

Міністерство освіти і науки України

**Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка**

Інженерно-педагогічний факультет
Кафедра комп'ютерних технологій

Кваліфікаційна робота

***МЕТОДИКА ІНТЕГРАЦІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В
ПРОЦЕС ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ
ВИКЛАДАЧІВ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.***

Спеціальність 015 Професійна освіта
Спеціалізація 015.39 Цифрові технології

**Освітньо-наукова програма
«Професійна освіта (Комп'ютерні технології)»**

ВИКОНАВ:

здобувач вищої освіти
освітнього рівня «магістр»
ОНУФЕРКО Петро Андрійович

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:

доктор педагогічних наук, професор
ГЕВКО Ігор Васильович

РЕЦЕНЗЕНТ:

доктор педагогічних наук, професор
завідувач кафедри інформатики та
методики її навчання
РОМАНИШИНА Оксана Ярославівна

Робота захищена з оцінкою:

Національна шкала _____

Кількість балів: ____ Оцінка:

ECTS ____

Тернопіль – 2026

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПРОФЕСІЙНІЙ ОСВІТІ	10
1.1. Штучний інтелект як інноваційний чинник цифрової трансформації освіти.....	10
1.2. Педагогічний потенціал технологій штучного інтелекту в освітньому процесі.....	12
1.3. Професійна підготовка майбутніх викладачів комп'ютерних технологій у контексті цифровізації освіти.....	16
1.4. Психолого-педагогічні та дидактичні засади інтеграції технологій штучного інтелекту в освітній процес закладу передвищої фахової освіти.....	18
Висновки до розділу 1.....	22
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ПРАКТИКИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ	24
2.1. Організаційно-педагогічні умови впровадження технологій штучного інтелекту у закладах передвищої фахової освіти.....	24
2.2. Аналіз цифрових інструментів штучного інтелекту в освітніх платформах і навчальних середовищах.....	27
2.3. Рівень готовності здобувачів освіти та викладачів до використання технологій штучного інтелекту.....	31
2.4. Проблеми, ризики та етичні аспекти застосування штучного інтелекту в освітньому процесі.....	34
Висновки до розділу 2.....	36
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБЛЕННЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА МЕТОДИКИ ІНТЕГРАЦІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОФЕСІЙНУ ПІДГОТОВКУ МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ	39
3.1. Концептуальні засади методики інтеграції штучного інтелекту у професійну підготовку.....	39

3.2. Структурно-функціональна модель методики	49
3.3. Організація та проведення педагогічного експерименту.....	51
3.4. Аналіз результатів експериментальної роботи та оцінювання ефективності розробленої методики.....	53
Висновки до розділу 3.....	57
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	62
ДОДАТКИ.....	67

ВСТУП

Технології штучного інтелекту радикально змінили освітню практику після запуску ChatGPT у листопаді 2022 р. Генеративні мовні моделі, інтелектуальні системи адаптивного навчання, автоматизовані засоби оцінювання та аналітики навчальних досягнень трансформують традиційні уявлення про організацію освітнього процесу та роль педагога в ньому. Упродовж останніх трьох-чотирьох років технології штучного інтелекту перемістилися з периферії освітніх дискусій у центр практичної педагогічної діяльності. Поява великих мовних моделей, відкритих для широкого загалу (ChatGPT наприкінці 2022 р., Gemini, Claude, Copilot – протягом 2023–2024 рр.), швидше змінила характер студентської навчальної роботи, ніж великі навчальні заклади встигли виробити відповідні орієнтири. Викладач комп'ютерних технологій опинився у подвійній ролі. Він має опанувати AI-інструменти для власної педагогічної практики – і сформуванню цифрову грамотність у наступного покоління. Мало яка галузь педагогічної освіти відчуває цей тиск так гостро.

Нормативну відповідь держави зафіксовано на кількох рівнях. Закони «Про освіту» [8], «Про вищу освіту» [6] і «Про фахову передвищу освіту» [9] формують загальні вимоги до якості підготовки педагогічних кадрів і передбачають орієнтацію на сучасні технологічні засоби навчання. Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні на 2021–2030 роки визначила освіту одним із пріоритетних секторів упровадження AI-технологій [14], а Концепція розвитку компетентностей конкретизувала вимоги до рівня цифрової готовності цифрових педагогічних працівників [3]. Стандарт вищої освіти за іншою спеціальністю 015 Професійна освіта для (магістерського) рівня включає до переліку загальних компетентностей здатність використовувати сучасні інформаційні технології в науково-педагогічній діяльності – формулювання, яке їх неможливо реалізувати поза ШІ-інструментарієм [7].

Емпіричне підґрунтя проблеми не менше промовисте. Аналітичний звіт Інституту цифровізації освіти НАПН України за результатами онлайн-опитування 2023 р. рівень, що сприяє значному зростанню інтересу до цифрових

технологій, системна готовність педагогічних кадрів до роботи зі складними AI-середовищами залишається нерівномірною [1]. О. Спірін у рецензованому огляді 2025 р. констатує: ІІІ вже став реальним чинником цифрової трансформації освітнього простору, і відображає цільових методик підготовки вчителів до роботи з ним є одним із системних ризиків [12]. На міжнародному рівні системний аналіз досліджень за 2010–2020 рр. показників, що переважна більшість робіт зосереджена на технологічних характеристиках AI-систем, тоді як методика підготовки викладачів до їх педагогічного використання залишається дослідницьким дефіцитом. Особливо гострою ця проблема є в системі фахової передвищої освіти, де рамка повноважень закладів і ресурсне забезпечення суттєво відрізняються від умов університетів.

Звідси формулюється протиріччя: між зростаючими суспільними запитами на викладачів, здатних педагогічно доцільно використовувати ІІІ-інструменти, – і відсутність цілісної, методично обґрунтованої та експериментально перевіреної методики їх інтеграції в систему підготовки фахівців спеціальності 014.10 у закладах фахової передвищої освіти. Розв'язанню цієї війни присвячено дане дослідження.

Ступінь розробленості проблеми. Теоретико-методологічні завдання інформатизації та цифровізації вітчизняної педагогічної освіти закладені у роботах М. Жалдака, Ю. Рамського, М. Рафальської, де обґрунтовано модель соціально-професійних компетентностей учителя інформатики [2], та О. Спіріна, який розробив концептуальні засади кредитно-модульної підготовки майбутніх учителів інформатики [11]. Дидактичний потенціал мобільних і хмарних технологій у вищій освіті розкрито в дослідженнях В. Олексюка [4]. Цифрову компетентність науково-педагогічних працівників як інтегральний конструкт опрацьовано в колективному дослідженні. О. Спіріна, В. Олексюка та ін. (2024) [5], а питання використання ІІІ конкретно для розвитку цифрової компетентності педагогів – у праці 2025 р. за участю тих самих авторів [20]. Перспективи AI-технологій у контексті підготовки педагогічних кадрів відмічено М. Шишкіною та Ю. Носенко [15].

Потужну міжнародну традицію дослідження штучного інтелекту в освіті (AIEd) представляють Р. Лукін, У. Холмс і М. Гріффітс, які систематизували аргументацію на отримання ШІ в освіті ще в догенеративну епоху [24]. Сучасний стан і практику AIEd узагальнили В. Холмс і І. Туомі [25], тоді як систематичні огляди О. Завацький-Ріхтер і співавт. [40] та Х. Zhai та ін. [41] засвідчили домінування технологічного, а не педагогічного вектора результатів досліджень. Дидактичний ефект великих мовних моделей у навчальному процесі проаналізовано у роботах Е. Kasneci та ін. [54], D. Baidoo-Anu й LO Ansah [41], А. Tlili і співавт. [35]. Водночас, за висновком Г. Кромптона і Д. Берка, методика підготовки викладачів до педагогічно зваженого використання ШІ залишається найменшою дослідженою ділянкою в нашій масиві публікацій з AIEd [21].

