а також на стратегіях їх подолання. Крім того, актуальним є вивчення впливу цифровізації освіти на саморозвиток, зокрема використання платформ для дистанційного навчання, штучного інтелекту та інших технологій.

Методики професійного саморозвитку викладачів закладів вищої освіти є різноманітними і залежать від цілей, ресурсів та індивідуальних особливостей

педагогів. В науково-педагогічній практиці часто впроваджуються такі складові професійного саморозвитку (рис. 1):

Рис. 1. Складові професійного саморозвитку

Самоосвіта через навчальні ресурси передбачає опанування новими знаннями у процесі опрацювання наукової літератури, журналів, підручників, а також проходження онлайн-курсів на міжнародних та вітчизняних платформах (наприклад, Coursera, edX, Prometheus). Ця складова вимагає самодисципліни й уміння критично оцінювати джерела.

Участь у професійних тренінгах і семінарах дає можливість не лише здобути нові знання, а й обмінятися досвідом із колегами.

Рефлексійна практика включає аналіз власної професійної діяльності через ведення щоденників, самооцінку чи обговорення з колегами. Вона допомагає викладачеві усвідомити свої сильні сторони та зони росту, адаптувати підходи до студентів. Може бути структурованою (наприклад, за моделлю Гіббса) або неформальною.

Менторство та коучинг передбачає співпрацю з досвідченішими колегами (менторство) або професійними коучами для розвитку конкретних навичок. Індивідуалізований підхід сприяє як професійному, так і особистісному зростанню. Ментор може допомагати з плануванням кар'єри чи вдосконаленням викладацьких технік.

Участь у наукових і професійних спільнотах, конференціях, симпозіумах, вебінарах, а також членство в професійних асоціаціях сприяє обміну ідеями, знайомству з інноваціями та формуванню професійної мережі. Часто супроводжується публікацією статей чи презентацією власних напрацювань.

Використання цифрових технологій є важливим для саморозвитку, наприклад, створення цифрового контенту, освоєння програм для викладання (Zoom, Moodle), чи аналіз даних про успішність студентів. Ця складова відповідає сучасним трендам цифровізації освіти й вимагає базових технічних навичок [1].

Проєктна діяльність включає розробку та реалізацію власних освітніх проєктів, наприклад, створення нового курсу, експериментальних методик чи міждисциплінарних ініціатив. Вона поєднує творчий підхід із практичним застосуванням знань та стимулює інноваційність.

Спостереження та зворотний зв'язок передбачає відвідування занять колег із подальшим обговоренням або отримання відгуків від студентів і адміністрації, що

дозволяє порівняти власні методи з іншими, отримати об'єктивну оцінку своєї роботи.

Ефективність цих складових залежить від контексту: інституційної підтримки (фінансування, доступ до ресурсів), внутрішньої мотивації викладача та зовнішніх умов (наприклад, робочого навантаження). Комбінація кількох методик наприклад, самоосвіти, рефлексії і менторства сприяє якісному професійному розвитку особистості.

Професійний саморозвиток важливий у сучасному світі, де технології та вимоги до фахівців швидко змінюються. Він дозволяє залишатися конкурентоспроможним, адаптуватися до нових умов і реалізовувати свій потенціал. Це не одноразова дія, а постійний процес, який залежить від ініціативи самої людини.

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. Зязюн І. А. Неперервний розвиток і саморозвиток педагогічної майстерності вчителя у післядипломний період. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми*, 2022. № (29). С. 13–23.

3. Сухомлинська О. В. Українська педагогіка в персоналіях. Х. : Либідь, 2005.

ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА СИСТЕМУ ОСВІТИ

Генсерук Галина Романівна
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка,
genseruk@tnpu.edu.ua

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

Нові технології приносять величезні можливості, але вони також приносять із собою складні дилеми, які потребують глибокого осмислення та обговорення. В рамках навчання зараз необхідно будувати мости між минулими утопіями та новими реаліями. Тема безпеки використання штучного інтелекту в процесі навчання учнів неймовірно актуальна і викликає глибокі роздуми. При всій потужності та потенціалі, який надає сучасний штучний інтелект, ми також повинні враховувати важливі аспекти, пов'язані з етикою, конфіденційністю та цілісністю даних. Мета – вміти знаходити рішення, які сприятимуть гармонійному розвитку нашого цифрового суспільства.

Навчання за допомогою штучного інтелекту має багато позитивних моментів. Це дозволяє індивідуалізувати освітній процес, адаптувати матеріали під рівень знань та потреби кожної особистості. Однак у зв'язку з цим виникають питання про те, як забезпечити захист персональних даних студентів, як запобігти неправомірному використанню отриманої інформації.

Штучний інтелект (ШІ) є однією з ключових інновацій сучасності і його роль в освіті не можна недооцінювати. Все більше і більше студентів будуть користуватися перевагами, які надає штучний інтелект у їхньому навчальному процесі.

Перевага допомоги штучного інтелекту для студентів полягає в доступі до індивідуального навчання. Завдяки штучному інтелекту вони можуть отримувати персоналізовані матеріали та уроки, які відповідають їхньому рівню знань, потребам та особливостям навчання. Штучний інтелект здатний аналізувати дані та визначати найефективніші методи та підходи до навчання, дозволяючи кожному розвиватися відповідно до своїх здібностей та темпу.

Водночас ШІ стимулює активне та інтерактивне навчання. Деякі платформи, які використовують штучний інтелект, пропонують студентам брати участь в інтерактивних завданнях, симуляціях та іграх, які сприяють глибокому розумінню матеріалу та підвищують їх залученість. Таким чином, освіта стає більш захоплюючою та привабливою, що сприяє кращим результатам та мотивації.

Ще одним важливим аспектом впровадження штучного інтелекту в освіту є пошук та аналіз великих обсягів інформації. За допомогою штучного інтелекту студенти можуть ефективно шукати та фільтрувати потрібну інформацію, полегшуючи процес дослідження та скорочуючи час, необхідний для отримання знань у певній галузі. Штучний інтелект також здатний забезпечувати об’єктивний аналіз та оцінку наукових статей, що сприяє якісному написанню та дослідженням студентів. Штучний інтелект зараз повсюдно використовується в розробці програмного забезпечення, тестуванні, кібербезпеці тощо. Вже з упевненістю можна сказати, що він став однією з найважливіших частин галузі.

Серйозне питання полягає в тому, як можна буде контролювати таку величезну силу. Саме для цього нам потрібно приділяти особливу увагу навчанню студентів та розробці навчальних програм відповідно до всіх змін, щоб одного дня ми могли впевнено стверджувати, що люди можуть здійснювати контроль навіть над супер-ШІ.

Що можна сказати про безпеку штучного інтелекту в освіті. Ця тема також має на увазі питання чесності та прозорості. Як ми можемо переконатися, що алгоритми прийняття рішень вільні від упередженості чи дискримінації? Як зробити так, щоб студенти розуміли, як працює штучний інтелект і як він впливає на їхній освітній досвід? Важливим аспектом є навчання цифровій грамотності та етичним практикам під час роботи зі штучним інтелектом. Ми повинні розуміти, які дані збираються, як вони використовуються та які можуть бути наслідки. Таким чином ми формуємо команду активних учасників, здатних до критичного аналізу та свідомого використання технологій.

Для забезпечення безпеки використання штучного інтелекту в освіті необхідно посилювати співпрацю між навчальними закладами, науково-дослідними інститутами та органами державної влади. Розробка стандартів, законодавства та етичних орієнтирів дозволить нам створити середовище, в якому цифрові інструменти використовуються на благо освіти та суспільства.

Штучний інтелект – це не тільки технологія, а й величезна відповідальність. Ми повинні врахувати всі аспекти, щоб гарантувати, що штучний інтелект використовується безпечно та етично в освіті, створюючи середовище, де кожен може реалізувати свій потенціал, не турбуючись про безпеку своїх даних та цілісність навчання.

Останніми роками штучний інтелект став частиною багатьох сфер нашого життя, від безпілотних автомобілів до голосових помічників. Одним із найактуальніших питань, що обговорюються, є можливість заміни людини штучним інтелектом в освіті. Безсумнівно, це викликає суперечки і різні точки зору, але перш ніж прийняти остаточне рішення, слід розглянути як плюси, так і мінуси такого підходу.

Головною перевагою використання штучного інтелекту у відповідній галузі є його здатність обробляти великий обсяг інформації та передавати знання. Комп'ютери можуть навчатися на великих обсягах даних і зберігати інформацію без обмежень пам'яті. Це дозволяє їм швидко аналізувати інформацію та надавати точні відповіді на запитання. Крім того, штучний інтелект здатний забезпечити персоналізоване навчання з урахуванням рівня підготовки та особливостей кожного студента.

Однак, незважаючи на всі переваги, є й деякі недоліки заміни людини на штучний інтелект у навчанні. По-перше, важливим аспектом освіти є взаємодія вчителя і учня. Людина здатна адаптувати підхід до кожного, встановити емоційний зв'язок і стимулювати інтерес до предмета, що вивчається. Штучний інтелект хоч і володіє великим обсягом знань, але не може передати тепло і увагу, що істотно обмежує його ефективність в освітньому процесі.

Штучний інтелект не заміняє людину, вчителя; може надавати недостовірну інформацію, яку потрібно додатково перевірити; відмовляється надавати відповіді на запитання, що несуть певну загрозу людям; може помилятись та допускати похибки у відповідях, рішеннях, висновках [1].

Крім того, використання штучного інтелекту може обмежити розвиток деяких навичок, які можна отримати лише практичним шляхом. У навчанні важливо не тільки отримати знання, а й навчитися застосовувати їх на практиці. Штучний інтелект не здатний навчати за допомогою експериментів, командної роботи та дискусій, що може призвести до зниження творчих здібностей та розвитку творчого мислення. Хоча штучний інтелект має певні переваги, його заміна людини може призвести до втрати значної людської складової в освітньому процесі. Людина здатна надати не тільки інформацію, а й мотивацію, емоційну підтримку і всебічну перспективу. При розробці нових систем навчання необхідно враховувати та адаптувати використання штучного інтелекту таким чином, щоб відновити баланс між людським та технологічним внеском у сферу освіти. Хоча використання штучного інтелекту в освіті відкриває заманливі можливості, але важливо зберегти баланс і забезпечити, щоб нова технологія лише доповнювала і покращувала творчий процес, водночас не знецінюючи роль людського фактора.

Список використаних джерел

1. Адамович І. Кулініч О. Штучний інтелект: можливості та ризики використання в освітньому процесі. *Електронний науково-педагогічний журнал «Житомирщина педагогічна»*, 2023. № 4(32).

2. Череватюк В. Використання інструментів штучного інтелекту у освіті: проблеми та можливості. *Вісник Національної академії образотворчого мистецтва і архітектури*, 2024. № 1. С. 89–94.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ВИВЧЕННІ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ: НОВА ЕРА НАВЧАННЯ

Генсерук Юлія Вікторівна
здобувач третього(освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 011 Освітні, педагогічні науки,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
julia.genseruk@gmail.com

У сучасному світі цифрових технологій штучний інтелект стрімко трансформує багато сфер життя, зокрема й освіту [1]. Одним із найяскравіших прикладів є застосування штучного інтелекту у вивченні англійської мови [2]. Завдяки високій адаптивності, інтерактивності та персоналізації він робить процес навчання більш ефективним, захопливим і доступним для широкого кола користувачів.

Штучний інтелект відкриває нову еру у вивченні англійської мови, зробивши процес навчання більш персоналізованим, адаптивним і ефективним**.**

Чат-боти та віртуальні помічники – це сучасні інструменти, які стають дедалі популярнішими у вивченні англійської мови. Вони можуть значно покращити процес навчання завдяки інтерактивності, доступності та персоналізації.

Одна з найважливіших переваг штучного інтелекту – це здатність підлаштовуватися під конкретного користувача. Алгоритми аналізують рівень знань, темп засвоєння матеріалу, типові помилки та інтереси студента. На основі цих даних система формує індивідуальні навчальні плани, що значно підвищує ефективність навчання.

Сучасні чат-боти на базі штучного інтелекту (наприклад, ChatGPT, Gemini, Claude, Copilot, Perplexity) дозволяють тренувати розмовні навички в режимі реального часу. Користувач може вести діалоги, задавати запитання, отримувати миттєві відповіді та навіть обговорювати актуальні теми англійською.

Сервіси на основі штучного інтелекту, такі як Grammarly або Quillbot, аналізують тексти та пропонують граматичні, лексичні й стилістичні виправлення. Вони не лише виправляють, а й пояснюють помилки, що допомагає глибше засвоїти правила.

Багато програм на основі штучного інтелекту, наприклад ELSA Speak, використовують штучний інтелект для аналізу вимови користувача. Вони визначають неточності, порівнюють вимову з еталонною та пропонують вправи

для її покращення – це особливо цінно для тих, хто вивчає англійську без носія мови.

Штучний інтелект може створювати завдання, тексти, діалоги, вікторини та навіть віртуальні співбесіди. Це дозволяє викладачам економити час на підготовку матеріалів, а студентам – отримувати унікальні вправи, орієнтовані на їхній рівень.

Однією із переваг використання чат-ботів та віртуальних помічників є інтерактивна практика. Боти дозволяють тренувати навички спілкування у діалогах, що імітують реальні ситуації (замовлення кави, бронювання готелю, інтерв'ю тощо), чат-бот може грати роль співрозмовника, ставити запитання та оцінювати відповіді.

Боти доступні в будь-який зручний момент. Це особливо зручно для зайнятих людей або тих, хто вивчає мову самостійно. Деякі боти адаптуються до рівня знань користувача, пропонують вправи відповідної складності, підказки, виправлення помилок. Віртуальні помічники можуть вести статистику успішності й формувати індивідуальні плани навчання. Вправи у формі ігор або місій (наприклад, Duolingo) підвищують мотивацію до навчання.

Штучний інтелект можна використовувати для вивчення граматики (пояснення правил і вправи), у формуванні лексичної компетентності (вивчення нових слів, картки (flashcards), тематичні словники), під час вимови (голосове введення та зворотний зв'язок) та аудіювання (прослуховування аудіо з подальшими запитаннями).

У процесі дослідження нами виокремлено популярні чат-боти та додатки для вивчення англійської (рис. 1).

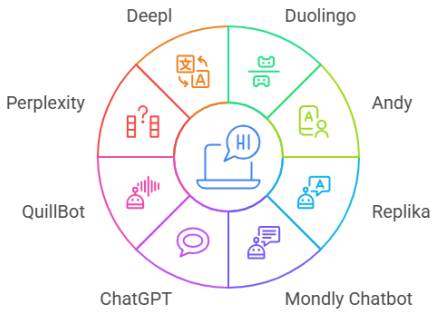


Рис. 1. Чат-боти та додатки для вивчення англійської

Штучний інтелект – це потужний інструмент, що відкриває нові можливості у вивченні англійської мови. Технології штучного інтелекту роблять навчання цікавішим, динамічнішим та ефективнішим. Водночас найкращі результати досягаються у процесі поєднання штучного інтелекту з класичними методами навчання та живим спілкуванням.

Список використаних джерел

1. Генсерук Г., Василенко О., Генсерук В. Технології штучного інтелекту у професійному розвитку фахівців. *Перспективи та інновації науки*, 2024. № 12(46).

2. Зубенко О. В. Штучний інтелект і вивчення іноземної мови. *Закарпатські філологічні студії*, 2023. № 27(2), С. 80–85.

ЕТИЧНІ РИЗИКИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ

Горб'як Михайло Володимирович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 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

Сучасний розвиток технологій, зокрема штучного інтелекту, все більше впливає на різноманітні сфери життя – від освіти й медицини до економіки та органів державного управління. Не зважаючи на значні можливості, які відкриває ШІ, його використання також породжує низку етичних викликів з якими нам необхідно буде впоратися, якщо ми й надалі хочемо бачити дану технологію у ролі асистента. Насамперед, це питання захисту персональних даних, забезпечення прозорості алгоритмів, недопущення дискримінації та збереження автономії людини. Особливо гостро ці проблеми постають в освіті, де алгоритми можуть впливати не лише на організацію навчального процесу, а й безпосередньо на розвиток особистості. Використання ШІ може значно підвищити ефективність навчання, але водночас несе ризики, які потребують детального аналізу.