Отже, попри значний обсяг міжнародного і вітчизняного виробництва, цільна методика інтеграції штучного інтелекту, орієнтована на майбутніх викладачів комп'ютерних технологій у закладах фахової передвищої освіти та верифікована на українській студентській вибірці, досі не розроблялася. Це й зумовило вибір теми дослідження: «Методика інтеграції штучного інтелекту в процес професійної підготовки майбутніх викладачів комп'ютерних технологій».

Об'єкт дослідження – процес професійної підготовки майбутніх викладачів комп'ютерних технологій у закладах вищої та фахової передвищої освіти.

Предмет дослідження – методика інтеграції штучного інтелекту в процес професійної підготовки майбутніх викладачів комп'ютерних технологій.

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати, розробити й експериментально перевірити методику інтеграції штучного інтелекту в процес професійної підготовки майбутніх викладачів комп'ютерних технологій.

Відповідно до мети визначено такі завдання дослідження:

1. Проаналізувати теоретичні засади інтеграції та використання штучного інтелекту у вітчизняній і зарубіжній педагогічній науці.

2. Розкрити потенціал інструментів штучного інтелекту у формуванні професійних компетентностей майбутніх викладачів комп'ютерних технологій.

3. Розробити змістово-технологічне забезпечення методики інтеграції штучного інтелекту в дисципліну «Тривимірне моделювання, анімація та відеомонтаж»

4. Розробити 16-тижневий дидактичний план реалізації методики, інтегрований у підготовку здобувачів та експериментально перевірити ефективність розробленої методики на базі Бродівського фахового педагогічного коледжу імені Маркіяна Шашкевича.

Методи дослідження. *Теоретичні*: аналіз та синтез педагогічної, психологічної й технічної літератури; порівняльний аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду інтеграції ШІ в освіту; систематизація нормативно-правової бази; моделювання як спосіб побудови структурно-функціональної моделі методики. *Емпіричні*: педагогічне спостереження за навчальною діяльністю здобувачів; анкетування здобувачів і викладачів; тестування рівня ШІ-грамотності та сформованості професійних компетентностей.

Експериментальна база досліджень – Бродівський фаховий педагогічний коледж імені Маркіяна Шашкевича (відділення «Технологічна освіта»). До участі в педагогічному експерименті залучено 42 здобувачі спеціальності 014.10 Середня освіта (трудове навчання та технології) з додатковою кваліфікацією «інформаційні технології Інтернету речей» освітнього рівня фахового молодшого бакалавра (термін навчання – 3 роки 10 місяців), які отримують кваліфікацію вчителя трудового навчання основної школи: 20 осіб склали експериментальну групу. (ЕГ), 22 — контрольну (КГ).

Наукова новина отриманих результатів виникає в тому, що:

розроблено методику інтеграції першого штучного інтелекту в процес професійної підготовки майбутніх викладачів комп'ютерних технологій, яка поєднує цільовий, змістовий, технологічний і результативний компоненти та реалізується через 16-тижневий дидактичний план, інтегрований у дисципліни комп'ютерного циклу; обґрунтовано систему дидактичних принципів такої

інтеграції – доповнюваності, прозорості, прогресії, критичності, етичності та рефлексивності – щодо умов закладу фахової передвищої освіти;

уточнено зміст поняття «ІІІ-компетентність викладача комп'ютерних технологій» як інтегральна характеристика готовності педагога до педагогічно доцільного, методично обґрунтованого й етично відповідального використання ІІІ-інструментів у професійній діяльності; класифікацію АІ-інструментів для педагогічної практики з виокремленням генеративних мовних моделей, інтелектуальних тьюторських систем, засобів автоматизованого оцінювання та АІ-асистентів програмування;

набули положення подальшого розвитку щодо моделювання освітнього середовища закладу фахової передвищої освіти із залученням АІ-технологій; ідеї щодо розподілу когнітивних завдань між здобувачем і ІІІ-системою відповідно до рівнів переглянутої таксономії Блума.

Практичне значення отриманих результатів полягає у створенні навчально-методичного забезпечення, придатного до одночасного використання в практиці підготовки фахівців: робочих планів практичних занять з інтегрованими АІ-інструментами (ChatGPT, Gemini, Claude, GitHub Copilot); комплекс завдань для розвитку ІІІ-компетентності на матеріалі дисципліни спеціальності 014.10; методичних рекомендацій для викладачів щодо проектування АІ-збагачених активностей і підтримки академічної доброчесності в умовах генеративного ІІІ. Розроблені матеріали можуть бути використані в закладах вищої та фахової передвищої освіти, що містять підготовку фахівців спеціальностей 015 Професійна освіта і 014 Середня освіта, а також у системі підвищення кваліфікації педагогічних працівників.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів з висновками до кожного, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Основний зміст роботи викладено на сторінках, ілюстрованих рисунками та таблицями. Список використаних джерел налічує 41 позицій, у тому числі іноземні джерела з міжнародних наукометричних баз.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПРОФЕСІЙНІЙ ОСВІТІ

1.1. Штучний інтелект як інноваційний чинник цифрової трансформації освіти

Поняття штучного інтелекту налічує понад сімдесят років еволюції. Утім, упродовж цього часу воно пройшло шлях від суто теоретичного конструкту Дартмутської конференції 1956р. до технологічної реальності, що безпосередньо впливає на освітній процес і вимагає педагогічної відповіді. Розрив між початковою гіпотезою Дж. Маккарті і М. Мінського та її масовим практичним підтвердженням становив майже шістьдесят років – з «зимами ШІ» у 1970–80-х рр., коли фінансування суттєво скорочувалося, і хвилями відродження на нових технологічних основах.

Переломним виявився 2012 р., коли команда Дж. Гінтона на конкурсі ImageNet продемонструвала: що нейронна мережа AlexNet перевищує класичні алгоритми комп'ютерного зору майже вдвічі за точністю розпізнавання [29]. Це перевернуло уявлення про машинне навчання. Протягом наступного десятиліття глибоке навчання (Deep Learning) стало інструментом вирішення завдань, що ще недавно вважалися прерогативою людини: переклад, розпізнавання мови, генерація зображень, написання коду.

Однак для освіти значущіше інше – поява великих мовних моделей (Large Language Models, LLM). Архітектура трансформера, запропонована дослідниками Google у 2017 р. [39], дала поштовх до розробки GPT, BERT та їхніх наступників. Коли OpenAI у листопаді 2022 р. відкрила публічний доступ до ChatGPT, реакція освітнього середовища виявилася незвично гострою: за два місяці сервіс набрав 100 млн активних користувачів, а університети й коледжі по всьому світу почали переглядати політику академічної доброчесності [20]. Протягом 2023–2024 рр. педагоги отримали ще кілька генеративних моделей широкого вжитку – Google Gemini, Anthropic Claude, Microsoft Copilot – кожна з яких поєднує текстову генерацію, аналіз документів, програмування та роботу з мультимедійним контентом [38].

Для аналізу місця ШІ в освіті важливо розмежувати базові поняття, що нерідко вживаються як синоніми. Штучний інтелект – широке поняття, що охоплює будь-які алгоритмічні системи, здатні виконувати завдання, традиційно пов'язані з людською когнітивною діяльністю: пізнання, міркування, планування, навчання. Машинне навчання (Machine Learning, ML) – підгалузь ШІ, що вивчає алгоритми, які вдосконалюють роботу на основі досвіду, без явного програмування кожного кроку. Глибоке навчання (Deep Learning, DL) – різновид машинного навчання з багат шаровими нейронними мережами. Нарешті, генеративний ШІ – клас моделей, здатних створювати новий контент (текст, зображення, код, аудіо) на основі засвоєних закономірностей і вхідних запитів. Саме генеративний ШІ є тим технологічним явищем, яке безпосередньо зачіпає повсякденну навчальну практику закладів освіти [3].

Міжнародна реакція на цей виклик виявилася досить оперативною. ЮНЕСКО ще у 2019 р. сформулювала «Пекінський консенсус з ШІ та освіти», що закликав до людиноцентричного підходу у впровадженні AI-технологій [37]. Через два роки, у доповіді «AI and Education: Guidance for Policy-Makers» (2021), організація систематизувала чотири ключові напрями: ШІ для освіти, ШІ в освіті, навчання про ШІ та ШІ для адміністрування освіти [36]. У 2023 р. ЮНЕСКО оновила ці рекомендації з огляду на масове поширення генеративних моделей, зосередившись на ризиках і гарантіях відповідального використання [66]. Паралельно ОЕСР у документі «OECD Digital Education Outlook 2023» виокремила персоналізацію навчання й підтримку педагогів як найбільш перспективні освітні застосування ШІ [36].

Україна опрацьовує власну відповідь на ці виклики. Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні на 2021–2030 роки визначила освіту одним із пріоритетних секторів для впровадження AI-технологій, передбачивши розвиток ШІ-інфраструктури та підготовку кадрів [14]. Закони «Про освіту» (2017) [8], «Про вищу освіту» (2014) [6] і «Про фахову передвищу освіту» (2019) [9] формують нормативне поле, що орієнтує заклади освіти на використання сучасних технологічних засобів. Стандарт вищої освіти за спеціальністю

015 Професійна освіта для другого (магістерського) рівня включає до переліку загальних компетентностей здатність використовувати інформаційні технології у науково-педагогічній діяльності [7] – а це неможливо реалізувати поза AI-інструментарієм 2020-х рр.

ШІ вже став реальним чинником цифрової трансформації освітнього простору, констатує О. Спірін і відсутність цільових методик підготовки викладачів до роботи з ним є одним із системних ризиків [10]. Цю тезу підтверджують результати онлайн-опитування Інституту цифровізації освіти НАПН України 2023 р.: системна готовність педагогічних кадрів до роботи зі складними AI-середовищами залишається нерівномірною попри зростання інтересу до цифрових технологій. Освітня система України опинилася перед необхідністю не просто «іти в ногу» з технологічними змінами, а й формувати педагогічну методологію їх засвоєння – особливо для тих, хто сам здійснює підготовку фахівців у галузі цифрових технологій.

Підсумовуючи, зазначимо: ШІ перестав бути предметом наукової фантастики чи вузькоспеціалізованих досліджень. Сьогодні це робочий інструмент, доступний студентові й викладачеві безпосередньо в браузері. Для педагогічної науки це означає необхідність теоретично осмислити й методично опрацювати нові умови освітньої діяльності – з опорою на перевірені дидактичні засади, але без спокуси зводити ШІ лише до нової «дошки» чи «підручника».

1.2. Педагогічний потенціал технологій штучного інтелекту в освітньому процесі

Розгляд педагогічного потенціалу ШІ доцільно розпочати з питання, яке нерідко лишається поза увагою: що саме ШІ робить принципово краще за інші технологічні засоби, що їх освіта мала раніше? Відповідь полягає в трьох властивостях: масштабованості зворотного зв'язку, адаптивності до рівня й темпу учня та здатності генерувати контент у відповідь на конкретний педагогічний задум. Саме ці властивості й визначають дидактичні функції, які стали предметом активного дослідження у 2020-х рр.

Систематичний огляд О. Завацкі-Ріхтер та її колег, що охопив понад 146 досліджень за 2007–2018 рр., виявив: переважна більшість публікацій з AIED (AI in Education) зосереджується на технологічних характеристиках систем, а не на педагогічному ефекті [40]. Ця диспропорція починає усуватися після 2020 р., коли дидактичні можливості генеративного ШІ стали доступні широкому колу дослідників. Д. Байду-Ану та Л. Ансах у 2023 р. описали ChatGPT як інструмент, що змінює асиметрію між можливостями викладача надати індивідуальний зворотний зв'язок і потребою студентів його отримати [19]. Е. Касначі та ін. проаналізували дидактичний ефект великих мовних моделей у вищій освіті й зафіксували принаймні п'ять педагогічно значущих напрямів застосування [27].

Спираючись на ці та інші джерела [15; 19; 27; 35; 36], виокремимо п'ять дидактичних функцій ШІ в освітньому процесі. Перша – інформаційно-аналітична: пошук, синтез і верифікація навчальної інформації. Другий клас завдань – проєктувально-конструктивний: генерація навчального контенту, розробка завдань, планів занять, методичних матеріалів. Третя функція – діагностично-оцінювальна: автоматизований аналіз відповідей студентів, виявлення типових помилок, формування персоналізованого зворотного зв'язку. Четверта – комунікативно-фасилітативна: підтримка навчального діалогу, пояснення складних концепцій на зрозумілому рівні. П'ята, рефлексивно-корекційна, – підтримка аналізу власної педагогічної діяльності: перевірка методичних рішень, пошук альтернативних підходів.

Утім, визнати ці функції – ще не означає зрозуміти межі їх придатності. А. Тлілі та співавтори у метааналізі 2023 р. спеціально застерігають від надмірних очікувань [35]: ШІ ефективний там, де завдання піддається формалізації і не вимагає емоційного резонансу між учасниками освітнього процесу. Перевірити есе – так. Помітити, що студент дезорієнтований і потребує не корекції відповіді, а розмови про мотивацію, – значно важче. Г. Кромптон і Д. Берк у своєму огляді вказують, що методика підготовки педагогів до роботи зі складним ШІ-середовищем залишається «найменш дослідженою ділянкою в

масиві публікацій з AIEd» [21]. Саме цей пробіл і намагається заповнити наше дослідження.

Для концептуалізації ШІ-компетентності педагога найбільш продуктивною є модель ТРАСК (Technological Pedagogical Content Knowledge), запропонована М. Кеалером і П. Мішрою та розширена застосуванням до AI-контексту [28]. Класична ТРАСК описує перетин технологічних, педагогічних і предметних знань викладача. Поява генеративного ШІ вимагає нового компонента – AI-грамотності (AI Literacy), яку П. Лонг і Г. Меєрсон визначають як «набір компетентностей, що дозволяють критично оцінювати технології ШІ, ефективно з ними взаємодіяти й використовувати як інструмент у власній діяльності».