Штучний інтелект дедалі активніше інтегрується в різні сфери нашої повсякденної діяльності, проте разом із користю, яку він приносить, виникають і серйозні етичні питання. Однією з найактуальніших проблем є прозорість алгоритмів [1, с. 543]. Переважно рішення, ухвалені ШІ, виглядають як «чорна скринька» – тобто незрозумілі для користувачів, а іноді навіть і для самих розробників. Це створює труднощі у виявленні можливих помилок, аналізу чи упередженості в роботі системи, а також у визначенні відповідальної особи за помилкові або несправедливі рішення.

Ще однією проблемою є алгоритмічна упередженість. Оскільки ШІ навчається на великих обсягах даних, у яких можуть бути закладені соціальні нерівності, він нерідко відтворює та навіть посилює їх [2, с. 77]. Яскравий приклад – ситуація у Великобританії у 2020 році, коли через пандемію було скасовано іспити, а оцінки виставлялися за алгоритмом. Як з'ясувалося пізніше, алгоритм занижував бали учням із державних шкіл, натомість випускники приватних навчальних закладів отримували вищі оцінки.

Важливо задуматися і над питанням конфіденційності даних користувачів. Як нам добре відомо, ШІ працюють із величезними масивами інформації, що в свою чергу пов'язано з ризиком витоку чи несанкціонованого доступу до особистих даних. Це вкрай актуально для різних освітніх установ, де зберігаються чутливі дані про учнів і студентів: починаючи від оцінок і навчальних досягнень до характеристик їхньої поведінки, інтересів, темпу навчання чи навіть їхнього емоційного стану [3, с. 692]. На такому етапі виникає серйозне питання – наскільки безпечна ця інформація? Чи знає учень чи вчитель, які дані збирає

система і що важливо, куди вони передаються після та як з ними працюють? Якщо користувач не має змоги контролювати доступ до своїх даних або навіть не знає, що саме про нього зберігається, – порушується принцип прозорості та довіри.

Окрім того, використання ШІ в освіті може вплинути на автономність мислення. Безсумнівно, сучасні освітні технології з використанням ШІ справді можуть полегшити навчання: вони дають підказки, допомагають краще зрозуміти матеріал, навіть аналізують наші помилки. Але разом із цим виникає ризик, що ми почнемо надто сильно покладатися на ці системи й поступово втрачати здатність самостійно мислити. Коли студент звикає до того, що «розумна система» завжди підкаже правильну відповідь або прокладе найкоротший шлях до результату, зникає потреба самому шукати рішення, аналізувати та робити висновки. У такій ситуації легко втратити інтерес до критичного осмислення та аналізу інформації – того, що насправді формує зрілу особистість [4]. Це може призвести до втрати мотивації до навчання та надмірної залежності від технологій.

Є ще один важливий момент – ШІ часто адаптує інформацію під наші вподобання. Це зручно, адже персоналізація освітнього матеріалу дозволяє глибше зануритися в певну тему. Але цей підхід може також обмежити наш кругозір. Замість того, щоб відкривати нове, ми залишаємося в межах того, що вже добре знайоме. І в довгостроковій перспективі це може вплинути на здатність мислити ширше, ставити складніші питання і виходити за межі звичного. Тому важливо пам’ятати, що ШІ – це лише інструмент, а не заміна людському мисленню. Успішне використання штучного інтелекту в освіті можливе тільки тоді, коли він допомагає людині розвиватися, а не позбавляє її ініціативи.

Штучний інтелект у освіті відкриває перед нами безліч нових можливостей: можна персоналізувати навчання, зробити його ефективнішим і залучити учнів. Але разом із цими плюсами з’являються й серйозні етичні проблеми, які не можна залишати поза увагою. Це і прозорість алгоритмів, і упередженість в них, і захист особистих даних, а також вплив на самостійне мислення учнів. Усі ці питання мають бути важливими для вчителів, розробників і політиків.

Штучний інтелект не повинен заміняти наші думки, він має допомагати їх формувати. Його завдання – підтримувати, а не вирішувати все замість нас. Тому впроваджувати нові технології важливо, але не менш важливо навчати учнів критично мислити, розвивати цифрову грамотність і відповідально ставитися до використання ШІ. Лише так ми зможемо використати його на користь освіті, не втрачаючи основних гуманістичних цінностей.

Список використаних джерел

1. Binns R. Algorithmic accountability and transparency : A comparative analysis. *Philosophy Technology*, 2018. № 31(4). С. 543–560.

2. Wachter S., Mittelstadt B., Floridi L. Why a right to explanation of automated decision-making does not exist in the GDPR. *International Data Privacy Law*, 2017. № 7(2). С. 76–99.

3. Floridi L. et al. AI4People – An Ethical Framework for a Good AI Society. *Minds and Machines*, 2018. № 28. С. 689–707.

4. Teachers raise concerns about AI’s impact on student learning. URL: https://www.axios.com/2025/03/30/teachers-ai-students-critical-thinking (available at: 02.04.2025).

МІЖПРЕДМЕТНІ КОМПЕТЕНТНІСНО-ОРІЄНТОВАНІ ЗАВДАННЯ З АСТРОНОМІЇ: ПОТЕНЦІАЛ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЇХ СТВОРЕННІ ТА ЗАСТОСУВАННІ

Горошкевич Олександр Олександрович
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освітиспеціальності 011 Освітні, педагогічні науки,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
ab270991hoo@gmail.com
Мохун Сергій Володимирович
кандидат технічних наук, завідувач кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
mohun_sergey@ukr.net

Сучасна освітня парадигма акцентує увагу на формуванні в здобувачів освіти не лише предметних знань, а й ключових компетентностей, необхідних для успішної самореалізації в швидкозмінному світі. Одним із ефективних підходів до досягнення цієї мети є використання міжпредметних зв'язків, що дозволяють їм бачити цілісну картину світу та застосовувати знання з різних дисциплін для розв'язання комплексних проблем.

Астрономія, як наука, що інтегрує знання з фізики, математики, хімії, географії, інформатики та історії, має значний потенціал для розробки саме таких міжпредметних завдань.

Однак створення якісних компетентнісно-орієнтованих міжпредметних завдань є складним і трудомістким процесом, що вимагає від педагога глибокого розуміння змісту різних навчальних предметів, принципів компетентнісного навчання та вміння інтегрувати їх у змістовні та цікаві для учнів завдання. У цьому контексті значний інтерес викликає використання штучного інтелекту (ШІ) як інноваційного інструменту, здатного оптимізувати процес розробки, адаптації та оцінювання таких завдань.

Компетентнісно-орієнтоване навчання передбачає спрямованість освітнього процесу на формування здатності здобувачів освіти застосовувати набуті знання, уміння та навички в практичних ситуаціях. Міжпредметні завдання, у свою чергу, сприяють інтеграції знань з різних навчальних предметів для розв'язання завдань, що відображають реальні життєві контексти.

Астрономія надає багатий матеріал для розробки міжпредметних завдань, оскільки її об'єкти та явища тісно пов'язані з багатьма іншими науками.

Штучний інтелект відкриває нові можливості для автоматизації та оптимізації процесу створення міжпредметних компетентнісно-орієнтованих завдань з астрономії. Розглянемо приклад того, як ШІ може бути використаний для розробки методичних рекомендацій до міжпредметного компетентнісно-орієнтованого завдання «Перевірка історичних фактів та подій за допомогою Stellarium» (детальніше про це див. у працях [1; 2].

Перевірка історичних фактів та подій за допомогою Stellarium

Тема: Астрономічні ключі до розуміння історії: верифікація історичних свідчень за допомогою програми Stellarium.

Предмети: історія, астрономія, інформатика, математика.

Компетентності, що формуються: історична компетентність, природничо-наукова і технологічна компетентність, інформаційно-цифрова компетентність, уміння вчитися впродовж життя, комунікативна компетентність.

Мета: Навчити здобувачів освіти використовувати програму Stellarium для перевірки астрономічних аспектів історичних подій, розвивати навички критичного аналізу історичних джерел та міждисциплінарного дослідження.

Матеріали: програма Stellarium, перелік історичних фактів, легенд або художніх творів, що містять згадки про астрономічні явища, інструкція з використання Stellarium для пошуку та візуалізації астрономічних об'єктів у минулому, форма для фіксації результатів дослідження.

Завдання:

Ознайомлення з програмою Stellarium:

Запустіть програму Stellarium. Ознайомтеся з основними функціями: зміна дати та часу, вибір місця спостереження, пошук об'єктів, відображення сузір'їв, планет, Місяця, Сонця.

Навчіться змінювати дату та час на конкретний історичний період.

Навчіться змінювати місце спостереження на географічне розташування, пов'язане з обраною історичною подією.

Вибір історичного факту/події для дослідження:

Оберіть один або декілька історичних фактів, легенд або уривків з художніх творів, що містять астрономічні згадки, з наданого переліку або знайдіть власні приклади.

Дослідження в Stellarium:

Для обраного історичного факту/події встановіть у програмі Stellarium відповідну дату, час (якщо відомо) та місце спостереження.

Спробуйте відтворити астрономічну ситуацію, описану в історичному джерелі.

Зверніть увагу на положення Сонця, Місяця, планет, зір, комет (якщо згадуються) на небі у вибраний час та з вибраної точки спостереження.

Порівняйте побачене у Stellarium з описом в історичному джерелі.

Аналіз та інтерпретація результатів:

Чи підтверджує програма Stellarium астрономічні аспекти обраного історичного факту/події?

Якщо є розбіжності, спробуйте пояснити можливі причини (неточність історичних описів, символічне значення астрономічних образів, обмеженість знань про астрономію в той час тощо).

Чи можна на основі астрономічних даних уточнити дату або час історичної події?

Яку роль могли відігравати астрономічні явища у світогляді людей тієї епохи?

Оформлення результатів:

Опишіть обраний історичний факт/подію та астрономічну згадку в ньому.

Опишіть ваші дії в програмі Stellarium (які параметри ви встановлювали, що спостерігали).

Зробіть порівняльний аналіз історичного опису та візуалізації в Stellarium.

Сформулюйте висновки про достовірність астрономічних аспектів обраного історичного факту/події.

Поясніть, як астрономічні знання можуть допомогти краще зрозуміти історичний контекст.

Таблиця 1

Форма для фіксації результатів дослідження

Етап дослідження	Опис
Обраний історичний факт/подія	
Астрономічна згадка в джерелі	
Параметри, встановлені в Stellarium (дата, час, місце)	
Опис астрономічної ситуації в Stellarium	(Положення Сонця, Місяця, планет, зір, комет, особливі явища)
Порівняння з історичним описом	(Збіги, розбіжності, можливі пояснення)
Висновки про достовірність	
Роль астрономії в розумінні історії	(Ваші роздуми про значення астрономічних знань для історичного контексту)

Це міжпредметне завдання дозволяє здобувачам освіти поєднати знання з історії та астрономії, розвинути критичне мислення та навички роботи з цифровими інструментами, а також поглибити розуміння взаємозв’язку між природними явищами та людською історією.

Інтеграція астрономії з іншими шкільними предметами через розробку компетентнісно-орієнтованих завдань є важливим кроком у напрямку модернізації освітнього процесу. Штучний інтелект має значний потенціал для оптимізації цього процесу, надаючи педагогам потужні інструменти для створення інноваційних та ефективних навчальних матеріалів.

Список використаних джерел

1. Мохун С. В., Федчишин О. М., Кульчицький Р. В., Лящук Д. В. Віртуальне середовище Stellarium як засіб реалізації міждисциплінарних зв’язків в освітньому процесі. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.* Серія: педагогіка, 2024. № 1. С. 55–63.

2. Мохун С. В., Федчишин О. М. Перевірка історичних фактів та подій за допомогою сучасних технологій. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : матеріали IV міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 7–8 лист. 2019 р. С. 169–172.

ТЕХНОЛОГІЇ МАЙБУТНЬОГО: ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬО-НАУКОВУ ДІЯЛЬНІСТЬ

Іванова Світлана Миколаївна
кандидат педагогічних наук, завідувач відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем,
Інститут цифровізації освіти Національної академії педагогічних наук України,
iv69svetlana@gmail.com
Кільченко Алла Віленівна
науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем,
Інститут цифровізації освіти Національної академії педагогічних наук України,
llavk16@gmail.com

Процес глобалізації та динамічні зміни, обумовлені розвитком *інформаційно-цифрових технологій* (ІЦТ), суттєво вплинули на різні сфери життєдіяльності людей, також – на освіту і науку. *Штучний інтелект* (ШІ) є одним із найзначніших досягнень сучасності, який має потенціал радикально змінити підходи до навчання, досліджень та обробки інформації. З початком масового впровадження технологій ШІ однією з ключових областей, що переживає глибокі зміни, є галузь освіти і науки. Актуальність дослідження впливу ШІ на освітній та науковий процеси зумовлена необхідністю оптимізації навчання, забезпечення індивідуального підходу до кожної людини та підготовки до сучасних викликів, пов’язаних з розвитком ІЦТ. Нині зростає потреба у навчанні основ цифрової безпеки з молодшого шкільного віку, а професійна освіта повинна не лише відповідати сучасним викликам цифрової епохи, але й виконувати свої традиційні соціальні функції.

У 2020 р. Всесвітнім економічним форумом було виокремлено ключові трансформації щодо підвищення якості освіти – *Рамкова програма освіти 4.0*. За допомогою ШІ є можливість прискорення впровадження *Освіта 4.0*, використовуючи цю технологію та гарантуючи всі умови для її втілення.

У 2021 р. Кабінет міністрів України затвердив план заходів для реалізації *Концепції розвитку штучного інтелекту на 2021-2024 роки* з метою впровадження ШІ-технологій у різних сферах, включаючи освіту і науку, що має здатність підвищити конкурентоспроможність України на міжнародному ринку.

Фахівці МОН України у грудні 2022 р. представили програму «*Освіта 4.0: український світанок*» [3], яка спрямована на впровадження новітніх технологій для поліпшення навчального процесу та передбачає підготовку здобувачів освіти до життя в цифровому суспільстві. Основними технологіями, що використовуються в рамках концепції, є ШІ, віртуальна реальність, інтернет речей, машинне навчання та ін.

Працівники *Fortune Business Insights* дослідили, що ШІ у період з 2020 по 2027 рр. має зростати в середньому на 33,2 % щорічно, а також передбачили, що планетарне впровадження його технологій у проміжку з 2022 по 2030 рр. в організаціях збільшиться на 38,1 %. Це створює виклики для наукових та науково-педагогічних працівників, які повинні оволодіти новими навичками та навчитися

ефективно використовувати ШІ у своїй професійній діяльності. Сучасні дослідження показують, як ця технологія змінює класні кімнати в усьому світі: від персоналізованого навчання до репетиторів із ШІ.

Інтеграція ШІ в освітньо-науковий процес відкриває нові можливості для викладачів, наукових працівників, аспірантів і студентів. Проте, впровадження ШІ в систему освіти і науки викликає ряд проблем [2]. *По-перше*, існує ризик нерівного доступу до ІЦТ. Різні соціально-економічні групи мають різний рівень доступу до цифрових ресурсів, що може посилити соціальні та освітні нерівності. *По-друге,* постає проблема етики використання ШІ для забезпечення етичного і відповідального оброблення даних про людей. Крім того, необхідно розглянути вплив ШІ на роль викладача: чи може технологія повністю замінити людський фактор в освіті, або його присутність залишиться незамінною.

Нарешті, інтеграція ШІ в навчальні програми вимагає не лише технічних змін, але й адаптації педагогічних методик. Педагоги та наукові працівники мають отримати належну підготовку для ефективного використання нових ІЦТ у навчанні та здійсненні наукових досліджень.

ШІ – галузь комп'ютерних наук, що зосереджена на розробці систем, які можуть виконувати завдання, що зазвичай вимагають людського інтелекту. Ця технологія не обмежується навчанням, розпізнаванням мовлення, обробкою природної мови та прийняттям рішень. В освітньому контексті ШІ може забезпечити персоналізоване навчання, автоматизацію адміністративних процесів і підтримку викладачів [1].