Практично це означає, що майбутній викладач комп'ютерних технологій вже сьогодні мусить оперувати трьома пов'язаними, але нетотожними рівнями. На першому – рівні користувача – він опановує готові ШІ-інструменти: генерує завдання в ChatGPT, перевіряє власний код за допомогою GitHub Copilot, будує презентації з Gamma.app. Другий рівень – інтегратора – передбачає проєктування навчального процесу з ШІ: розробку промптів під конкретні освітні цілі, створення ШІ-збагачених навчальних сценаріїв, критичну оцінку результатів. Третій рівень, власне педагога-дослідника, – глибоке розуміння принципів роботи ШІ-систем і здатність формувати цю грамотність у студентів [30; 32].

У таблиці 1.1 узагальнено характеристики основних ШІ-інструментів, що мають доведений дидактичний потенціал для підготовки викладачів комп'ютерних технологій.

Наведена таксономія не претендує на вичерпність – ринок ШІ-рішень оновлюється значно швидше, ніж навчальні програми. Однак вона дозволяє виокремити стійкий педагогічний функціонал, незалежний від конкретного інструменту: генерація й структурування контенту, організація зворотного зв'язку, персоналізація навчальних траєкторій та підтримка рефлексії.

Таблиця 1.1

Характеристика ШІ-інструментів для освітнього процесу

Інструмент	Розробник	Рік введ.	Основні функції в освіті	Релевантність для спеціальності 015
ChatGPT / GPT-4o	OpenAI	2022	Генерація тексту, аналіз коду, мультимодальність, пояснення концепцій	Підготовка навч. матеріалів, зворотний зв'язок, промпт-інженерія
Claude	Anthropic	2023	Академічне письмо, аналіз документів, безпечна взаємодія, довгий контекст	Методичне проектування, рецензування наукових текстів
Gemini	Google	2023	Мультимодальність, інтеграція з Google Workspace, пошук у реальному часі	Робота з навч. документами, презентаціями, таблицями
GitHub Copilot	Microsoft / GitHub	2021	Автодоповнення коду, пояснення алгоритмів, рефакторинг	Навчання програмування, підтримка IoT-проектів
NotebookLM	Google	2023	Аналіз завантажених документів, генерація конспектів, Q&A за джерелами	Робота з науковими статтями, підготовка до занять
Khanmigo	Khan Academy	2023	Персоналізований ШІ-тьютор, адаптивні вправи, сократівські запитання	Модель для проектування ШІ-тьюторингу у власних курсах

Наведена таксономія не претендує на вичерпність – ринок ШІ-рішень оновлюється значно швидше, ніж навчальні програми. Однак вона дозволяє виокремити стійкий педагогічний функціонал, незалежний від конкретного інструменту: генерація й структурування контенту, організація зворотного зв'язку, персоналізація навчальних траєкторій та підтримка рефлексії.

Використання ШІ в контексті професійного розвитку педагогів аналізують М. Шишкіна та Ю. Носенко і доходять висновку: найбільш дієвим є не ізольоване ознайомлення з інструментами, а їх інтеграція в реальну педагогічну діяльність – у процесі підготовки до занять, розробки завдань, оцінювання [15].

Цей висновок співпадає з позицією О. Спіріна та його колег, які у дослідженні 2024 р. наголошують: без усвідомлення педагогічного контексту AI-інструменти ризикують залишитися в ролі «гарячих новинок», що не закріплюються у практиці [13].

Окремого коментаря заслуговує питання критичного мислення. Якщо ШІ генерує зміст швидше й іноді краще за людину, чи залишається місце для власних когнітивних зусиль студента? Л. Ян та її співавтори у систематичному огляді 2024 р. показують: надмірна залежність від ШІ-асистентів без належного методичного супроводу може знижувати глибину мислення. Це не аргумент проти ШІ – це аргумент на користь методики, яка проєктує взаємодію з ним так, щоб студент залишався суб'єктом, а не пасивним споживачем автоматично згенерованого.

1.3. Професійна підготовка майбутніх викладачів комп'ютерних технологій у контексті цифровізації освіти

Підготовка педагога в галузі комп'ютерних технологій завжди відрізнялася від підготовки вчителя «класичних» предметів тим, що предметна галузь оновлюється швидше, ніж встигає адаптуватися навчальна програма. Ця обставина гостріша за будь-які інші в контексті ШІ: студент, який вступає на спеціальність 015 Професійна освіта сьогодні, вийде на роботу до закладу освіти, де AI-інструменти вже є частиною повсякденного навчального середовища. Завдання вищої та фахової передвищої освіти – не лише ознайомити майбутнього педагога з цими інструментами, а й сформувати в нього методологічну рамку для їх педагогічно виваженого застосування.

Нормативну основу такої підготовки задає стандарт вищої освіти за спеціальністю 015 Професійна освіта для другого (магістерського) рівня (наказ МОН від 18.11.2020 № 1435) [7]. До переліку загальних компетентностей документ включає здатність використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології у науково-педагогічній та дослідницькій діяльності. Спеціальні компетентності передбачають здатність застосовувати знання і

розуміння предметної галузі при вирішенні професійних педагогічних проблем, зокрема нестандартних. Обидва формулювання залишають достатньо простору для включення AI-компетентності – але не зобов'язують до цього прямо. Відтак кожен заклад вищої освіти опиняється перед необхідністю власної інтерпретації стандарту в частині цифрових і AI-компетентностей.

Концептуальним підґрунтям для цієї інтерпретації є Рамка цифрових компетентностей DigComp (версія 2.2, 2022), адаптована до освітнього контексту як DigCompEdu [22]. DigCompEdu виокремлює шість сфер компетентностей педагога: професійна взаємодія; цифрові ресурси; навчання й викладання; оцінювання; розширення можливостей учнів; формування цифрової компетентності учнів. Поява генеративного ШІ прямо зачіпає кожен з цих сфер. В. Олексюк та його колеги у дослідженні 2025 р. фіксують: AI-інструменти переструктуровують усі шість сфер DigCompEdu, вимагаючи оновлення кожного рівня від «базового» до «новаторського» [5]. Цей висновок суттєвий для проектування методики підготовки викладачів – він означає, що AI-компетентність не є окремим «блоком», а пронизує всю професійну педагогічну діяльність.

Специфіка спеціальності 014.10 Середня освіта (трудове навчання та технології) з додатковою кваліфікацією «інформаційні технології Інтернету речей», за якою здійснюється підготовка студентів Бродівського фахового педагогічного коледжу імені Маркіяна Шашкевича, накладає особливі вимоги. Вчитель трудового навчання з профілем IoT одночасно мусить: розуміти фізичні основи роботи пристроїв, орієнтуватися в мікроконтролерних платформах (Arduino, ESP32), знати основи програмування і мережевих технологій – і водночас вміти це пояснити учням середньої школи. У такому контексті ШІ-асистенти програмування (GitHub Copilot, Codeium) та мовні моделі стають не просто зручними інструментами, а принципово новими методичними засобами: вони дозволяють швидше дебажити код, пояснювати принципи роботи алгоритму природною мовою, генерувати педагогічно доцільні приклади на конкретному навчальному матеріалі.

У монографії, О. Спірін окреслив модель підготовки вчителів інформатики засновану на кредитно-модульній системі й орієнтовану на розвиток дослідницьких компетентностей [11]. Ця модель зберігає актуальність, однак потребує доповнення AI-вектором. Дослідницьку компетентність тепер неможливо відокремити від здатності критично оцінювати AI-генерований контент: вміти перевіряти фактичність, виявляти «галюцинації» моделі, розрізняти педагогічно коректне і педагогічно небезпечне використання ШІ.

Порівняльний аналіз зарубіжного досвіду виявляє кілька продуктивних моделей. Фінляндія включила основи ШІ у загальноосвітню програму з 2019–2020 навчального року – відповідно, педагогічні університети розпочали системну підготовку вчителів значно раніше, ніж більшість країн ЄС. Естонія реалізувала програму «AI Lear 2025», що охопила підвищення кваліфікації понад 10 000 вчителів із включенням практики з AI-інструментами. Сінгапур – особливий випадок: централізована інфраструктура Singapore Teachers' AI Sandbox надала вчителям захищений простір для експерименту з ШІ в реальних класах, з документуванням і колегіальним обговоренням педагогічного ефекту. Спільне у всіх трьох прикладах – акцент не лише на технологічному освоєнні, а й на педагогічній рефлексії: що саме змінює ШІ в навчальній взаємодії і як це враховувати.

Таким чином, підготовка майбутніх викладачів комп'ютерних технологій у контексті цифровізації освіти – це не автоматичне оснащення студентів переліком AI-інструментів. Це формування педагогічної методології, де кожен інструментальний навик осмислений через запитання: для чого саме, для якого учня, з яким педагогічним результатом і яким ризиком?

1.4. Психолого-педагогічні та дидактичні засади інтеграції технологій штучного інтелекту в освітній процес закладу передвищої фахової освіти

Розробка методики інтеграції ШІ потребує не лише технологічного, але й психолого-педагогічного обґрунтування. Без нього будь-яка методична система ризикує перетворитися на «технологізований традиціоналізм» – формальну

заміну старих засобів новими без зміни дидактичної логіки. Нижче ми окреслюємо теоретичну рамку, що визначає засади розробленої методики.

Конструктивізм як педагогічна парадигма виходить із того, що знання не передається від учителя до учня у готовому вигляді, а конструюється кожним суб'єктом у процесі взаємодії зі світом і з іншими людьми. У контексті ІІІ конструктивістська позиція означає: ефективною є не та педагогічна модель, де студент отримує відповіді від генеративної моделі, а та, де ІІІ слугує «мостом» у ЗНР – надає підказку після когнітивного зусилля, але до самостійного вирішення. Khanmigo від Khan Academy спроектований саме на цьому принципі: модель відмовляється давати готову відповідь і замість цього ставить уточнювальні запитання.

Конективізм Дж. Сіменса, запропонований у 2004 р. у відповідь на мережеву природу нового знання, набуває особливого значення в епоху генеративного ІІІ [33]. За конективізмом, навчання – це здатність орієнтуватися в мережах інформаційних вузлів і знаходити актуальні зв'язки. Великі мовні моделі є, по суті, технологічною реалізацією цієї ідеї: вони знають зв'язки між мільярдами текстових фрагментів і можуть синтезувати нові. Педагогічне завдання – навчити студента критично працювати з цим синтезом, не делегуючи ІІІ функцію власного мислення.

Теорія когнітивного навантаження Дж. Свеллера пропонує, мабуть, найбільш практично корисну рамку для методичного проектування AI-збагачених занять [34]. Ця теорія розрізняє три типи когнітивного навантаження: внутрішнє (пов'язане зі складністю навчального матеріалу), зовнішнє (спричинене невдалою організацією подачі) та генеративне (корисне зусилля зі схематизації та інтеграції знань). ІІІ-інструменти здатні суттєво знизити зовнішнє навантаження: автодоповнення коду в Copilot позбавляє студента рутинного синтаксичного тягара й дає змогу зосередитися на логіці алгоритму. Однак якщо ІІІ усуває й генеративне навантаження – студент просто приймає запропоноване рішення без аналізу – навчального ефекту немає. Розробка

методики, таким чином, вимагає ретельного балансування: де ШІ «розвантажує», а де залишає місце для продуктивних когнітивних зусиль.

Переглянута таксономія Блума (Anderson і Krathwohl, 2001) залишається зручним інструментом для цього балансування [17]. Шість рівнів – пам'ятати, розуміти, застосовувати, аналізувати, оцінювати, створювати – утворюють ієрархію пізнавальних дій від відтворення до творчості. Генеративні моделі вільно оперують на перших трьох рівнях: відтворюють факти, пояснюють поняття, наводять приклади. Рівні аналізу, оцінювання і створення залишаються переважно людськими – принаймні в тому розумінні, що результат тут визначається особистісним контекстом і педагогічною ситуацією. Методика, яка повністю обмежується нижніми рівнями таксономії, педагогічно збіднює навчальну діяльність. Та, що свідомо переміщає ШІ на рівень інструмента для нижніх рівнів і вивільняє людський потенціал для вищих, – збагачує.

Серед психологічних чинників успішності впровадження ШІ в освіту особливого значення набувають самоефективність і технологічна тривожність. А. Бандура описував самоефективність як переконання людини у власній здатності виконати конкретну дію й показував, що вона значно більше впливає на успішність, ніж реальний рівень підготовки. Студенти й педагоги, що мають досвід неуспіху з технологіями, можуть заздалегідь уникати AI-інструментів саме через низьку самоефективність, а не через відсутність здібностей. Відтак першим кроком методики має бути формування позитивного досвіду взаємодії з ШІ – простими, але реально значущими для студента задачами.

Технологічна тривожність – другий психологічний чинник, що визначає темп і глибину освоєння ШІ. Дослідження 2023 р. показують: викладачі з вищим рівнем тривожності щодо ШІ частіше вдаються до категоричних заборон, ніж до регламентованого використання. Це формує суперечливу педагогічну ситуацію: студент, вийшовши за межі стін коледжу, буде використовувати ШІ-інструменти – але без педагогічно вивіреної рефлексії щодо меж і ризиків. Методично відповідальнішою є позиція, яка прямо проблематизує ШІ – його обмеження,

«галюцинації», загрози академічній доброчесності – не як привід для заборони, а як зміст для критичного розгляду.

Специфіка закладу фахової передвищої освіти додає організаційний вимір. ЗФПО діють в умовах вужчого ресурсного забезпечення порівняно з університетами: обмеженіший доступ до ліцензійного програмного забезпечення, менш оновлений парк обладнання, нижча в середньому дослідницька активність викладацького складу. Водночас вони мають і переваги: менші групи, тісніший контакт між педагогом і студентом, більша гнучкість у проєктуванні освітнього процесу. Більшість AI-інструментів, задіяних у нашій методиці, є безкоштовними або мають освітні тарифи (ChatGPT Free, Claude Free, Google Gemini, GitHub Copilot for Students) – що усуває фінансовий бар'єр і робить їх доступними навіть для коледжу.

Умовою ефективної інтеграції ІІІ в освітній процес ЗФПО є дотримання системи дидактичних принципів. На основі аналізу наукової літератури [19; 22; 27; 35; 38] і власного досвіду педагогічного проєктування ми виокремлюємо шість таких принципів. Принцип доповнюваності – ІІІ не замінює педагога і не підмінює студентську активність, а доповнює навчальний процес там, де це методично виправдано. Принцип прозорості – студент і викладач усвідомлюють, який інструмент і чому використовується, а факт використання ІІІ фіксується у форматі, визначеному академічною політикою закладу. Принцип прогресії – складність AI-завдань зростає поступово: від відтворення і пояснення до аналізу та самостійного проєктування. Принцип критичності – будь-який результат роботи ІІІ підлягає верифікації і оцінюванню. Принцип етичності – студент знає межі допустимого використання ІІІ і вміє аргументувати власну позицію щодо них. Принцип рефлексивності – після виконання AI-збагаченого завдання студент осмислює власний навчальний досвід: що змінила взаємодія з ІІІ в його розумінні матеріалу?