Однією з основних *переваг* використання ШІ в освітньо-науковій діяльності є змога *персоналізації* навчального процесу. Завдяки алгоритмам аналізу даних, системи на основі ШІ можуть адаптувати навчальні матеріали до потреб конкретного студента, викладача або наукового працівника, враховуючи його стиль навчання, темп сприйняття інформації та інші індивідуальні особливості. Це дозволяє створювати *адаптивні навчальні програми*, які враховують індивідуальні характеристики студентів. Так, платформи Coursera і Khan Academy інтегрують елементи ШІ для створення персоналізованих навчальних шляхів.

ШІ дозволяє *зібрати та проаналізувати великий обсяг даних* про навчальний процес, що дає можливість викладачам та адміністраторам виявити тенденції та проблеми. За допомогою аналітики можна підвищити ефективність навчання, визначаючи, які методи працюють, а які – ні. Такі інструменти, як системи управління навчанням (LMS), все частіше інтегрують аналітику, щоб поліпшити результативність освітнього процесу. Здатність ШІ аналізувати великий обсяг наукових даних, виявляти шаблони та створювати прогнози значно пришвидшує процес проведення досліджень.

ШІ відкриває нові перспективи для *людей з обмеженими можливостями*, оскільки забезпечує доступ до навчання та підтримки, які раніше були недоступні. Інноваційні технології, такі як асистивні програми та адаптивні навчальні платформи, допомагають усунути бар'єри і сприяють інклюзивній освіті. Наприклад, програми, які розпізнають мову, можуть допомогти людям з труднощами в навчанні або слуховими розладами. Апаратні засоби, такі як

роботизовані асистенти, можуть забезпечити фізичну підтримку студентам, які потребують цього. Отже, впровадження ШІ в освітній процес допомагає створити більш справедливе й інклюзивне середовище для всіх студентів, незалежно від їхніх можливостей.

Технології ШІ допомагають науковим працівникам *поєднувати знання* з різних галузей для вирішення складних проблем. Взаємодія дискурсів, зв'язки між науковими дисциплінами стають очевиднішими завдяки можливостям ШІ, що веде до інноваційних підходів у дослідженнях. ШІ також забезпечує створення *автоматизованих лабораторій*, де роботи можуть проводити експерименти на основі заданих алгоритмів, що дозволяє зменшити людський фактор, знизити витрати часу та підвищити точність досліджень.

Технології ШІ мають потенціал значно скоротити час, необхідний для досягнення нових наукових результатів, розширюючи межі людського розуміння різноманітних явищ. З розвитком технологій можна очікувати появу нових галузей знань, які сьогодні здаються недосяжними.

Системи на основі ШІ можуть *автоматизувати* велику кількість адміністративних задач, таких як оцінювання тестів, ведення документації та управління розкладом, що дозволяє викладачам більше часу витрачати на навчальний процес і скоротити час на рутинні обов'язки. Наприклад, системи, що використовують обробку природної мови, можуть автоматично оцінювати письмові роботи, забезпечуючи швидкі та об'єктивні оцінки.

Віртуальні асистенти на базі ШІ, такі як чат-боти, мають можливість відповідати на запитання студентів, надавати допомогу в навчанні та навіть організовувати навчальні плани. Вони доступні цілодобово, що дозволяє забезпечити миттєву підтримку, особливо в умовах дистанційного навчання. Такі асистенти можуть допомогти в розв'язанні проблем та покращити комунікацію між студентами та викладачами.

Впровадження ШІ в освітньо-наукову діяльність не обходиться без етичних *викликів*. Основні питання стосуються приватності даних, упередженості алгоритмів та рівності доступу до технологій. Важливо розробити етичні нормативи, які забезпечать справедливе використання ШІ.

Необхідно також враховувати *проблеми* в навчальному процесі, такі як, можливість зниження якості освіти, якщо викладачі покладатимуться лише на ШІ. Важливо зберегти співвідношення між технологією і традиційними методами навчання, щоб забезпечити належний розвиток критичного мислення студентів. Для повноцінного використання потенціалу ШІ в освітньо-науковій діяльності, потрібно здійснити комплексний аналіз його переваг і недоліків, а потім розробити стратегії для вирішення виявлених проблем.

У дослідженні розглянуто ключові аспекти інтеграції ШІ в освіту і науку, його можливості, виклики та перспективи. ШІ має величезний потенціал у науково-освітній діяльності, надаючи нові можливості для розвитку та навчання. Однак впровадження цих технологій вимагає уважного ставлення до етичних та соціальних викликів. Тому постає завдання – забезпечити, щоб ШІ став ефективним інструментом для покращення якості навчання та наукових

досліджень, а не їхньою заміною. Тільки за умови відповідального підходу можна максимально використати потенціал ШІ для створення більш прогресивного та інклюзивного суспільства. Оскільки технології розвиваються з безпрецедентною швидкістю, ШІ стає трансформаційною силою в освіті та науці. У майбутньому очікується, що все більше освітніх організацій і наукових установ будуть інтегрувати ШІ у свої програми. Цей процес може включати не лише створення контенту, а й розвиток незалежних навчальних екосистем, де ШІ стане основним інструментом у навчанні.

Список використаних джерел

1. Гончарова І. П. Використання штучного інтелекту в професійній діяльності педагога : можливості та виклики в умовах цифрового освітнього середовища *Професійна діяльність педагога в умовах цифрового освітнього середовища :* матеріали міжрегіон. наук.-практ. семінару (27 квітня 2023 р.). Біла Церква : Білоцерківський інститут неперервної професійної освіти, 2023. С. 28–33.

2. Кільченко А. В. Роль технологій штучного інтелекту у науково-педагогічній діяльності освітніх закладів. *Електронний збірник наукових праць ЗОІППО*, 2023. Вип. 3 (55).

3. Програма великої трансформації «Освіта 4.0: український світанок. URL: https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2022/12/10/Osvita-4.0.ukrayinskyy.svitanok.pdf. (available at: 25.03.2025).

ІНТЕРПРЕТАЦІЯ КАТЕГОРІЇ «ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ» У КОНТЕКСТІ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТИ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЇЇ ЯКОСТІ

Ілійчук Любомира Василівна
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри початкової освіти та освітніх інновацій,
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,
liubomyra.iliichuk@pnu.edu.ua

У сучасних умовах стрімкого розвитку цифрових технологій та глобальної трансформації освітніх систем концепт «штучний інтелект» набуває особливої значущості як інструмент оптимізації, модернізації та забезпечення якості освіти. Цифровізація освіти зумовлює необхідність глибокого наукового осмислення дефінітивного поля штучного інтелекту, його можливостей, функцій та перспектив застосування в освітньому процесі. Незважаючи на значну кількість наукових і прикладних досліджень у цій сфері, поняття «штучний інтелект» продовжує залишатися багатозначним, що зумовлює потребу в його системній інтерпретації в освітньому дискурсі. Інтеграція технологій штучного інтелекту в освітнє середовище розглядається не лише як технічне нововведення, а як фактор глибинних якісних змін у змісті, формах і методах навчання й оцінювання. Штучний інтелект дедалі частіше виступає інструментом персоніфікації освітніх траєкторій, аналітики навчальних даних, формувального оцінювання, автоматизованого супроводу навчання, засобом забезпечення інклюзивності та доступності освіти.

У сучасному науковому дискурсі категорія «штучний інтелект» залишається багатоаспектним поняттям, яке не має уніфікованого тлумачення, що ускладнює його міждисциплінарне використання. Згідно з формулюванням, запропонованим

європейською комісією, під штучним інтелектом розуміють створені людиною системи, які функціонують в цифровому або фізичному середовищі, й здатні сприймати інформацію із зовнішнього середовища, аналізувати структуровані та неструктуровані дані, інтерпретувати отриману інформацію, формувати нові знання й на їх основі приймати оптимальні рішення відповідно до заданих параметрів і критеріїв ефективності для реалізації визначеної мети [4].

У національному законодавчому полі визначення поняття штучного інтелекту закріплене в Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні, де штучний інтелект трактується як впорядкована сукупність інформаційно-технологічних рішень, що дають змогу реалізовувати складні, багаторівневі завдання на основі поєднання системи наукових методів досліджень, алгоритмів аналізу та обробки інформації, отриманої як ззовні, так і згенерованої системою в процесі її функціонування, а також створювати й використовувати власну базу знань і моделей прийняття рішень, визначати механізми оптимізації шляхів досягнення поставлених цілей [3].

У межах сучасних наукових досліджень дефініція «штучний інтелект» є об’єктом активних дискусій. Попри стрімкий розвиток ШІ-технологій, досі не існує загальновизнаного трактування цієї категорії, що зумовлено її міждисциплінарним характером і різноманітністю сфер застосування. Одні науковці розглядають штучний інтелект як галузь знань, що спрямована на розроблення програмних засобів і технічних систем, здатних відтворювати когнітивні функції людини. У цьому контексті штучний інтелект трактується як результат інженерного моделювання інтелектуальних процесів, зокрема таких, як аналіз, навчання, прийняття рішень, планування та прогнозування. Інші дослідники акцентують увагу на здатності автоматизованих систем до самостійного прийняття рішень на основі раціонального аналізу зовнішніх даних і попереднього досвіду. Такий підхід передбачає розгляд штучного інтелекту як інтелектуального агента, що функціонує автономно, адаптується до змін середовища, здатного до автономного функціонування й оптимізації власної діяльності на основі накопичених знань і даних.

Згідно з іншими поглядами, штучний інтелект розуміється як цифровий інструмент, інтегрований у систему або сервіс, основне призначення якого полягає в обробці великих обсягів даних, персоналізації взаємодії з користувачем та генерації нових рішень відповідно до поставлених завдань. У цьому випадку штучний інтелект виконує прикладні функції та слугує ефективним засобом підтримки прийняття рішень. Окремі вчені підкреслюють, що штучний інтелект визначається як здатність інтелектуальних систем симулювати процеси людського мислення, включаючи сприйняття інформації, її осмислення, узагальнення та логічне опрацювання з подальшою генерацією висновків [2, с. 236]. Заслуговує на увагу погляд, згідно з яким акцент робиться на когнітивному аспекті функціонування штучного інтелекту тобто штучний інтелект являє собою системну сукупність методів, алгоритмів і комп’ютерних технологій, здатних імітувати когнітивні функції людини з урахуванням їх структурних, функціональних і результативних характеристик [1, с. 46].

Аналіз різноманітних підходів до визначення сутності штучного інтелекту дає підстави розглядати його не лише як технологічне явище, а й як складну міждисциплінарну конструкцію, що інтегрує науково-методологічні засади, практичні алгоритми функціонування та потенціал до моделювання інтелектуальної діяльності в цифровому освітньому середовищі. Розмаїття підходів до визначення сутності цього феномену засвідчує необхідність подальшого теоретико-методологічного осмислення цієї категорії, що особливо актуально в умовах цифровізації суспільства та інтеграції ШІ-технологій в освітній процес. Використання штучного інтелекту як інструменту удосконалення освітнього процесу відкриває нові можливості для персоніфікації навчання, підвищення ефективності освітніх стратегій, створення адаптивного цифрового середовища та розширення інклюзивності освіти, що впливає на якість надання освітніх послуг у закладах освіти.

Список використаних джерел

1. Баранов О. А. Визначення терміну «штучний інтелект». *Інформація і право,* 2023. Вип. 1 (44). С. 32–49.

2. Ілійчук Л. Вплив штучного інтелекту на якість освіти : можливості, виклики та загрози. *Науково-педагогічні студії,* 2024. Вип. 8. С. 232–248.

3. Про схвалення концепції розвитку штучного інтелекту в Україні : Розпорядження Кабінету Міністрів Укаїни від 02.12.2020 р. № 1556-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020- %D1 %80#Text (дата звернення: 25.03.2025).

4. European Commission. A definition of artificial intelligence : main capabilities and scientific disciplines. report high-level expert group on artificial intelligence. URL: https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/definition-artificial-intelligence-main-capabilities-and-scientific-disciplines (available at: 25.03.2025).

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ СТУДЕНТАМИ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ: РЕЗУЛЬТАТИ ЛОКАЛЬНОГО ОПИТУВАННЯ

Костів Анастасія Михайлівна
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Німецька мова),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
kostan789@elr.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@fizma t.tnpu.edu.ua

Освіта постійно зазнає значних змін у зв’язку з різким та швидким розвитком цифрових технологій, зокрема з розвитком штучного інтелекту (ШІ). Науковці зазначають, що у першій половині XXI сторіччя цифровізація стала головною тенденцією економічного та суспільного розвитку [1]. Впровадження ШІ в навчальний процес сприяє підвищенню ефективності освітнього процесу, економії часу у зв’язку з можливістю автоматизації рутинних завдань та розширенню можливостей опрацювання матеріалу [2]. Сервіси ШІ дозволяють

швидко та легко отримати інформацію, виконувати складні завдання та генерувати тексти за декілька секунд. Завдяки цим перевагам процес навчання стає більш ефективним та простішим. Втім, поряд із вище згаданими перевагами, з'являється цілий спектр проблем, пов'язаних з академічною доброчесністю, критичним мисленням. Надмірне, не обґрунтоване використання ШІ може викликати залежність від цієї технології, що може призвести до часткової або повної втрати навичок аналітичного підходу та до зниження рівня самостійного мислення. Крім цього, паралельно з'являються питання на рахунок надійності та наслідків за використання штучного інтелекту у навчальних цілях.

Побічним викликом є відсутність стандартів та правил стосовно використання ШІ у вищій освіті. Навчальні заклади поділилися на два типи, одні заохочують студентів до використання його як допоміжного інструменту, доки інші заклади навпаки накладають суворі обмеження через можливі загрози списування. Ця невизначеність спричиняє деякі низку розбіжностей у підходах до оцінювання робіт студентів, що в свою чергу може впливати на об'єктивність освітнього процесу. Таким чином, перед нами постає важливе питання: як інтегрувати ШІ у навчальний процес при цьому оптимально використовувати його переваги та максимально зменшити ризики? Дослідження цієї теми є актуальним, тому що дозволяє визначити дієві стратегії врегулювання використання ШІ у вищій освіті, а також створити рекомендації для викладачів та студентів, при цьому збереженню академічної доброчесності.

Нами проведено опитування за допомогою авторської анкети змішаного типу, яка містила 25 питань закритого і відкритого типу на предмет вивчення використання штучного інтелекту в освіті серед студентів. Опитування проводилося в онлайн-форматі більш відомому, як CAWI, створене в Google формі, де студенти заповнювали анкету протягом 7 днів з моменту публікації. Відповіді були повністю анонімними, що гарантувало конфіденційність респондентів та зменшувало ймовірність соціально бажаних відповідей. Результати емпіричного дослідження оброблялися за допомогою методу математичної статистики у програмі під назвою SPSS. Вибірку склали 120 респондентів від бакалаврату до магістратури Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, практично однакова кількість респондентів представляла гуманітарні та точні науки.

Одним із перших питань анкети було: «Чи використовуєте ви штучний інтелект у навчанні?» (рис. 1). Згідно отриманих результатів можна зробити наступний висновок: 74,2 % опитаних респондентів відповіли «так, регулярно», ще 23,3 % зазначили, що використовують ШІ «іноді», а 2,5 % обрали варіант «дуже рідко». Це свідчить про те, що всі опитані респонденти так чи інакше використовують штучний інтелект у навчальному процесі. При цьому сереж опитаних 77,5 % вказало, що вони використовують ШІ для пошуку та аналізу інформації, 64 % – для написання або редагування текстів, 60,8 % – для планування та генерації ідей. Аж 38,3 % делегують виконання завдань ШІ без власної участі. Половина респондентів вказала, що використання ШІ сприяло підвищенню їх результатів навчання.

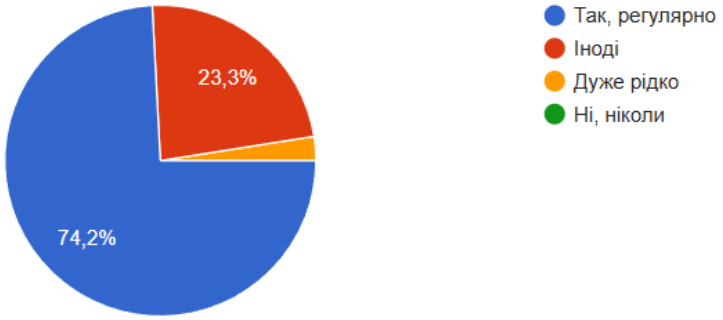


Рис. 1. Результати відповідей на перше запитання

На запитання «Якби у вашому навчальному закладі був офіційний курс або тренінг щодо правильного використання ШІ, чи зацікавилися б ви ним?» 55 % респондентів відповіли, що готові обов'язково пройти такий курс, інші 33,3 % респондентів можливо відвідають, а решта 11,7 % не зацікавлені у такому курсі. З цієї статистики випливає наступний висновок: більшість опитаних студентів зацікавлені у проведенні таких курсів або тренінгів з метою удосконалення своїх навичок для ефективнішої взаємодії зі штучним інтелектом, ці результати є однією з підстав для впровадження відповідних курсів та тренінгів. Респонденти вказують на переваги ШІ (рис. 2): це в першу чергу заощадження часу оскільки допомагає оптимізувати звичайні рутинні справи - 90 %. До інших переваг можна віднести: допомогу в розумінні складних тем – 75 %; доступ до великої кількості інформації – 70,8 %; покращення якості робіт – 44,2 %; розвиток творчого мислення – 17,5 %. З цих результатів можна зробити наступний висновок: ШІ найбільш цінується для прискорення та спрощення навчального процесу, проте він менш пов'язаний з креативними моментами освіти.

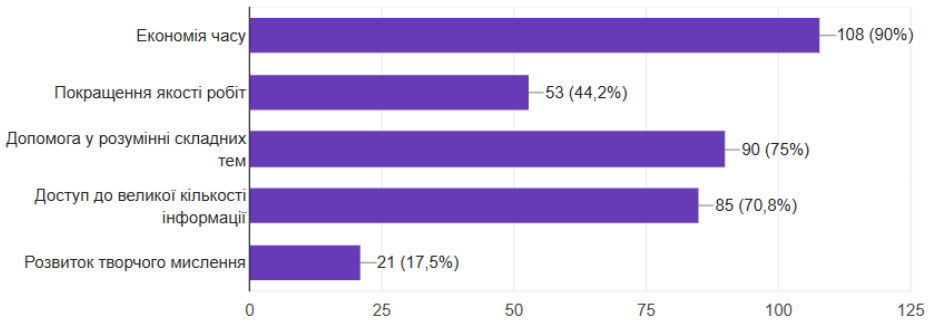


Рис 2. Результати дослідження переваг ШІ

Попри всі вище згадані переваги ШІ, важливо не забути про ризики його використання (рис. 3).

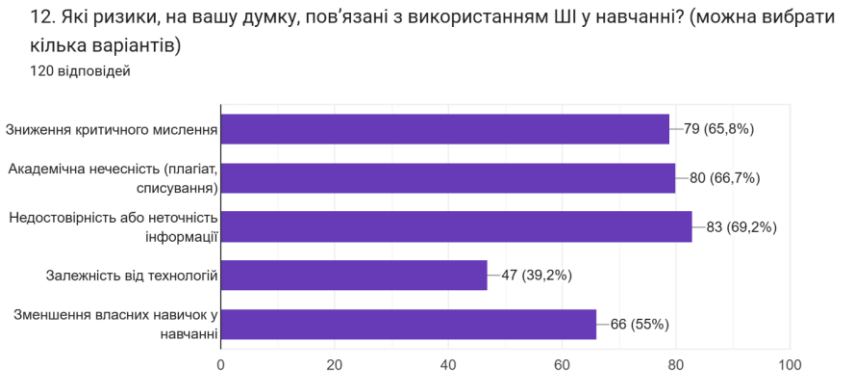


Рис. 3. Ризики використання ШІ

Вагомим недоліком використання ШІ в навчанні студентів – це прояви академічної недоброчесності. Сьогодні недоброчесний студент може тільки ввести запитання або завантажити фото з завданням, як за декілька секунд отримає правильну відповідь з повним описом питання. Важливо, що більшість студентів користуються тільки однією функцією, а саме копіювання відповідей, не занурюючись у саму суть питання. При цьому такі студенти за умов неправильної політики щодо використання ШІ та відповідної системи оцінювання можуть отримувати кращі бали за тих, хто докладає власних зусиль для пошуку відповіді на питання. Таке використання ШІ знецінює старання студентів, що призводить до несприятливих умов навчання, та знижує мотивацію в інших студентів.

Ставлення викладачів до використання ШІ в навчальному процесі завжди різні, але в основному можна поділити на два типи. Перший тип заохочує та підтримує використання ШІ. В ньому вони бачать дуже потужний інструмент для покращення якості освіти. В основному такі викладачі мають на увазі використання ШІ як допоміжного інструменту, засобу для знаходження інформації. Вони вважають, що ШІ може оптимізувати звичайні рутинні справи й звільнити свій час для більш важливих завдань. Другий тип викладачів категорично проти використання ШІ. Їх рішення засноване на ризиках зниження академічної доброчесності та залежністю від цієї технології. Такі викладачі прагнуть зберегти традиції звичайного перевіреного часом навчального процесу.

Включення ШІ в навчальний процес відкриває нам нові можливості, але й одночасно викликає досить серйозні труднощі, пов'язані з порушенням академічної доброчесності. Для того, щоб штучний інтелект ефективно використовувався в навчальному процесі, потрібно встановити чіткі правила, а саме: ШІ повинен бути інструментом допомоги, а не повноцінною заміною роботи студента. Викладачам не слід забороняти використовувати штучний інтелект для допомоги в навчанні, проте важливо навчити студентів робити це правильно та чесно.

Список використаних джерел

1. Миколюк А. М. Застосування штучного інтелекту в освіті: проблеми і перспективи: зб. Штучний інтелект у вищій освіті: виклики та перспективи : колективна монографія / за заг. ред. О. С. Висоцького, О. Є. Литвина, І. О. Стефанишин. Львів. Торунь : Ліга-Прес, 2024. С. 204–207.

2. Кузьмінська О. Г., Барна О. В. Поширення технологій штучного інтелекту за результатами аналізу досліджень засобами бібліометричних систем. *Збірник матеріалів XI Міжнародної науково-практичної конференції «Глобальні та регіональні проблеми інформатизації в суспільстві і природокористуванні 2023»*, 15–16 листопада 2023 року, НУБІП України, К. НУБП України, 2023. С. 85-87.

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ДІАГНОСТУВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ УЧНІВ

Пащук Іван Володимирович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 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 навчання у закладах освіти потребує постійного вдосконалення, тому що він зазнає значних змін під інтенсивним впливом інформаційних технологій. Це має вирішальне значення для формування сучасних підходів освіти, що є необхідною умовою для успішної адаптації учнів до реалій сучасного суспільства. Невід'ємною основою цього процесу є діагностика знань, проте традиційні методи нерідко залишають поза увагою індивідуальні особливості здобувачів освіти, що призводить до зниження мотивації та неякісного засвоєння матеріалу. Сучасний освітній процес полягає в тому, щоб організувати таку систему навчання, яка забезпечуватиме потреби учня відповідно до його індивідуального розвитку [1]. Також під час навчального процесу важливо враховувати темп учня, його нахили, інтереси та можливості. Усі ці аспекти є безперечно важливими у ході діагностування знань учнів, в тому числі для оцінки якості робочого процесу вчителя.

Штучний інтелект (ШІ) як інноваційна технологія може змінити підхід не тільки до подачі навчального матеріалу, але і до діагностики знань, пропонуючи адаптивні моделі оцінювання, які враховують рівень підготовки, стиль навчання та психологічні особливості кожної особи, залученої у навчальний процес. На важливість впровадження персоналізованих освітніх технологій вказують дослідження таких науковців, як Д. Антонюк, І. Бойчук та інших [2].

Зазначимо, що серед сервісів штучного інтелекту є програмні рішення, які застосовують спеціальні алгоритми для аналізу даних, виявлення закономірностей та прийняття рішень. У контексті освіти вони включають системи автоматичного тестування, аналітики навчальних досягнень, розпізнавання мовлення та письма, а також адаптивні навчальні платформи. Сучасні засоби ШІ дозволяють не просто перевірити правильність відповідей, а й проаналізувати логіку мислення учня, виявити слабкі місця в засвоєнні матеріалу та надати персоналізовані поради чи провести діагностику знань. До них відносять сервіси, що реалізують адаптивне

тестування, яке включає в себе аналіз поведінки під час виконання завдань. Це форма комп'ютерного тестування, у якій складність завдань автоматично підлаштовується під рівень знань учня в режимі реального часу, враховуються час на відповідь, кількість спроб, складність помилок. Такий підхід ґрунтується на застосуванні алгоритмів штучного інтелекту, які аналізують дії учня та коригують наступні запитання [3]. Адаптивне тестування вже впроваджується в багатьох онлайн-платформах (наприклад, Khan Academy, Duolingo, Edmodo). Такі системи ефективно застосовуються для підготовки до іспитів, моніторингу знань і підтримки індивідуального навчального плану.

Сервіси ШІ для прогнозування результатів використовують у тих випадках, коли є необхідність вчасно реагувати на труднощі учнів і будувати персоналізовані освітні траєкторії. На основі попередніх оцінок система передбачає майбутній рівень успішності учня на основі аналізу його поточних та минулих навчальних даних. Це один із найсильніших інструментів освітньої аналітики. Прогнозування вже реалізовано в таких інструментах, як: Google Classroom (аналітика активності учнів); Moodle з додатковими модулями ШІ; системи підтримки студентів в університетах США та Європи.

Завдяки адаптивним алгоритмам ШІ аналізує відповіді учнів у режимі реального часу, підбираючи завдання відповідно до їхнього рівня підготовки. Основні особливості персоналізованого оцінювання полягають у тому що кожен учень опановує матеріал у своєму темпі. Оцінювання дозволяє враховувати це, не знижуючи оцінки за повільніший темп, якщо знання при цьому засвоєні якісно. Здобувачам освіти пропонуються завдання, які відповідають їхнім поточним можливостям, із поступовим підвищенням складності – що дозволяє уникнути як перевантаження, так і втрати інтересу. Замість порівняння з однокласниками враховується особистий розвиток особи: наскільки він просунувся у знаннях за певний період часу. Здобувач освіти має можливість сам аналізувати свої результати, помилки та ставити особисті цілі – це формує відповідальність за навчальний процес.

Використання алгоритмів автоматичного аналізу відповіді мінімізує вплив людського фактора, що забезпечує справедливе та персоналізоване, по відношенню до здобувача освіти, оцінювання знань.

Системи ШІ проводять детальний аналіз помилок, формуючи звіти для учнів та вчителів: визначають, у яких темах найчастіше виникають помилки; фіксують час виконання завдань – повільне виконання може свідчити про невпевненість або нерозуміння теми; звертають увагу на типові помилки – ШІ розпізнає повторювані помилки, які вказують на нестачу знань у конкретному аспекті; оцінюють активність учня – низький рівень взаємодії з матеріалом або пропуски занять можуть також сигналізувати про прогалини. Ці дані можна використовувати для створення індивідуальних програм навчання.

Завдяки інтеграції ШІ в освітні платформи стало можливим проводити контроль якості навчання в реальному часі. Учитель одразу бачить статистику класу, відсоток правильних відповідей, типові помилки, що дозволяє своєчасно коригувати освітню програму. Крім того, ШІ може запропонувати вирішення

проблем, бо існують інтелектуальні тьютори, які не лише перевіряють завдання, але й пояснюють помилки та пропонують додаткові ресурси для самостійної роботи.

Проте відповідальність за забезпечення всіх переваг використання сервісів ШІ покладається на вчителя або заклад освіти. Адже для успішного впровадження ШІ у процес діагностики та контролю знань необхідно чітко визначити освітні стандарти та цілі оцінювання. Окрім того, розробка адаптивної моделі тестування, що базується на машинному навчанні, сприятиме підвищенню точності діагностики. Важливо також інтегрувати розроблені рішення в наявні освітні платформи. В Україні використовують декілька платформ, які містять елементи ШІ (табл.1).

Таблиця 1

Платформа	**Можливості**	**ШІ / Персоналізація**	**Цільова аудиторія**	**Додатково**
Всеукраїнська школа онлайн (ВШО)	Відеоуроки, інтерактиви, тести, матеріали НУШ	Персоналізовані рекомендації за темами	Учні 5–11 класів	Безкоштовно, інтеграція з e-Journal
Classtime	Тести, вікторини, аналітика, таймери, миттєва перевірка	AI-перевірка відповідей, адаптивне оцінювання	Учні 1–11 класів, вчителі	Є безкоштовна версія, доступна українською
Moodle (з AI-плагінами)	LMS-система, створення курсів, тести, форуми, аналітика	Інтегрується з GPT, аналітика знань, адаптація курсів	Школи, ЗВО, профтех	Потребує технічної підтримки
На Урок (naurok.ua)	Тестування, бібліотека уроків, домашні завдання, журнал	Адаптивні завдання, відстеження прогресу	Учні, вчителі	Український сервіс, безкоштовний доступ
GIOS (Гіос)	Математика та логіка для школярів, тренажери, міні-ігри	Аналіз прогресу учня, пропозиції задач за рівнем знань	Початкова та середня школа	Українська розробка, сучасний гейміфікований дизайн
EdEra	Онлайн-курси, мінікурси, відео, інтерактиви	Рекомендації на основі поведінки учня	Учні, студенти, педагоги	Змішані формати навчання
Google Classroom	Завдання, оцінки, документи, інтеграція з AI-сервісами (ChatGPT, Gemini)	Можлива інтеграція через розширення	Учні, вчителі, школи	Потребує облікового запису Google Workspace

Підсумовуючи викладене, можна зробити висновок, що впровадження електронних засобів ШІ у механізм діагностики та контролю знань здобувачів освіти є кроком до модернізації освітнього процесу. Оскільки сучасне суспільство активно залучене у світ технологічного прогресу, а новітні технології стають

невід'ємною частиною освітньої реальності, використання ШІ відкриває значні перспективи для розвитку освіти.

Штучний інтелект забезпечує об'єктивну та персоналізовану діагностику знань, дозволяє здійснювати індивідуальний контроль знань кожного учасника освітнього процесу без значних витрат ресурсів. Аналіз результатів, проведений за допомогою цієї технології дозволяє виявити прогалини у знаннях і допомагає учням ефективніше засвоювати матеріал.

Список використаних джерел

1. Принципи універсального дизайну. URL: https://ud.org.ua/publikatsiji/11-printsipi-universalnogo-dizajnu (дата звернення: 11.03.2025).

2. Інформаційні технології у вищій школі : монографія ;за заг. ред. Вакалюк Т. А., Литвинової С. Г. Житомир : вид-во ФОП «О.О.Євенок», 2019. 364 с.

3. Радкевич О. Еволюція електронних засобів внутрішнього контролю та оцінювання якості освіти: від початку до сучасності. Rozwój nowoczesnej edukacji i nauki – stan, problemy, perspektywy [monografia zbiorowa]. Konin – Użhorod – Przemyśl – Chersoń : Poswit, 2023. № 9. 252 с.

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА СУЧАСНУ ОСВІТУ

Рудюк Олександр Олегович
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
rudyuk_oo@fizmat.tnpu.edu.ua

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

Актуальність даної теми обумовлена зростаючою роллю технологій штучного інтелекту в сучасному освітньому середовищі. Впровадження штучного інтелекту в освітні процеси стає все більш поширеним і тягне за собою не тільки позитивні зміни, а й призводить до ряду проблем. Тому вивчення впливу штучного інтелекту на навчання має стратегічне значення для визначення ефективних підходів до інтеграції цих технологій в освітні практики.

В даний час інформаційні технології вже не просто присутні в усіх сферах діяльності сучасного суспільства, а стали їх невід'ємною частиною. Всі інноваційні розробки інтегруються в повсякденне життя в найкоротші терміни, як з метою оптимізації робочих процесів, так і з метою поліпшення якості життя людини.