Наведені принципи відображають загальні вимоги до відповідального впровадження технологій в освіту. Однак саме у поєднанні вони утворюють дидактичну рамку, що дозволяє використовувати можливості генеративного ІІІ

без ризику перетворення студента на пасивного споживача автоматизованого контенту. Докладніше реалізація цих принципів у структурно-функціональній моделі методики розглядається в розділі 3 дослідження.

Висновки до розділу 1

Теоретичний аналіз, здійснений у першому розділі, дозволяє сформулювати такі висновки.

1. Штучний інтелект пройшов шлях від теоретичного конструкту Дартмутської конференції 1956 р. до технологічної реальності, яка безпосередньо зачіпає повсякденну навчальну практику. Поява генеративних мовних моделей (ChatGPT, Claude, Gemini) після 2022 р. якісно змінила характер студентської роботи – швидше, ніж заклади освіти встигли виробити відповідні педагогічні орієнтири. Нормативна відповідь України закріплена у Стратегії розвитку ШІ на 2021–2030 роки [14], законах «Про освіту» [8], «Про вищу освіту» [6], «Про фахову передвищу освіту» [9] та стандарті спеціальності 015 [7], однак цільової методики підготовки викладачів у нормативних документах не визначено.

2. Педагогічний потенціал ШІ реалізується через п'ять дидактичних функцій: інформаційно-аналітичну, проєктувально-конструктивну, діагностично-оцінювальну, комунікативно-фасилітативну та рефлексивно-корекційну. Ефективним ШІ є переважно там, де завдання піддається формалізації, а когнітивне навантаження учасника залишається продуктивним. Методика, яка не розрізняє ці умови, педагогічно непродуктивна незалежно від якості використовуваних інструментів.

3. Підготовка майбутніх викладачів комп'ютерних технологій до роботи з ШІ передбачає формування триступеневої ШІ-компетентності: рівня користувача, рівня інтегратора й рівня педагога-дослідника. Ця компетентність пронизує всі шість сфер DigCompEdu і вимагає переосмислення логіки навчальних дисциплін, а не лише включення окремих AI-модулів. Специфіка спеціальності 014.10 і контекст ЗФПО визначають додаткові вимоги: оволодіння

AI-асистентами програмування, розуміння принципів IoT+AI-інтеграції та здатність пояснити ці принципи учням середньої школи.

4. Теоретичну основу методики інтеграції ІІІ утворюють три педагогічні концепції: конструктивізм (навчання як конструювання знань у зоні найближчого розвитку), конективізм (навчання як орієнтація в інформаційних мережах) і теорія когнітивного навантаження (баланс між розвантаженням і продуктивним зусиллям). Їх синтез із переглянutoю таксономією Блума дає змогу методично обґрунтувати, на яких рівнях пізнавальної діяльності ІІІ є корисним доповненням, а на яких – потенційним заміником, що заважає навчанню.

5. Ефективна інтеграція ІІІ в освітній процес ЗФПО передбачає дотримання шести дидактичних принципів: доповнюваності, прозорості, прогресії, критичності, етичності та рефлексивності. Ці принципи утворюють методологічну рамку, що дозволяє використовувати можливості генеративного ІІІ без ризику замінити суб'єктну позицію студента пасивним споживанням автоматизованого контенту. Деталізація кожного принципу у структурно-функціональній моделі методики є завданням третього розділу дослідження.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ ПРАКТИКИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

2.1. Організаційно-педагогічні умови впровадження технологій штучного інтелекту в закладах передвищої фахової освіти

Ефективне впровадження технологій штучного інтелекту в освітній процес закладів фахової передвищої освіти не є автоматичним наслідком розширення доступу до цифрових інструментів. Попри зростання кількості безкоштовних і умовно-безкоштовних AI-сервісів, практика свідчить: без цілеспрямованого формування відповідного організаційного середовища технології або залишаються незадіяними, або використовуються фрагментарно – без педагогічного осмислення й методичного супроводу. Під організаційно-педагогічними умовами ми розуміємо сукупність взаємопов'язаних заходів управлінського, кадрового, змістового та нормативного характеру, що у своїй єдності забезпечують цілісний і стійкий перехід освітнього процесу на рівень, де ШІ виконує не декоративну, а дидактичну функцію.

На основі аналізу вітчизняного та зарубіжного досвіду, а також результатів педагогічного спостереження у Бродівському фаховому педагогічному коледжі імені Маркіяна Шашкевича, нами виокремлено п'ять ключових організаційно-педагогічних умов, без яких системна інтеграція ШІ залишається декларативною.

Перша умова – розвиток і оновлення цифрової інфраструктури.

Базовою технічною передумовою є наявність достатнього комп'ютерного парку з процесорами не нижче середнього класу, стабільного широкосмугового інтернет-з'єднання зі швидкістю від 50 Мбіт/с та доступу до хмарних освітніх платформ. Аналіз технічного стану дванадцяти закладів передвищої фахової освіти Львівської, Тернопільської та Рівненської областей, проведений у 2024 р., засвідчив неоднорідну картину: лише 17 % закладів відповідають

рекомендованим параметрам повністю, тоді як 25 % мають достатній рівень, 33 % – середній, а чверть закладів (25 %) досі працюють на технічно застарілому обладнанні [39]. Водночас показово інше: навіть за обмеженого технічного оснащення педагогам, вмотивованим до впровадження ІІІ, вдається організувати ефективну роботу – використовуючи безкоштовні версії генеративних моделей через мобільні пристрої студентів або персональні ноутбуки. Це свідчить: інфраструктура є необхідною, але не достатньою умовою. У таблиці 2.1 наведено рівні готовності закладів до впровадження ІІІ-технологій.

Таблиця 2.1

Розподіл закладів передвищої фахової освіти за рівнем готовності до впровадження ІІІ-технологій (n=12)

Рівень готовності	Інфраструктура	Кадровий потенціал	Нормативне підґрунтя	% закладів
Високий	Сучасне обладнання, хмарні сервіси	Систематичне підвищення кваліфікації з ІІІ	Затверджене положення щодо ІІІ	17 %
Достатній	Оновлене обладнання, стабільний інтернет	Епізодичне навчання з ІІІ, самоосвіта	Часткове нормативне забезпечення	25 %
Середній	Часткове оновлення, нестабільний інтернет	Самоосвіта окремих педагогів	Відсутність спеціальних документів	33 %
Початковий	Застаріле обладнання	Відсутність підготовки	Відсутність будь-яких норм	25 %

Друга умова – системна підготовка педагогічних працівників.

Рівень цифрової компетентності викладачів є визначальним чинником успішності впровадження технологій ІІІ. Дослідження переконливо засвідчують: навіть за наявності досконалої інфраструктури ефективність використання АІ-інструментів залишається низькою, якщо педагог не розуміє дидактичного потенціалу технологій і не має практичного досвіду роботи з ними. Підготовка педагогів має бути трирівневою: перший рівень – базова АІ-грамотність (розуміння принципів роботи великих мовних моделей, їхніх

обмежень і ризиків); другий – практична робота з конкретними інструментами; третій – методична інтеграція, тобто здатність включити ІІІ у власний навчальний курс так, щоб він підсилював, а не підмінював педагогічну дію [48; 49]. Форми підготовки – корпоративні тренінги, взаємне навчання між колегами (peer learning), самоосвіта через платформи Coursera та Prometheus – ефективні лише за умови системності й управлінської підтримки.

Третя умова – цілеспрямована адаптація навчальних програм.

Йдеться не про механічне додавання «теми про ІІІ» в існуючий курс, а про перегляд задач, форм і методів цілих навчальних модулів. Коли AI-інструменти вводяться лише як тематичний блок, студенти сприймають їх як окремий «цікавий предмет» і не переносять набуті вміння в інші дисципліни [24; 25]. Натомість інтегративний підхід – коли ChatGPT чи GitHub Copilot безпосередньо використовуються під час виконання лабораторних робіт із програмування або педагогічної практики – формує стале операційне вміння. Навчальні програми спеціальності 014.10 у Бродівському коледжі в 2023/24 навчальному році містили лише поодинокі згадки про ІІІ-інструменти в контексті загального курсу інформатики; жодна дисципліна не передбачала систематичного використання генеративних моделей як засобу навчання. Саме ця прогалина стала відправною точкою для проєктування авторської методики.

Четверта умова – інституційна підтримка і нормативне регулювання.

Ефективне впровадження ІІІ неможливе без адміністративної підтримки: затверджених положень щодо допустимого використання AI-інструментів, відповідних договорів із постачальниками хмарних сервісів та процедур захисту персональних даних студентів. Більшість вітчизняних ЗФПО станом на початок 2024/25 навчального року не мали затвердженої інституційної позиції щодо ІІІ ні дозвільної, ні обмежувальної. Це породжує правову невизначеність: педагог, який систематично використовує ChatGPT на заняттях, ризикує опинитися в ситуації, де його дії ані схвалені, ані заборонені. Натомість заклади, де адміністрація відкрито підтримала впровадження ІІІ й розробила відповідні

регламенти, демонструють помітно вищу частоту систематичного використання AI-інструментів педагогами.

П'ята умова – реформування системи контролю і оцінювання навчальних досягнень.

Традиційні письмові контрольні роботи й реферати втратили діагностичну функцію в умовах, коли студент за хвилину отримує якісну відповідь від генеративної моделі. Реакцією на це не може бути лише посилений нагляд або заборона – потрібен перехід до форматів, орієнтованих на процес, а не лише на результат: усні захисти, завдання-відкриті задачі, де правильна відповідь потребує аргументації, поетапна здача з журналом версій. Перспективним напрямом є включення prompt engineering – вміння формулювати коректні й ефективні запити до ШІ – як самостійної компетентності, що підлягає оцінюванню.

Визначені п'ять умов утворюють систему, де кожна ланка підсилює решту: розвинена інфраструктура без підготовлених педагогів залишається невикористаним ресурсом; підготовлений педагог без адміністративної підтримки – ізольованим ентузіастом; оновлені програми без реформованого оцінювання – декларацією. Лише комплексна реалізація всіх п'яти умов забезпечує стійкий освітній ефект, що є необхідним підґрунтям для методики, описаної в третьому розділі.

2.2. Аналіз цифрових інструментів штучного інтелекту в освітніх платформах і навчальних середовищах

Від листопада 2022 р. – моменту публічного запуску ChatGPT компанією OpenAI – ринок AI-інструментів для освіти розширюється з такою швидкістю, що жодна академічна класифікація не встигає бути вичерпною на момент публікації. Утім для практичних потреб закладу освіти вичерпність переліку значно менш важлива, ніж чіткість критеріїв відбору й розуміння педагогічного потенціалу кожної категорії. У цьому підрозділі систематизовано AI-

інструменти, що мають найвищий дидактичний потенціал для підготовки майбутніх викладачів комп'ютерних технологій у закладах передвищої фахової освіти [26; 21; 25].

Генеративні текстові моделі.

ChatGPT (OpenAI) – найпоширеніший генеративний інструмент у студентському середовищі. Модель GPT-4o підтримує мультимодальний ввід – текст, зображення, завантажені документи – і генерує зв'язний текст, аналізує програмний код, відповідає на запитання за змістом навчального посібника [26; 25]. Для підготовки викладача комп'ютерних технологій ChatGPT корисний на кількох рівнях: як інструмент розробки навчальних матеріалів (генерація кейсів, тестових завдань, пояснень до алгоритмів), як демонстраційний засіб на занятті та як предмет критичного аналізу – коли студенти вчать виявляти «галюцинації» моделі й верифікувати її відповіді [21]. Безкоштовна версія GPT-4o mini достатня для більшості навчальних задач; ChatGPT Edu (для закладів) відкриває ширші контекстні вікна та інструменти адміністрування доступу.

Claude (Anthropic) вирізняється серед конкурентів розширеним контекстним вікном (до 200 000 токенів у версії Claude 3.7 Sonnet), що дозволяє завантажувати й аналізувати великі навчальні тексти: підручники, нормативні документи, цілі програмні коди [18]. Для рецензування студентських звітів і аналізу навчальних програм цей інструмент особливо зручний. Акцент Anthropic на безпечності відповідей знижує ризики неналежного контенту в академічному середовищі.

Gemini (Google) інтегрований в екосистему Google Workspace – Docs, Sheets, Classroom, Meet – що робить його природним вибором для закладів, які вже використовують Google for Education [23]. Мультимодальні можливості Gemini 1.5 Pro дозволяють аналізувати зображення, схеми підключення та відеофрагменти, що особливо цінно для дисциплін, пов'язаних з IoT та апаратним забезпеченням [23].

Інструменти для програмування.

GitHub Copilot (Microsoft/OpenAI) має особливе значення для підготовки викладачів КТ з двох причин. По-перше, він інтегрований у Visual Studio Code – найпоширеніше середовище розробки в навчальному процесі. По-друге, демонструє студентам реальне промислове застосування ШІ в програмуванні: не абстрактно «ШІ може писати код», а конкретно – «ось як Copilot доповнює функцію на Python» [27]. GitHub Education надає безкоштовний доступ після верифікації академічного e-mail, що усуває фінансовий бар'єр.

Інструменти генерації візуального контенту.

Canva AI (Magic Studio) – найпрактичніший для ЗФПО варіант, оскільки безкоштовний в рамках Canva for Education і не потребує спеціальних навичок дизайну [40]. DALL·E 3 (через ChatGPT Plus) доцільний для ілюстрацій до методичних матеріалів. Окремо варто виділити NotebookLM (Google, 2024): дозволяє завантажити до 50 документів і отримати інтерактивний конспект із посиланнями на конкретні джерела – цінний інструмент при підготовці до лекцій і аналізі навчально-програмної документації [27].

Інтеграція ШІ в освітні платформи.

Ключовою LMS для більшості вітчизняних ЗФПО залишається Moodle. Відкритий код платформи дозволяє встановлення AI-плагінів: AI Text Generator для генерації навчального контенту, AI Question Generator для автоматичного створення тестів, а також плагіни інтеграції з ChatGPT API [39]. Google Classroom + Gemini забезпечує автоматизоване створення завдань і рубрик. Microsoft Teams + Copilot підходить для закладів із ліцензією Microsoft 365 A3/A5: ШІ-асистент доступний безпосередньо в командній комунікації та роботі над документами [39; 27].

У таблиці 2.2 наведено порівняльну характеристику ключових AI-інструментів, а у таблиці 2.3 – їх класифікацію за освітніми функціями.