Штучний інтелект є сукупністю технологічних рішень, які дають можливість імітувати когнітивні функції людини (до вказаних входить самонавчання та пошук рішень без наперед запропонованого алгоритму) та отримувати результати при виконанні конкретних завдань, які як мінімум можна порівняти з результатами інтелектуальної діяльності людини. Технології штучного інтелекту, які застосовують алгоритми глибокого навчання, відкрили нові горизонти в обробці даних, розпізнаванні образів та автоматизації. У корпоративному секторі штучний інтелект дозволяє прогнозувати ефективні

стратегії розвитку, оптимізувати логістику, прогнозувати ринкові тенденції, персоналізувати клієнтський досвід. Це відбувається завдяки тому, що він має можливість аналізувати величезні обсяги даних, а також – виявляти у них приховані закономірності. Сфера охорони здоров'я також активно впроваджує штучний інтелект, який знаходить своє місце у діагностиці та прогнозуванні захворювань. Він підвищує точність таких дій та пропонує оптимальні методи лікування. У повсякденному житті технології штучного інтелекту використовуються в різних розумних пристроях і транспортних засобах, формує при цьому систему, яка підлаштовується під смаки та вподобання того чи іншого користувача.

На сьогоднішній день у сфері освіти спостерігається зростаюча тенденція до інтеграції передових технологій з метою підвищення ефективності освітнього процесу. Тому цілком закономірно, що технології штучного інтелекту стали активно використовуватися в освіті. Освіта за допомогою нейронних мереж приносить абсолютно різний досвід для кожної людини [1]. Основними аспектами використання штучного інтелекту в освіті є автоматизація навчання, індивідуалізований підхід до освітнього процесу, аналіз даних для забезпечення персоналізованого зворотного зв'язку, створення інтелектуальних освітніх середовищ.

Роль штучного інтелекту є досить важливою у реалізації концепції персоналізованого навчання, надаючи можливість адаптувати освітній процес, його зміст та швидкість до індивідуальних потреб та особливостей. Методика персоналізованого навчання має на увазі створення унікальних освітніх траєкторій для кожного учня, студента з урахуванням їх рівня підготовки, інтересів і темпу навчання. Нейромережеві системи штучного інтелекту здатні аналізувати дані про навчання студентів, включаючи їхні відповіді на тестові завдання, виконану практичну роботу, час, витрачений на вивчення матеріалу, переважно використовуваний стиль навчання, дані анкет тощо. На основі цього аналізу системи можуть створювати унікальні навчальні плани, індивідуальні завдання, навчальні матеріали та навіть методики. При цьому наданий ними навчальний матеріал може динамічно змінюватися в залежності від досягнутих успіхів або труднощів, що виникли при його освоєнні. В результаті ефективність навчання значно зростає, так як кожен отримує спеціально підібраний матеріал, що відповідає його поточним потребам. Крім того, підвищується мотивація, так як система ставить перед ними особисті, конкретні і цілком досяжні цілі.

Слід зазначити, що реалізація концепції персоналізованого навчання потребує збору великої кількості даних з предметів освітнього процесу, причому не лише академічних даних учнів, студентів, а й даних про їх особистісні риси, уподобання тощо. Внаслідок цього виникає найбільш поширена проблема використання штучного інтелекту, як у вищій освіті, так і загалом, – збереження конфіденційності та організація безпечної роботи з даними. І перед освітніми організаціями стоїть завдання розробити чіткі правила їх збору та використання.

Здатність генеративних моделей створювати новий контент на основі аналізу та обробки великих обсягів даних, включаючи текст, зображення та відео, також не могла залишитися непоміченою. Це дозволяє вчителям значно економити час на підготовці структурованих та інформативних навчальних матеріалів, у тому

числі тестів та практичних завдань. Використання інтелектуальних помічників, реалізованих, наприклад, у вигляді чат-ботів, дозволяють отримувати розгорнуті відповіді на питання в будь-який час і в будь-якому місці, допомогу у вирішенні завдань, пошуку помилок в програмному коді тощо.

Ще одна сфера в освіті, в якій можуть бути ефективно використані рішення на основі технологій штучного інтелекту, пов'язана з автоматизацією процедур оцінювання в рамках академічної успішності, які традиційно виконувала людина. При цьому сучасні нейронні мережі здатні оцінювати різні види роботи: в письмових роботах у вигляді відповідей на питання або есе можна аналізувати правильність використання ключових понять, структуру і граматику, оцінювати їх оригінальність, в математичних задачах перевіряти правильність рішення, в задачах програмування можна аналізувати якість написання коду і його відповідність заданим критеріям тощо.

Серед недоліків автоматизованих систем оцінювання слід зазначити те, що вони обмежені у перевірці творчих завдань, що вимагають оригінальності та креативності, та обмежені у перевірці незрозумілих завдань через відсутність чітких критеріїв виставлення оцінок.

Через складність багатьох алгоритмів машинного навчання, реалізованих у таких системах як для студентів, так і для викладачів, їхні рішення іноді важко пояснити, що викликає недовіру та додаткові питання щодо справедливості процесу оцінювання. До недоліків таких систем можна віднести проблему помилкових спрацьовувань і помилкових негативів, пов'язану з недостатньою точністю використовуваних алгоритмів і можливістю технічних збоїв в обладнанні з боку студента або мережевого обладнання.

При впровадженні штучного інтелекту у навчальний процес, крім позитивних аспектів та переваг, спостерігаються також негативні моменти. Передача ролі вихователя штучному інтелекту може призвести до проблем, пов'язаних із відсутністю можливості спілкуватися та співпрацювати з іншими учасниками освітніх відносин, що призводить до обмеження розвитку комунікативних навичок, які є важливими в особистісній та професійній сферах.

Нейронні мережі часто не здатні повноцінно розпізнавати і адекватно реагувати на емоційний стан. Відсутність взаємодії з живими викладачами, які мають здатність сприймати емоційні потреби учнів, студентів, позбавляє їх можливості отримати повноцінну емоційну підтримку в разі потреби, а також ускладнює розвиток емоційного інтелекту.

Окремо можна виділити етичні проблеми. Наприклад, існує ризик упередженості у прийнятті рішень ШІ, наприклад, при використанні моделей, заснованих на даних з нерівномірним представленням. У цьому випадку алгоритм може виявитися недостатньо ефективним при роботі з певними соціальними групами, оскільки в навчальному наборі недостатньо даних про них, що в кінцевому підсумку може призвести до неточних або навіть несправедливих висновків про їх членів. Сама можливість заміни ряду людських функцій штучним інтелектом породила тривалу дискусію щодо майбутнього розвитку цих технологій. Розвиток штучного інтелекту в освіті також розділив експертів на дві категорії: тих, хто стверджує, що машини можуть покращити життя, і тих, хто вважає, що вони становлять набагато більшу загрозу, ніж втрата робочих місць.

Потенціал штучного інтелекту в освіті є досить високим. Він є просто необхідним для впровадження в освіту сучасності, щоб покращити якість на ефективність навчання. Але при цьому вимагає розвитку надійних та етичних алгоритмів, безпечних технологій взаємодії з користувачами та уваги до соціально-економічних аспектів впровадження цих технологій в середовище освіти.

Список використаних джерел

1. Адамович І., Кулініч О. Штучний інтелект : можливості та ризики використання в освітньому процесі. *Електронний науково-педагогічний журнал «Житомирщина педагогічна»*, 2023. № 4 (32).

2. Мельник А. В. Застосування штучного інтелекту в освітньому середовищі: потенціал та виклики. *Розвиток педагогічної майстерності майбутнього педагога в умовах освітніх трансформацій* : матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції (7 квітня 2023 р.), 2023. С. 250–253.

ВІЗУАЛЗАЦІЯ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Савчин Андрій Вікторович
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
savchyn@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

Технології штучного інтелекту для генерації зображень зробили значний прорив у останні роки. Такі інструменти, як DALL-E, Midjourney, Stable Diffusion та інші, дозволяють створювати реалістичні або абстрактні зображення на основі текстових описів. Вони базуються на складних алгоритмах машинного навчання, зокрема на генеративних змагальних мережах (GANs) та дифузійних моделях.

DALL-E – це модель штучного інтелекту для генерації зображень, розроблена компанією OpenAI, яка відома також завдяки ChatGPT. Назва походить від поєднання імені художника Сальвадора Далі та персонажа WALL-E з мультфільму Pixar, що символізує її творчий і технологічний характер. DALL·E базується на передових досягненнях у сфері обробки природної мови та комп’ютерного зору, дозволяючи створювати зображення з текстових описів. DALL-E є різновидом трансформерної моделі, яка поєднує текст і зображення в єдиному процесі генерації. Вона побудована на основі двох ключових компонентів:

Токенізація: текстовий запит (наприклад, «собака в капелюсі сидить на велосипеді») розбивається на токени – окремі слова чи фрази; зображення також «токенізуються» у вигляді піксельних патчів (невеликих фрагментів), які модель інтерпретує як візуальні одиниці.

Генерація: Модель використовує архітектуру, схожу на GPT (Generative Pre-trained Transformer), але адаптовану для роботи з текстом і зображеннями одночасно.

Вона передбачає, які візуальні токени відповідають текстовим, поступово формуючи цілісне зображення з нуля.

Перша версія DALL-E (2021) використовувала комбінацію трансформерів і VQ-VAE (векторно-квантизоване автокодування), але пізніші версії, як DALL-E 2 (2022) і DALL·E-3 (2023), перейшли на дифузійні моделі. DALL-E може інтерпретувати складні запити, наприклад, генерувати фотореалістичні зображення, абстрактні картини, 3D-рендеринги чи навіть мультяшні ілюстрації.

DALL-E 2 додала функцію «inpainting» – можливість змінювати частини зображення [2]. Модель тренується на величезному наборі даних, що включає пари «текст-зображення» з інтернету (наприклад, фотографії з підписами). Обсяг даних обчислюється мільйонами прикладів. DALL·E-2 має близько 3,5 мільярда параметрів, а DALL-E 3 ще більше, хоча точні цифри OpenAI не розкриває. Генерація одного зображення потребує значної потужності GPU, тому доступ зазвичай надається через хмарні сервіси.

Середовище Canva – це універсальний інструмент графічного дизайну, який широко використовується для створення різноманітного візуального контенту [1]. Середовище Canva активно використовує можливості штучного інтелекту (ШІ) для створення зображень, що робить його потужним інструментом для користувачів із різним рівнем підготовки. Завдяки інтеграції ШІ-технологій, таких як Magic Studio, DALL·E та Dream Lab, Canva дозволяє швидко генерувати унікальні візуальні матеріали на основі текстових описів.

У процесі дослідження нами виокремлено приклади використання даного середовища: Освітні проєкти. Вчителі можуть генерувати ілюстрації до уроків, наприклад, «переріз піраміди», за лічені секунди, уникаючи пошуку готових зображень. Маркетинг. Створення унікальних рекламних банерів без необхідності фотосесії. Соціальні мережі: Генерація обкладинок чи постів.

Персональні проєкти. Безкоштовні користувачі мають ліміт (наприклад, 3 генерації DALL-E на місяць), тоді як підписники Pro отримують більше можливостей (до 25 генерацій щомісяця).

Середовища для створення зображень засобами штучного інтелекту, такі як Canva з інтеграцією DALL·E, Midjourney, Stable Diffusion та інші, стали революційним інструментом у сфері дизайну, мистецтва й повсякденної творчості. Вони поєднують передові технології машинного навчання, зокрема генеративні моделі та дифузійні алгоритми, з доступністю для широкої аудиторії, дозволяючи створювати високоякісні візуальні матеріали на основі текстових описів. Canva вирізняється простотою інтерфейсу та готовими шаблонами, DALL·E – здатністю генерувати деталізовані й контекстно багаті зображення, а інші платформи, як Midjourney, пропонують унікальні стилістичні підходи.

Ці інструменти значно економлять час, усувають потребу в глибоких технічних знаннях і відкривають можливості для освіти, маркетингу, розваг та особистих проєктів.

Список використаних джерел

1. Середовище Canva. URL: https://www.canva.com/ (дата звернення: 06.03.2025).
2. Середовище DALL-E 2. URL: https://openai.com/index/dall-e-2/ (дата звернення: 05.03.2025).

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИКЛАДАННІ АСТРОНОМІЇ

Садівник Владислав Олегович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Фізика та астрономія),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
truelevi12@gmail.com
Мохун Сергій Володимирович
кандидат технічних наук, завідувач кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
mohun_sergey@ukr.net

Машинне навчання та штучний інтелект (методи, за допомогою яких комп'ютер приймає рішення або робить відкриття тепер твердо закріпилися в астрономії. В останні роки інтеграція штучного інтелекту (ШІ) в освіту відкрила нові захоплюючі можливості в галузі дослідження космосу та астрономії. У цій статті ми представимо зв'язок між ШІ, дослідженням космосу та астрономією в освіті. Штучний інтелект зі своєю здатністю обробляти величезні обсяги даних, аналізувати складні моделі та приймати розумні рішення відіграє ключову роль у вдосконаленні нашого розуміння космосу та небесних тіл у ньому.

Впроваджуючи штучний інтелект у контексті дослідження космосу та астрономії, викладачі можуть надати здобувачам освіти практичний та захоплюючий досвід навчання – можуть досліджувати реальні проблеми, з якими стикаються науковці та інженери, такі як аналіз космічних даних, проєктування і керування робототехнічними системами та ін. Завдяки цим заняттям діти розвивають важливі навички вирішення проблем, співпраці та інтерпретації даних, одночасно поглиблюючи своє розуміння Всесвіту. Крім того, впровадження штучного інтелекту в дослідження космосу та навчання астрономії виховує в здобувачів освіти почуття зацікавленості. Технології штучного інтелекту, такі як алгоритми машинного навчання та інструменти візуалізації даних, дозволяють їм виявляти приховані закономірності в астрономічних даних, симулювати космічні місії та досліджувати можливості майбутнього дослідження космосу. Ця інтеграція не тільки розширює наукові знання, але й сприяє їхній творчості та уяві.

У статті ми досліджуватимемо різні способи, якими штучний інтелект змінює дослідження космосу та астрономічну освіту. Ми обговоримо роль ШІ в сучасному дослідженні космосу, включення ШІ в астрономічну освіту, а також переваги та проблеми, пов'язані з цією інтеграцією [2].

ШІ відіграє вирішальну роль у сучасному дослідженні космосу, дозволяючи нам глибше заглиблюватись у таємниці Всесвіту. Одним із ключових внесків ШІ є аналіз та обробка даних. Завдяки величезній кількості даних, зібраних із телескопів, алгоритми штучного інтелекту можуть обробляти та аналізувати ці дані, щоб виявляти закономірності, ідентифікувати небесні об'єкти та робити прогнози. Ця здатність обробляти великі набори даних і отримувати значущу інформацію, яка є неоціненною для кращого розуміння Всесвіту.

Іншою важливою сферою впливу ШІ є автономні системи та робототехніка. Роботи та марсоходи зі штучним інтелектом використовуються в космічних місіях для виконання завдань, які є занадто ризикованими або складними для людей. Ці роботи можуть переміщатися по небезпечних територіях, збирати зразки та проводити експерименти, керуючись алгоритмами ШІ. Така інтеграція штучного інтелекту та робототехніки не тільки розширює наші можливості в дослідженні космосу, але й надає здобувачам освіти можливість дізнатися про будову та принцип дії таких систем.

Використовуючи інструменти та технології ШІ, викладачі можуть створювати інтерактивні симуляції та моделі, які дозволяють здобувачам освіти досліджувати Всесвіт у віртуальних середовищах. Ці симуляції можуть моделювати рух небесних тіл, візуалізувати утворення галактик і демонструвати складні астрономічні явища. Цей практичний підхід дозволяє здобувачам освіти ефективніше сприймати абстрактні поняття та глибше розуміти принципи астрономії, що показано в працях [1; 3; 5].

Симуляції та моделювання є важливими інструментами під час дослідження всесвіту та навчання астрономії. Алгоритми ШІ можуть покращити ці інструменти, забезпечуючи більш реалістичне та інтерактивне моделювання. Симуляції на основі ШІ можуть відтворювати рух небесних тіл, моделювати формування зір і галактик і навіть відтворювати історичні космічні місії. Використовуючи штучний інтелект, здобувачі освіти можуть досліджувати Всесвіт у динамічному та захоплюючому віртуальному середовищі, дозволяючи їм візуалізувати складні астрономічні концепції та явища.

ШІ також дозволяє створювати персоналізовані симуляції, адаптовані до потреб та інтересів окремих осіб. Адаптуючись до їх прогресу у навчанні і, відповідно, налаштовуючи параметри симуляції, штучний інтелект може забезпечити персоналізований досвід навчання, гарантуючи, що кожен здобувач освіти буде залучений у процес навчання відповідно до досягнутого ним рівня.

Залучення здобувачів освіти до практичних проєктів з використанням штучного інтелекту, пов’язаних із дослідженням всесвіту, є ефективним способом підвищити інтерес і розвинути їхні навички. Педагоги повинні впроваджувати у навчальний процес проєкти, де здобувачі будуть застосовувати штучний інтелект для вирішення проблем, пов’язаних з астрономією. Наприклад, вони можуть розробляти алгоритми ШІ для класифікації небесних об’єктів, прогнозування астрономічних подій або аналізу даних космічних місій та інше.

Ці проєкти можна проводити індивідуально або в командах, дозволяючи здобувачам освіти співпрацювати, обдумувати ідеї та застосовувати свій творчий потенціал для пошуку рішень на основі ШІ. Працюючи над такими проєктами, вони розвиватимуть критичне мислення, навички вирішення проблем та отримуватимуть практичний досвід застосування ШІ в контексті дослідження всесвіту.

Хоча штучний інтелект має численні переваги, важливо враховувати етичні, соціальні та правові міркування, пов’язані з його використанням у дослідженні всесвіту та астрономічній освіті. Педагоги повинні переконатися, що штучний інтелект використовується відповідально та етично, поважаючи конфіденційність, захист даних та інклюзивність. Крім того, зацікавлені сторони повинні враховувати соціальний вплив інтеграції ШІ в освіту. Забезпечення справедливого доступу до ресурсів і технологій штучного інтелекту має важливе значення для запобігання цифрової несправедливості [4].

Інтеграція штучного інтелекту в дослідження всесвіту та астрономічної освіти може революціонізувати спосіб дослідження та розуміння світу, що нас оточує. Готуючи здобувачів освіти до майбутнього, керованого штучним інтелектом, ми можемо дати їм змогу стати наступним поколінням вчених, інженерів і новаторів у цих галузях. Однак надзвичайно важливо розглянути етичні, соціальні та юридичні міркування, пов'язані з ШІ, забезпечуючи їх відповідальне та справедливе використання. Роблячи це, ми можемо повністю розкрити потенціал ШІ в дослідженні всесвіту та астрономічній освіті на благо майбутніх поколінь.

Список використаних джерел

1. Кульчицький Р.В., Мохун С.В. Огляд можливостей використання інформаційних технологій під час викладання астрономії. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : матеріали XIII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 5 квітня 2024 р. С. 126–129.

2. Мар'єнко М., Коваленко В. Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. *Фізико-математична освіта*, 2023. Вип. 38(1). С. 48–53.

3. Analysis: How AI is helping astronomers study the universe. URL: https://www.pbs.org/newshour/science/analysis-how-ai-is-helping-astronomers-study-the-universe (available at: 25.03.2025).

4. AI and School Space Exploration and Astronomy. URL: https://teachflow.ai/ai-and-school-space-exploration-and-astronomy (available at: 25.03.2025).

5. Mokhun S. V., Kulchytskyi R. V. The Role of Information Technology in the Training of Future Astronomy Teachers. *The decision of the Organizing Committee of the conference «The current stage of development of scientific and technological progress 2024»*. № 31 on February 20, 2024. С. 59–64.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ІНСТРУМЕНТ МАЙБУТНЬОГО ЛІКАРЯ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ПСИХІЧНИХ РОЗЛАДІВ НА ПРИКЛАДІ ШИЗОФРЕНІЇ

Салюк Марина Євгеніївна
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти Спеціальності «Медицина»,
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця,
marynasaliuk18@gmail.com

Шабацька Світлана Ананіївна
викладач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики,
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця,
sveta.shabatska@gmail.com

Шизофренія належить до найтяжчих психічних розладів, що вражає приблизно 1 % населення світу [1]. Хвороба характеризується поєднанням симптомів (марення, галюцинації), когнітивних порушень та виняткових мовленнєвих і поведінкових аномалій. Діагностика шизофренії традиційно ґрунтується на клінічному інтерв'ю та спостереженні за поведінкою пацієнта. Об'єктивні біомаркери (наприклад, дані нейровізуалізації чи лабораторні тести) наразі відсутні, тому виявлення захворювання часто суб'єктивне і залежить від досвіду лікаря. Це призводить до пізнього виявлення хвороби та затримки початку лікування, що негативно впливає на прогноз.

Одним із новітніх шляхів розв'язання цієї проблеми є застосування технологій штучного інтелекту (ШІ) для автоматичного аналізу тих ознак у мовленні та поведінці пацієнтів, які можуть бути непомітними неозброєним оком.

Відомо, що при шизофренії спостерігаються характерні мовленнєві порушення: зниження продуктивності у мовленні (небагатослівність, обмежений словниковий запас) та порушення плинності вимови (часті паузи, вагання, розірваність висловлювань) [1]. Також для шизофренії притаманні зміни поведінкового характеру – наприклад, згладжений афект (обмежена міміка, жестикуляція), незвичні рухи, а також зниження соціальної взаємодії. Ці прояви можуть слугувати маркерами захворювання, але їх кількісний аналіз у рутинній практиці раніше був ускладнений.

Сучасні досягнення у сфері машинного навчання та обробки природної мови відкрили можливості для раннього виявлення психічних розладів за лінгвістичними і поведінковими проявами. Зокрема, методи ШІ здатні виявляти тонкі відхилення у мовленні та виразі обличчя, які передують повному розвитку психозу [3]. Це дозволяє сформувати так званий «цифровий фенотип» пацієнта – сукупність кількісних показників його мовної та поведінкової активності. Цей фенотип може бути використаний для прогнозування виникнення шизофренії та інших психотичних розладів.

Важливо розуміти, що ШІ є потужним помічником лікаря в його щоденній діагностичній практиці. Технології ШІ здатні допомогти в обробці та аналізі даних, але остаточне рішення про діагноз і лікування повинно базуватися на клінічному досвіді лікаря. У зв’язку з цим, інтеграція таких технологій у навчальні процеси в медичних закладах вищої освіти є важливим кроком у підготовці майбутніх фахівців з психіатрії до використання новітніх інструментів для раннього виявлення психічних розладів. Отже, актуальною науковою проблемою є розробка та впровадження методів ШІ для автоматизованого розпізнавання шизофренії на основі аналізу мовлення і поведінкових маркерів.

За останні роки з’явилося багато досліджень, присвячених використанню ШІ в психіатрії, зокрема для діагностики шизофренії [1; 3]. Можна виділити два основні напрямки: перевірка вербальної продукції (усної або письмової мови пацієнтів) та оцінка невербальних поведінкових маркерів (міміка, голос, моторика тощо). У першому випадку застосовуються методи обробки природної мови та автоматичного розпізнавання мовлення для виявлення лінгвістичних аномалій, притаманних шизофренії. У другому – алгоритми комп’ютерного бачення і зразок-розпізнавання для оцінки виразу обличчя, рухів, голосових особливостей пацієнта. Обидва напрямки часто доповнюють один одного, формуючи мульти-модальні моделі діагностики.

Негативні симптоми шизофренії включають збіднення мови та порушення зв’язності мислення, що відображається у мовленні пацієнта [4]. Тому багато науковців звернулися до аналізу мовних характеристик як можливих маркерів захворювання. ШІ дозволяє кількісно оцінювати мовлення – як текстовий складник (що говорить пацієнт), так і акустичну (як говорить). Серед методів дослідження тексту особливу увагу приділяють вимірюванню семантичної насиченості та когерентності мовлення. Семантична насиченість відображає кількість змістовної інформації на слово у висловлюванні; у пацієнтів із шизофренією цей показник, як правило, доволі низький, тобто їхні висловлювання

мають нормальний обсяг слів, але є менш інформативними [4]. Когерентність мовлення оцінює зв'язність та логічність викладу думок; при шизофренії часто спостерігається розірваність мислення – раптові відхилення від теми, нелогічні перестрибування між ідеями.

За допомогою алгоритмів машинного навчання ці тонкі характеристики можна автоматично кількісно виміряти на основі розшифрованих аудіозаписів або текстів пацієнтів. Так, у дослідженні N. Rezaii та співавторів було запропоновано метод розрахунку семнатичної густини висловлювань та розбору їх прихованого змісту за допомогою векторного представлення слів [4]. У 40 осіб із групи високого ризику психозу такі мовні маркери дозволили спрогнозувати, хто з них перейде до першого епізоду психозу, з точністю близько 90 %.

Іншим ключовим джерелом інформації про психічний стан пацієнта є невербальна поведінка. При шизофренії часто відзначають емоційне виснаження – маловиразну міміку, збіднену жестикуляцію, нетиповий зоровий контакт. Тому, одним із перспективних напрямів застосування ШІ в психіатрії є аналіз невербальної поведінки пацієнтів, що має велике діагностичне значення при шизофренії. У нещодавньому дослідженні M. Steppan і R. Zimmermann було впроваджено модель машинного навчання для класифікації емоцій за виразом обличчя під час психотерапевтичних сесій. Алгоритм демонстрував здатність точно розпізнавати характерні емоційні шаблони, включно з атиповими реакціями, які часто притаманні пацієнтам із шизофренією, такими як неадекватні або суперечливі мікровирази. Результати дослідження свідчать, що ШІ-аналіз міміки здатен виявляти тонкі відхилення у невербальній комунікації, які важко зафіксувати неозброєним оком, що відкриває нові можливості для раннього виявлення та моніторингу психічних розладів [2].

Використання ШІ для діагностики психічних розладів, зокрема шизофренії, має ряд істотних переваг: алгоритми можуть виявляти ледь помітні відхилення у мовленні та поведінці ще на доклінічних етапах (продромальний період), коли звичайний огляд не фіксує явних симптомів [3]; на відміну від людського судження, яке може бути суб'єктивним, ШІ надає кількісну, відтворювану оцінку стану пацієнта [1]. Штучний інтелект дозволяє побачити загальну картину, а також надає рівні умови для діагностики усім пацієнтам; ШІ має можливість одночасно опрацьовувати інформацію з багатьох джерел – аудіозаписи, відео, тексти, дані датчиків – та виявляти складні багатовимірні шаблони [3]; цифрові технології дають змогу довести скринінгові інструменти до віддалених або малодоступних регіонів [1], що дозволить поширити покращення ранньої діагностики шизофренії.

Застосування ШІ для діагностики шизофренії за мовленнєвими та поведінковими маркерами є інноваційним напрямом, що стрімко розвивається. Сучасні дослідження підтверджують, що алгоритми машинного навчання здатні виявляти характерні ознаки розладу – від семантичних аномалій у мовленні до нетипових виразів обличчя – з доволі високою точністю [1–4]. Впровадження таких технологій може суттєво покращити раннє виявлення шизофренії,

об'єктивізувати діагностику та доповнити клінічне обстеження кількісними даними.

Особливу увагу варто надати інтеграції цих технологій у навчальний процес для здобувачів вищої медичної освіти, оскільки вони дозволяють майбутнім психіатрам не лише ознайомитися з новітніми методами діагностики, а й набувати практичних навичок у роботі з ШІ для раннього виявлення психічних розладів, що у професійному майбутньому допоможе в аналізі складних клінічних випадків, де традиційні методи можуть бути недостатньо ефективними.

Список використаних джерел

1. Deneault A., Dumais A., Désilets M., Hudon A. Natural Language Processing and Schizophrenia : A Scoping Review of Uses and Challenges. Journal of Personalized Medicine. URL: https://www.mdpi.com/2867350 (available at: 25.03.2025).

2. Steppan M., Zimmermann R., Fürer L. Southward M., Koenig J., Kaess M., Kleinbub R., Roth V., Schmeck K. Machine Learning Facial Emotion Classifiers in Psychotherapy Research : A Proof-of-Concept Study. *Psychopathology*. URL: https://doi.org/10.1159/000534811 (available at: 20.03.2025).

3. Ray A., Bhardwaj A., Malik Y. K., Singh S., Gupta R. Artificial intelligence and Psychiatry : An overview. Asian Journal of Psychiatry. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35219978 (available at: 20.03.2025).

4. Rezaii N., Walker E., Wolff P. A machine learning approach to predicting psychosis using semantic density and latent content analysis. NPJ Schizophrenia. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31197184 (available at: 205.03.2025).

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ НАВЧАННЯ АНАЛІЗУ МЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Таранюк Катерина Костянтинівна
здобувачка другого рівня вищої освіти спеціальності Медицина (Лікувальна справа),
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця,
rinataraniuk@gmail.com

Шабацька Світлана Ананіївна
викладачка кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики,
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця,
sveta.shabatska@gmail.com

Штучний інтелект (ШІ) потужний інструмент який останніми роками все глибше проникає в сферу медичної освіти. Хоч поки рано говорити про те наскільки великий вплив ШІ матиме на подальший розвиток сфери освіти в медицині, не можна не визнати, що перспективи очевидні. Однією з найперспективніших галузей ШІ в освіті є використання його для навчання з медичної візуалізації (МВ). Керуючись алгоритмами інструмент вже неодноразово показував відмінні результати в діагностиці медичних зображень. Тож наступним кроком є імплементація засобів ШІ в навчання студентів медиків при роботі з аналізом медичних зображень.

ШІ і, зокрема, машинне навчання в останні роки радикально покращує інтерпретацію МВ, аналіз зображень та зменшує діагностичні помилки. Сфера МВ є саме тією сферою що найстрімкіше розвивається і надзвичайно сильно

залежить від впровадження новітніх технологій [1]. Тож спеціалісти у сфері МВ знаходяться у постійному пошуку та тестуванні інструментів для покращення діагностики зображень. Для того, щоб забезпечити доступ підростаючих фахівців до нових розробок, були створені спеціалізовані навчальні програми. Однією з найперспективніших розробок в цій галузі є VIZ.ai [2] – компанія, що використовує ШІ для покращення координації медичної допомоги та прискорення діагностики. Платформа аналізує медичні зображення такі як КТ, МРТ, та надає працівникам алгоритми для оцінки ситуації для пришвидшення прийняття рішення. Особливістю VIZ.ai є те, що це перший алгоритм схвалений FDA для виявлення інсультів. Основним викликом наразі є імплементація подібних технологічних рішень одразу у навчальний процес. Для вирішення цього створюються спеціалізовані програми для студентів-медиків та резидентів з МВ з елементами ШІ [3].

Програма AI-RADS [4], що була розроблена і представлена в Дартмутському коледжі, має на меті інтеграцію методів МВ в навчальні програми студентів. Це курс навчальних лекцій та практичних занять, що дозволяють повністю ознайомитися з принципами та обмеженнями методів машинного навчання. Перевагою було те, що програма курсу не вимагала від слухачів ґрунтовних знань математики та методів обчислення. Лекції побудовані таким чином, щоб дати розуміння саме як працює та як навчається ШІ для діагностики МВ. Оригінальна програма тривала сім місяців та складалась з лекцій з підвищенням рівня складності та глибини стосовно принципів роботи ШІ. Алгоритми представлялись як логічні продовження один одного.

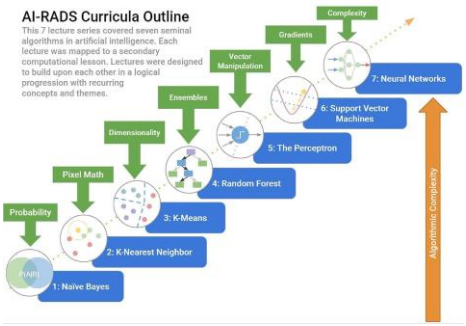


Рис. 1. Показує підвищення зростання складності курсу починаючи від Теорії Ймовірності і закінчуючи Складними Нейронними мережами [4]

Лекції супроводжувались журнальним клубом з обговоренням статей, пов’язаних саме з темою поточної лекції. Після та перед кожною лекцією проводяться опитування та оцінювання слухачів задля виявлення їх впевненості в розумінні матеріалів. Курс отримав загальну оцінку 9,8/10 від резидентів. Після загального успіху програми було розроблено одноденний інтенсивний семінар, заснований на AI-RADS, тривалістю 7 годин. В рамках інтенсиву деякі більш зрозумілі концепції алгоритмів були виключені, для зосередження на більш глибоких. Слухачі семінару брали участь в групових інтерактивних обговореннях, де мали підібрати найкращий алгоритм для певного обсягу даних. Основною метою як курсу, так і інтенсиву, було покращити знання студентів саме в розумінні основ ШІ та перспектив його застосування в МВ [4].

AI-RADS – продемонстрував високу ефективність в навчанні студентів-медиків для роботи в майбутньому у сфері МВ, на основі ШІ та машинних моделей. Особливістю курсу було розуміння роботи ШІ при опрацюванні медичних зображень. Такий формат навчання студентів МВ має багато перспектив, особливо в умовах обмеженого часового ресурсу. Результати опитувань учасників та оцінювань учасниками курсу підкреслити важливість адаптації інформаційних технологічних програм для медичних фахівців, в умовах швидкого зростання технологічного прогресу, забезпечення їх необхідними знаннями та навичками для інтеграції новітніх технологій у клінічній практиці.

Список використаних джерел

1. Najjar R. Redefining radiology: a review of artificial intelligence integration in medical imaging – pubmed. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37685300 (available at:22.03.2025).

2. Viz.ai implementation of stroke augmented intelligence and communications platform to improve indicators and outcomes for a comprehensive stroke center and network (available at: 22.03.2025).

3. Muzaffar Mir M. Application of artificial intelligence in medical education : current scenario and future perspectives – PMC. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10352669 (available at:22.03.2025).

4. AI-RADS: an artificial intelligence curriculum for residents. URL: https://www.academicradiology.org/article/S1076-6332(20)30556-0/fulltext (available at: 22.03.2025).

ЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Федун Андрій Михайлович
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 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,
ернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
barna@tnpu.edu.ua

Постановка проблеми. Технологія штучного інтелекту (ШІ) з кожним роком охоплює все більше і більше аспектів нашого життя. У зв’язку із цим багато дослідників спрямовують свій інтерес на розгляд питань його переваг та недоліків у різних сферах. Особливо актуальною, як показує діаграма, побудована в сервісі litmaps (рис. 1), є проблема етики використання ШІ в освіті [1]. Автори дослідження проаналізували 25 рецензованих наукових праць, опублікованих між 2010 і 2023 роками, описали ключові теми та проблеми, пов’язані з етикою ШІ в обов’язковій шкільній освіті. Однією з головних проблем, які виявлено в цьому огляді – це вузьке розуміння та неправильні уявлення студентів і викладачів щодо етичних проблем, які лежать в основі використання ШІ. Важливий компонент стосується недостатньої готовності вчителів підтримувати своїх учнів у розвитку етичної грамотності ШІ [2].

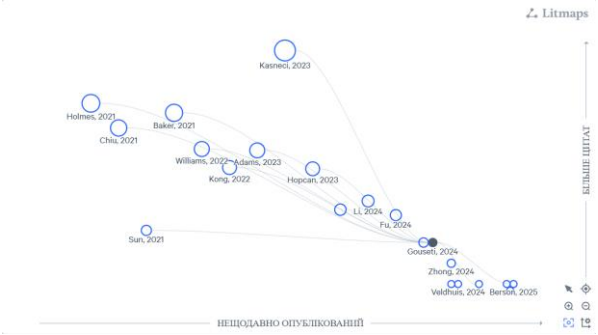


Рис. 1 Побудована діаграма в сервісі litmaps

Виклад основного матеріалу. Враховуючи швидкість, з якою технології штучного інтелекту стають частиною повсякденного життя та освіти, ця недостатня обізнаність щодо етики штучного інтелекту викликає велике занепокоєння. Це послужило поштовхом до організації локального дослідження з питань використання штучного інтелекту.

Насамперед, ми вивчили основні ризики, які пов’язані з використанням ШІ в освіті [3], та акумулювали поради щодо можливих рішень задля мінімізації негативного впливу або усунення загроз. Нами також проведено опитування 120 респондентів від бакалаврату до магістратури Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (практично однаково представлені студенти гуманітарних та точних спеціальностей). Респондентам була запропонована анкета змішаного типу, яка містила 25 питань закритого і відкритого типу, створена в Google формі. Відповіді були повністю анонімними, що гарантувало конфіденційність респондентів та зменшувало ймовірність соціально бажаних відповідей. Результати дослідження представлено в даній публікації.

На думку дослідників [2] у світовій практиці конфіденційність даних – одна з найбільш гостріших етичних проблем, пов’язаних із ШІ. Для навчання ШІ потребує великих обсягів персональної інформації. До цього включається не лише загальнодоступна інформація, а й особиста інформація, наприклад: фінансові операції, особисті фото, активність у соціальних мережах. Більшість користувачів навіть не здогадуються про які саме дані йде мова та про їх обробку згодом ця інформація зберігається в базах даних, якщо якась така база даних зазнає хакерської атаки, що призведе до витоку особистої інформації. Щоб врегулювати цю проблему, потрібно принаймні залучити користувачів для контролю потоку своєї особистої інформації.

Упередженість алгоритмів також є важливою проблемою ШІ. Упередженість виникає тоді, коли інформація для навчання ШІ містить викривлення, що потім відобразиться в майбутньому, а сам алгоритм, буде опиратися на ці дані створюючи упередженні рішення, згодом на основі цього може відбутися дискримінація та багато різних негативних наслідків. Окремо слід зазначити закріплення стереотипів напевно більшість вважає що стереотипи притаманні людині, але це не так, навчені алгоритми на основі стереотипів можуть їх посилювати та підтримувати, оскільки алгоритм не може об’єктивно оцінювати

або змінювати свої шаблони. Для вирішення цієї потреби потрібно проводити регулярний аудит алгоритмів і навчальних даних, а також регулярно оновлювати моделі з врахуванням питань справедливості та рівності, щоб в майбутньому не виникало упереджених рішень. Важливість цього аспекту для студентів – учасників опитування підтверджено і в нашому дослідженні (рис. 2).

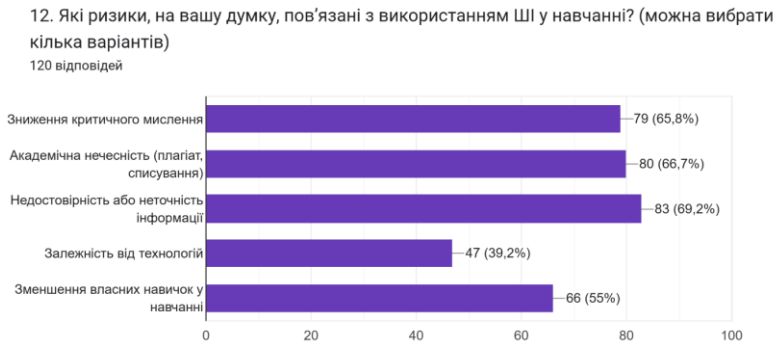


Рис. 2.Відповіді анкети

Однією з дискусійних етичних проблем є відповідальність за прийняті рішення, пов'язані із використанням ШІ. Головне питання полягає в тому, хто буде нести відповідальність за наслідки рішень ШІ. Найбільш ця проблема в освіті актуальна через збільшення сервісів для оцінювання результатів навчання учнів, які на основі викривлених алгоритмів або будуть будувати невідповідну траєкторію навчання або прогнозувати не релевантний результат. Важливо розробити чітке законодавство, яке має врегульовувати всі питання відповідальності між людиною та ШІ, щоб забезпечити справедливість та правову визначеність при використанні ШІ. 40 % опитаних студентів зазначили, що часто отримували неточну або хибну інформацію при використанні ШІ, 52,5 % – іноді, решта – або рідко, або не отримували.

Стрімкий розвиток автоматизації з впровадженням ШІ, прямо впливає на світову економіку. Основним наслідком є зникнення багатьох професій, які замінили автоматизацією ШІ. На даний момент ми спостерігаємо автоматизацію в різних сферах, як роздрібна торгівля, обслуговування клієнтів чи навіть транспортна логістика. Для освіти – це також дуже вагомий виклик. Адже це безпосередньо впливає на мотивацію учнів до навчання, на добір змісту освіти та засобів досягнення її результатів. У зв'язку із цим важливо адаптувати систему освіти до викликів, які пов'язані із використанням ШІ [3].

Алгоритми ШІ можуть генерувати відео та фото дуже хорошої якості, що відрізнити від справжньої. До цього можна віднести deepfake, вигадані акаунти та на останок фальшиві новини. Це створює цілий спектр проблем в різних галузях, для прикладу можна взяти політичні маніпуляції під час виборів шляхом поширення не правдивої інформації про кандидатів суперників з метою просування свого кандидата. Deepfake також можна використовувати з метою зіпсувати репутацію людині або з метою шантажу. Для ефективної протидії потрібно створити системи верифікації контенту, одночасно підвищуючи медіаграмотність всього населення, щоб люди в разі потреби могли аналізувати

отриману інформацію, а також створити законодавство в разі виявлення для покарання винних за такі дії.

Авторські права у контексті розвитку ШІ одна з актуальних проблем сьогодення. Деякі ШІ можуть генерувати тексти та зображення, але для цього їм потрібен великий обсяг даних часто до цих даних може попадати матеріали захищені авторським правом. Дані які використовуються для навчання ШІ без відома правовласника, що порушує права авторів. Основна проблема полягає в тому, що користувачі навіть не дізнаються, чи потрапили їхні особисті дані до навчальної бази. Після того як дані попадуть до навчальної бази їх не можливо видалити тому, що після завершення навчання ця інформація зберігається у параметрах без будь-якого зв'язку з джерелом. Щоб подолати цю небезпеку потрібно створити чіткі механізми захисту особистої інформації, а також механізми які дозволяють забезпечити прозорість та повний контроль над ними.

На запитання анкети, «Чи погоджуєтесь ви з тим, що ШІ може спричинити зниження академічної доброчесності (списування, автоматичне написання робіт, тощо) 28,3 % зазначили, що це – серйозна проблема, 66,7 % – студенти самі вирішують які засоби для навчання обирати, решта – це перебільшена загроза. Учасники опитування надають різну перевагу превентивним заходам щодо неетичного використання ШІ в навчальному процесі, зазначаючи при цьому необхідність спеціальних освітніх заходів (рис. 3).

Рис. 3. Відповіді на питання 24 анкети

Висновки. Етичні питання охоплюють цілу низку проблем: починаючи від конфіденційності до упередження алгоритмів. ШІ може покращувати наше життя, але й створювати багато проблем для суспільства. Щоб уникнути наслідків, необхідно створити чітке правове регулювання, прозорість алгоритмів, захист прав користувачів та персональних даних.

Список використаних джерел

1. Gouseti A., James F., Fallin L., Burden K. The ethics of using AI in K-12 education : a systematic literature review. *Technology, Pedagogy and Education*, 2024. № 34(2), С. 161–182.

2. Litmaps. https://app.litmaps.com/preview/281765399?screenshot=guest (available at: 25.03.2025).

3. Інструктивно-методичні рекомендації щодо запровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах загальної середньої освіти. URL: https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2024/05/21/Instruktyvno.metodychni.rekomendatsiyi.shchodo.SHI.v.ZZSO-22.05.2024.pdf (дата звернення: 01.04.2025).

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОЄКТНІЙ РОБОТІ

Халупа Валентина Вікторівна
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
halupa_vv@fizmat.tnpu.edu.ua
Скасків Ганна Михайлівна
асистент кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
skaskiv@fizmat.tnpu.edu.ua

Штучний інтелект (ШІ) є революційною технологією, яка змінює підходи до організації та реалізації проєктної роботи. ШІ поступово стає важливим інструментом у проєктній роботі завдяки своїм можливостям автоматизації, аналізу даних та генерування креативних ідей. Штучний інтелект відкриває нові можливості для оптимізації проєктної роботи, дозволяючи автоматизувати рутинні завдання, аналізувати великі обсяги даних та створювати інноваційні рішення. Ця технологія активно досліджується як в Україні, так і за кордоном.

Зокрема, О. Гриценчук досліджує вплив ШІ на освіту та його інтеграцію в освітній процес; М. Федоров працює над впровадженням ШІ у державному секторі та ключових сферах життя; А. Шевченко – директор Інституту проблем штучного інтелекту, досліджує створення інтелектуальних систем; Й. Бенджіо (Канада) – один із провідних дослідників у галузі глибокого навчання та штучного інтелекту; Дж. Гінтон (Велика Британія) – активно працює над розвитком нейронних мереж [2; 3].

Штучний інтелект (ШІ) набуває дедалі більшого значення в освітніх проєктах, допомагаючи удосконалити навчальні процеси, персоналізувати підхід до студентів і підвищити ефективність управління закладами освіти. Тому на сьогодні науковці виділяють ряд переваг використання ШІ в проєктній роботі.

Персоналізація навчання: ШІ може аналізувати індивідуальні потреби студентів, пропонуючи адаптивні програми навчання. Наприклад, системи, як-от Khan Academy, використовують алгоритми для визначення прогалин у знаннях учнів. Автоматизація адміністративних процесів: Завдяки ШІ заклади освіти можуть автоматизувати процеси, такі як розклад занять, оцінювання тестів або обробка заяв абітурієнтів. Інтерактивність у навчанні: Використання ШІ дозволяє створювати інтерактивні платформи, наприклад, віртуальних викладачів або чат-ботів, які відповідають на запитання студентів у режимі реального часу. Покращений аналіз даних: Завдяки своїм алгоритмам машинного навчання, ШІ може обробляти великі обсяги даних, що дає змогу знаходити патерни, прогнозувати тенденції та ухвалювати обґрунтовані рішення. Креативність і інновації: За допомогою інструментів на базі ШІ можна створювати нові ідеї, розробляти концепції або навіть генерувати дизайн-пропозиції.

З досвіду успішного застосування ШІ в проєктах, реалізованих на базі STEM-центру фізико-математичного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, можна виділити такі

приклади: Управління проєктами: інструменти, як-от Asana чи Trello, інтегрують ШІ для автоматизації нагадувань про дедлайни та моніторингу прогресу проєктів. Дизайн і креативність: програми, такі як Adobe Photoshop з ШІ-функціями або DALL-E для створення зображень, використовуються для розробки візуальних матеріалів для проєктів. Моделювання: використання ШІ для створення 3D-моделей, як-от у програмному забезпеченні Building Information Modeling (BIM), що спрощує координацію та планування. Дизайнерські розробки: використання ШІ для моделювання та тестування нових дизайнів перед їхнім виробництвом. Використання ШІ в проєктній роботі дає можливість розширити сфери управління (рис. 1).

Рис. 1. Сфери управління проєктами ШІ

Штучний інтелект відкриває нові можливості у проєктній роботі, допомагаючи оптимізувати процеси, підвищувати ефективність та знижувати ризики. Проте його успішне впровадження вимагає обережного підходу, враховуючи наступні проблеми: етичні питання: наприклад, чи можна довіряти рішенням ШІ у критичних аспектах проєктів, таких як безпека?; проблеми із залученням: впровадження ШІ може викликати опір серед учасників проєкту через побоювання втрати особисту перевагу; потреба у високій кваліфікації: для роботи з деякими ШІ-інструментами потрібен спеціалізований досвід.

Тож майбутнє досліджень у цій галузі спрямоване на подолання цих викликів і вдосконалення освітніх систем. Зокрема, у середній школі та університетах використання штучного інтелекту (ШІ) можна інтегрувати в процес навчання цифрових технологій та інформатики для покращення освітнього досвіду і підготовки студентів до сучасного світу. Штучний інтелект (ШІ) набуває дедалі більшого значення в освітніх проєктах, допомагаючи удосконалити навчальні процеси, персоналізувати підхід до студентів і підвищити ефективність управління закладами освіти. Штучний інтелект є потужним інструментом для проєктної роботи, який дозволяє підвищити ефективність, знизити витрати часу та створювати інноваційні рішення.

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 інтернетконференції (Кропивницький, 21 квітня 2023 р). Кропивницький : ДонДУВС, 2023. С. 147–149.

2. Vasylenko O. Artificial Intelligence Technologies In Scientific Research. *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. 16 – 18.

3. Pigola A., Scafuto I. C., da Costa P. R., Nassif V. M. J. Artificial Intelligence in academic research. International Journal of Innovation, 2023. № 11(3).

ІНСТРУМЕНТИ ТА МЕТОДИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ BIG DATA У БІЗНЕС-АНАЛІТИЦІ

Шоваг Іван Михайлович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 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

У контексті швидкої еволюції цифрових технологій та трансформації бізнес-процесів обсяги даних, що є одним з основних стратегічних активів сучасних IT-організацій, зростають щодня. Великі дані (Big Data) перетворюються на невід'ємну складову бізнес-стратегії, надаючи підприємствам змогу отримувати інсайти, необхідні для ухвалення обґрунтованих й аналітично вивірених управлінських рішень. Важливо зазначити, що впровадження Big Data значно сприяє оптимізації внутрішніх процесів, підвищенню загальної ефективності та зниженню операційних і стратегічних ризиків у різних сферах діяльності організацій. Крім того, використання великих даних дозволяє організаціям не лише оперативно реагувати на зміни на ринку, але й прогнозувати майбутні тенденції, адаптуючи свої стратегії до нових умов. Завдяки глибокому аналізу великих обсягів даних, організації можуть більш точно визначати потреби споживачів, підвищувати якість обслуговування клієнтів, а також оптимізувати ресурси, що забезпечує конкурентну перевагу в динамічному бізнес-середовищі. Наразі одним із ключових інструментів, що забезпечує ефективне використання потенціалу великих даних у бізнес-аналітиці, є візуалізація даних. Вона виконує важливу функцію трансформації складних, багатовимірних інформаційних масивів у доступні, наочні та інтуїтивно зрозумілі форми, що полегшують інтерпретацію аналітичних результатів і сприяють прийняттю раціональних рішень.

Візуалізація Big Data у бізнес-аналітиці виконує критичну функцію перетворення складних, часто неструктурованих або багатовимірних даних у графічні форми, що полегшують сприйняття інформації, виявлення закономірностей, а також формування аналітичних висновків. Завдяки візуалізації забезпечується не лише підтримка управлінських рішень, але й створюються

умови для ідентифікації прихованих структур, відхилень та кореляцій у даних. З огляду на те, використання програмних засобів для візуалізації даних надає бізнес-аналітикам потужні інструменти для створення інтерактивних дашбордів, графіків, діаграм і карт. Такі візуальні елементи дозволяють не лише зручно презентувати складні масиви даних, але й ефективно аналізувати їх, швидко виявляючи приховані залежності, закономірності та аномалії. Завдяки інтерактивним можливостям можна здійснювати глибокий аналіз даних в реальному часі, застосовуючи фільтри та змінюючи параметри візуалізації для отримання більш детальних і точних результатів. Їх використання дозволяє бізнес-аналітикам швидше приймати обґрунтовані рішення, виявляти нові можливості для розвитку, а також оперативно реагувати на потенційні загрози або відхилення у процесах. Серед найбільш популярних і широко використовуваних інструментів для візуалізації великих даних варто виділити низку програмних платформ, кожна з яких має свої унікальні можливості для аналізу та представлення даних:

– Tableau (платформа для створення інтерактивних візуалізацій. Tableau підтримує інтеграцію з численними джерелами даних, включаючи хмарні сховища, бази даних та онлайн-платформи, що дає можливість працювати з різноманітними джерелами інформації в реальному часі);

– Power BI (інструмент для створення динамічних інформаційних панелей та звітів з інтеграцією в екосистему Office 365. Power BI дозволяє автоматично оновлювати дані та візуалізації, забезпечуючи безперервний доступ до актуальної інформації для прийняття рішень);

– Qlik Sense (інструмент, що базується на асоціативній моделі даних, яка забезпечує ефективну візуалізацію взаємозв’язків між різними показниками);

– D3.js (потужна JavaScript-бібліотека. D3.js дозволяє здійснювати тонке налаштування графічного відображення даних, що робить його ідеальним інструментом для розробки складних візуальних рішень, які відповідають специфічним вимогам користувачів).

Використання інструментів візуалізації Big Data в бізнес-аналітиці значно підвищує здатність IT організацій швидко адаптуватися до змін у динамічному середовищі. Вони уможливлюють інтеграцію даних з різноманітних джерел (хмарні сховища, бази даних та API-сервіси), забезпечують гнучкість у створенні візуальних відображень даних, дозволяють масштабувати дані відповідно до змінюваних потреб IT організацій. Проте для досягнення глибшого розуміння та ефективного аналізу даних важливо правильно вибирати методи візуалізації, які не тільки відповідають поставленим цілям, а й оптимально підходять до специфіки даних, які аналізуються. В свою чергу серед основних методів візуалізації великих даних виділяються кілька ключових напрямків: класичні методи візуалізації (гістограми, лінійні графіки та кругові діаграми, є базовими та універсальними інструментами для аналізу агрегованих даних); інтерактивні панелі (dashboards) (уможливлюють стандартні візуалізації даних, фільтрування даних за різними критеріями, зміну параметрів відображення та отримання миттєвого зворотного зв’язку); геоінформаційна візуалізація (інтеграція даних з картографічними платформами для проведення просторового аналізу); візуалізація

потокових даних (real-time data) (моніторинг зміни в даних у реальному часі, що є критичним для динамічних ринків або аналізу даних з різних джерел тощо); методи штучного інтелекту та машинного навчання (застосування кластеризації, прогнозування, нейронних мереж для створення адаптивної візуалізації).

Таким чином, правильний вибір методів візуалізації має вирішальне значення для бізнес-аналітики, оскільки дозволяє не лише інтегрувати дані з різноманітних джерел, а й перетворити складну інформацію в інтуїтивно зрозумілу, що в свою чергу сприяє швидкому прийняттю обґрунтованих управлінських рішень і підвищенню конкурентоспроможності організації.

Список використаних джерел

1. Вітті С. Інтерактивні інструменти візуалізації для аналізу великих даних у бізнесі. *Інформаційні технології для бізнесу* : матеріали конференції. Київ, 2021. С. 32–40.

2. Тімберлей Дж. Big Data : Принципи, практики та методи обробки великих даних, 2017. К. : Наукова думка.

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕНЕРАТИВНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ У СТВОРЕННІ ДИДАКТИЧНИХ КАЗОК ДЛЯ РОЗВИТКУ ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ

Яценяк Дарія Віталіївна
асистент кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
yatsenyak_dv@fizmat.tnpu.edu.ua

Динамічні зміни пронизують сучасний освітній простір й обумовлюють необхідність активного впровадження інноваційних технологій у процес виховання та навчання дітей. Перед педагогами перманентно поставлене завдання пошуку нових методик та підходів до організації освітнього середовища, яке в свою чергу має відповідати потребам цифрового покоління, забезпечуючи ефективний розвиток ключових компетентностей у дітей. У рамках цієї парадигми особливої актуальності набувають можливості, що відкриваються завдяки застосуванню штучного інтелекту (ШІ).

Серед різноманіття інтелектуальних технологій вирізняються генеративні моделі, перевагою яких є створення адаптивного, змістовно насиченого і персоналізованого навчального контенту, що враховує індивідуальні особливості дитини, її емоційні потреби та рівень пізнавального розвитку.

Необхідно підкреслити один із перспективних напрямів застосування генеративного штучного інтелекту для розвитку дітей дошкільного та молодшого шкільного віку – створення дидактичних казок – ефективний інструмент для гармонійного всебічного розвитку. Означений вид навчального матеріалу відіграє важливу роль у формуванні мовленнєвих навичок, розвитку мислення, уяви, здатності до емпатії та емоційного самовираження [1]. Залучаючи генеративні мовні моделі до створення текстів із казковими персонажами й повчальним сюжетом педагог зможе акумулювати свій час для інших не менш важливих потреб. А також, у наслідок, ще й підвищити якість освітнього контенту завдяки

дії гнучкої адаптації до конкретно визначеної дидактичної мети та психолого-педагогічного запиту.

У світлі стрімкого розвитку цифрових технологій інтеграція штучного інтелекту в освітню практику дошкільних закладів розглядається як інноваційна і водночас педагогічно доцільна стратегія, що потребує глибокого теоретичного осмислення, системного аналізу потенційних можливостей і ризиків, а також розробки науково обґрунтованих підходів з метою імплементації в навчально-розвивальну діяльність.

Казка характеризується як традиційний і водночас надзвичайно ефективний педагогічний засіб, що забезпечує необхідний емоційний зв'язок із дитиною та сприяє засвоєнню моральних норм. У дидактичній історії, на відміну від розважальної, основним завданням є не лише веселощі, а й навчання. Зазначений вид казки має чітко виражену освітню мету, відповідну структуру (зав'язка – розвиток дії – розв'язка) та часто містить повторювані фрази, які сприяють розвитку пам'яті.

Нові горизонти у створенні дидактичного контенту педагогам відкривають генеративні моделі штучного інтелекту, зокрема для прикладу можна навести ChatGPT, Gemini, Microsoft Copilot, DALL-E, Midjourney, Bing Image Creator, Leonardo AI, Stable Diffusion тощо. Представлені сервіси дозволяють легко створювати текстові та візуальні матеріали, що, відповідно до заданого промту, враховують індивідуальні особливості дитини, освітню мету та навіть бажану емоційну тональність.

Ресурси Gemini, Microsoft Copilot й ChatGPT орієнтовані насамперед на генерацію тексту, а отже чудово годяться для продукування казкових історій за заданими параметрами: вік дитини, моральна цінність, персонажі, структура та інші важливі для контексту елементи. Натомість інші платформи, такі як Leonardo AI, Stable Diffusion, DALL-E, можуть бути корисними для створення ілюстрацій до казок, що допоможуть візуалізувати сюжет, зробити матеріал більш привабливим емоційно та доступним для дитячого сприйняття. Зокрема, Midjourney відзначається глибокою стилізацією зображень при створенні фантазійних сюжетів, а Bing Image Creator забезпечує швидке створення ілюстрацій без попереднього досвіду роботи з генеративним штучним інтелектом.

Для педагогічних працівників, а також охочих батьків, такі можливості інструментарію значно спрощують процес підготовки дидактичного матеріалу для занять, полегшують адаптацію чи безпосереднє створення казок «під конкретну дитину», підвищують залученість дошкільнят до навчального процесу, а також, що не менш важливо, розвивають креативність самих наставників. Однак вкрай важливо пам'ятати про відповідальне використання інструментів на основі штучного інтелекту [3]. Контент, згенерований інтелектуальними технологіями, потребує обов'язкового редагування, педагогічного аналізу та етичного супроводу. Вихователь має залишатися активним фасилітатором процесу, що гарантує відповідність матеріалу віковим, моральним та освітнім стандартам. Наведемо алгоритм створення дидактичної казки зі залученням генеративних можливостей штучного інтелекту:

1. Педагогом визначається *освітня мета*, яка має реалізуватися через зміст казки та в свою чергу слугувати основою для побудови сюжету, вибору персонажів та формулювання морального посилу. Приклади: формування у дітей уявлення про правила безпечної поведінки на вулиці; розвиток навичок екологічного мислення та дбайливого ставлення до природи; виховання поваги до інших, толерантного ставлення до відмінностей.

2. Текст казки має відповідати *віковим особливостям* сприйняття, мислення та мовлення дитини. Саме цим критерієм регулюється рівень складності лексики, обсяг тексту, а також формат діалогів і сюжетних поворотів. Приклади: діти 3–4 роки – простий сюжет, повторювані дії, римування; діти 4–5 років – елементарні діалоги, сюжет із конфліктом і розв'язкою; діти 5–6 років – розширений сюжет, більше персонажів, моральний висновок.

3. Варто врахувати, щоб *персонажі* дидактичної казки були близькими та зрозумілими для дитини. Найчастіше героїв сюжетів обирають з-поміж тварин, іграшок або вигаданих істот, в такому випадку діти легко ідентифікують себе з дійовими особами повісті. Приклади: лисичка, ведмедик, їжачок – тварини з характерними рисами; робот, чарівний птах, добрий вітерець – фантастичні або анімізовані істоти; іграшковий поїзд, годинник, що розмовляє, веселий м'ячик – предмети з персоніфікацією.

4. На сюжет впливатиме педагогічне завдання, що відповідно коригує *жанрові та емоційні особливості* казкової історії. Обов'язковими складниками є моральний висновок, бажано – гумор, драматизм у межах вікової чутливості та щасливе завершення. [2] Приклади: казка-притча з мораллю про чесність і довіру; гумористична казка з кумедними діалогами, що навчає дружбі; казка з елементами пригод, у якій герої долають труднощі разом.

5. Якісно сформульований *запит*, так званий промт, забезпечує релевантність отриманого тексту. Приклади, складені з врахування попередніх пунктів: «Напиши коротку дидактичну казку для дітей 4 років про те, чому важливо мити руки. Герої – ведмедик і мишка. Казка має бути простою, з щасливим кінцем.»; «Створи казку для дітей 5 років про необхідність дотримання правил дорожнього руху. Герої – машинка Біп і світлофор. Додай три діалоги.»; «Напиши казку для дитини 6 років, яка навчає дбати про природу. Герої – білочка і струмочок. Казка має бути зворушливою і повчальною».

6. Текст, згенерований за допомогою штучного інтелекту, має бути *ретельно перевірений* з педагогічного погляду на відповідність віковим, лінгвістичним та методичним критеріям, за потреби вносяться корективи до будь-якого аспекту. Приклади: наявність позитивного прикладу для наслідування; уникнення негативних або двозначних трактувань.

7. Велике значення для сприйняття казки дошкільником надає *візуальна компонента*, тому доцільно створити ілюстрації до ключових моментів казки, використовуючи інструменти генеративної графіки. Приклади сцен: знайомство героїв і початок пригоди; момент конфлікту або труднощів; щасливе завершення історії.

8. Готовий матеріал подається у зручному для використання форматі як для роботи в групі, так і для індивідуального читання – текстові фрагменти історії та ілюстрації об'єднують в інтерактивну електронну книгу, презентацію з супровідною озвучкою або варіант роздаткового матеріалу (друкованого буклета чи плакату для групової роботи в дитячому садку).

Використання генеративних моделей штучного інтелекту в освітньому процесі дошкільних закладів відкриває нові можливості для створення дидактичного контенту, який водночас відповідає психолого-педагогічним вимогам і запитам цифрового покоління. Однією з ефективних форм реалізації можливостей інтелектуальних технологій є створення дидактичних казок із залученням генеративних мовних і графічних платформ. Педагог отримує змогу оптимізувати процес підготовки занять, підвищити їх якість та залученість дітей до пізнавальної діяльності, а також має можливість забезпечити персоналізацію навчального матеріалу, враховуючи вікові особливості, інтереси та освітні потреби малюків.

Подальші дослідження в цьому напрямку доцільно зосередити на опрацюванні інтеграції генеративного штучного інтелекту в системи електронного навчання для дошкільної освіти, створенні рекомендацій для педагогів з формування ефективних промтів, а також аналізі впливу використання дидактичних казок, згенерованих ШІ, на когнітивний, мовленнєвий та соціально-емоційний розвиток дітей. Перспективним є також вивчення потенціалу мультимодальних систем на базі штучного інтелекту, які поєднують текстову, аудіо- та візуальну інформацію для створення інтерактивного навчального середовища нового покоління.

Список використаних джерел

1. Смолянюк Н., Домилівська Ю. Формування та розвиток пізнавальної мотивації молодших школярів засобами цифрових технологій та штучного інтелекту. Молодь і ринок, 2024. № 2(222). С. 108–112.

2. Hromada D. Narrative primer : empowerment through generative storytelling. 17th annual International Conference of Education, Research and Innovation, Seville, Spain, 13–14 November 2024. P. 3672–3677.

3. Involving Teachers in Gamified Learning Activities Using Generative Artificial Intelligence Tools. C. Fissore et al. Lecture Notes in Computer Science. Cham, 2024. P. 36–46.

ЗБІРНИК ТЕЗ

ЗА МАТЕРІАЛАМИ XV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ

«СУЧАСНІ ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ: ДОСВІД, ТЕНДЕНЦІЇ, ПЕРСПЕКТИВИ»

10 квітня 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, Укрїна, 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
www: conf.fizmat.tnpu.edu.ua