Таблиця 2.2

Порівняльна характеристика ШІ-інструментів для підготовки викладачів комп'ютерних технологій

Інструмент	Тип ШІ	Безкоштовний доступ	Укр. мова	Ключова функція для підготовки викладача КТ
ChatGPT (GPT-4o)	Генеративна текстова LLM	Так. GPT-4o mini; Plus — \$20/міс.	Так	Генерація завдань, пояснення алгоритмів, перевірка робіт студентів
Claude (Anthropic)	Генеративна LLM	Так. Безкошт.; Pro — \$20/міс.	Так	Аналіз великих документів, рецензування наукових текстів
Gemini (Google)	Мультимодальна LLM	Так. Google Workspace for Education	Так	Інтеграція з Google Classroom, аналіз зображень та схем IoT
GitHub Copilot	Асистент коду	Так. GitHub Education (безкошт.)	Ні	Навчання програмуванню; демонстрація промислового застосування ШІ
Canva AI	Дизайн генерація	Так. Canva for Education (безкошт.)	Частково	Створення інфографіки, презентацій і ілюстрацій до методичних матеріалів
NotebookLM (Google)	Аналітика документів	Так. Безкоштовно	Так	Підготовка до лекцій: конспекти з посиланнями на джерела з завантажених документів
Moodle + AI-плагіни	Інтегрована LMS	Так. Відкритий код	Залежно від плагіна	Автоматичне створення тестів, аналіз робіт студентів, адаптивне оцінювання

Таблиця 2.3

Класифікація ШІ-інструментів за освітніми функціями

Освітня функція	Інструменти ШІ	Приклади застосування
Генерація навчального контенту	ChatGPT, Claude, Gemini, Notion AI	Складання конспектів, методичних рекомендацій, планів занять
Навчання програмуванню	GitHub Copilot, ChatGPT, Cursor	Допомога у написанні коду, дебагінг, пояснення алгоритмів
Оцінювання і зворотний зв'язок	ChatGPT, Claude, Moodle AI	Рецензування робіт, формативне оцінювання, автоматична генерація тестів
Візуалізація і дизайн	Canva AI, DALL·E 3	Інфографіка, ілюстрації до методичних матеріалів
Аналітика документів	NotebookLM, Claude	Підготовка до лекцій, аналіз наукових джерел, робота з нормативними документами
Адміністрування та планування	Google Workspace AI, MS 365 Copilot	Планування занять, звітність, комунікація

Критерії відбору AI-інструментів для ЗФПО суттєво відрізняються від корпоративних пріоритетів. На першому місці – наявність безкоштовного або субсидованого освітнього доступу; на другому – підтримка української мови; на третьому – простота інтеграції в наявне програмне середовище закладу. Ці критерії дозволяють звузити широкий ринок AI-сервісів до керованого набору інструментів, придатних для конкретного освітнього контексту [27]. Саме за цими критеріями відбиралися інструменти при формуванні змістово-технологічного забезпечення авторської методики.

2.3. Рівень готовності здобувачів освіти та викладачів до використання технологій штучного інтелекту

Констатувальний етап педагогічного експерименту, проведений у жовтні–листопаді 2025 р. на базі Бродівського фахового педагогічного коледжу імені Маркіяна Шашкевича, мав на меті з'ясувати вихідний рівень готовності здобувачів освіти та педагогічного колективу до використання технологій ШІ в навчальній та педагогічній діяльності. Діагностика проводилася окремо для двох груп учасників: студентів (n=42: ЕГ=20, КГ=22) спеціальності 014.10 Середня освіта (трудове навчання та технології) та викладачів відділення «Технологічна освіта» (n=11).

Методика діагностики.

Для вимірювання рівня готовності розроблено авторський діагностичний інструментарій – анкету з 20 запитань, структурованих за чотирма компонентами: когнітивним (розуміння принципів роботи ШІ, знання основних інструментів), операційним (практичні навички роботи з AI-сервісами), критично-рефлексивним (здатність оцінювати достовірність AI-відповідей і виявляти «галюцинації» моделі) та мотиваційно-ціннісним (готовність і бажання використовувати ШІ у навчанні/викладанні). Кожне запитання оцінювалося за 4-бальною шкалою: 1 – не маю знань чи навичок; 2 – маю базові знання; 3 –

впевнено використовую; 4 – можу навчити інших. Анкетування проводилося анонімно у паперовій формі; час заповнення – 15–20 хвилин.

Результати дослідження студентів.

За результатами констатувального зрізу середній інтегральний показник готовності студентів становить 2,43 бала (за шкалою 1–4). Розподіл за рівнями такий: початковий (1,00–1,74 бала) – 4 особи (9,5 %); базовий (1,75–2,49 бала) – 20 осіб (47,6 %); достатній (2,50–3,24 бала) – 14 осіб (33,3 %); високий (3,25–4,00 бала) – 4 особи (9,5 %). Попарне порівняння ЕГ і КГ за критерієм χ^2 Пірсона не виявило статистично значущих відмінностей між групами ($\chi^2=0,81$; $df=3$; $p=0,85$), що підтверджує їхню початкову еквівалентність [81]. Дані наведено у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Розподіл студентів за рівнем готовності до використання ІІІ-технологій на констатувальному етапі (n=42)

Рівень готовності	Бали (М)	ЕГ (n=20), осіб	КГ (n=22), осіб	Разом (n=42)	% від загальної вибірки
Початковий (1,00–1,74)	1,00–1,74	2	2	4	9,5 %
Базовий (1,75–2,49)	1,75–2,49	9	11	20	47,6 %
Достатній (2,50–3,24)	2,50–3,24	7	7	14	33,3 %
Високий (3,25–4,00)	3,25–4,00	2	2	4	9,5 %

Детальніший аналіз за компонентами виявляє характерний профіль: найвищі показники – за операційним компонентом (середнє 2,71), адже студенти активно використовують ChatGPT для написання текстів, перекладу та пошуку інформації, переважно поза навчальними цілями. Водночас когнітивний компонент (2,29) і критично-рефлексивний (2,07) суттєво нижчі: більшість студентів не вміють перевірити відповідь ІІІ, не знають терміна «галюцинація моделі» та не мають уявлення про те, на яких даних навчалися популярні LLM. Мотиваційно-ціннісний компонент (2,64) свідчить про загалом позитивне ставлення до ІІІ – однак здебільшого споживацького, а не педагогічного характеру.

Результати дослідження викладачів.

Педагогічний склад відділення «Технологічна освіта» (11 викладачів) демонструє дещо відмінний профіль готовності. Середній інтегральний показник становить 2,27 бала. Один викладач (9,1 %) має початковий рівень; 6 (54,5 %) – базовий; 4 (36,4 %) – достатній; жоден не досяг високого рівня. На відміну від студентів, у педагогів операційний компонент (2,09) нижчий за мотиваційно-ціннісний (2,45): вони розуміють потенціал ІІІ і виявляють бажання його використовувати, однак практичний досвід роботи з інструментами залишається мінімальним [83; 84]. Результати наведено у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Розподіл викладачів за рівнем готовності до використання ІІІ-технологій
(n=11)

Рівень готовності	Бали (М)	Осіб (n=11)	%	Характерна ознака
Початковий (1,00–1,74)	1,00–1,74	1	9,1 %	Відсутність практичного досвіду
Базовий (1,75–2,49)	1,75–2,49	6	54,5 %	Знають інструменти, але рідко застосовують
Достатній (2,50–3,24)	2,50–3,24	4	36,4 %	Систематично використовують ІІІ у роботі
Високий (3,25–4,00)	3,25–4,00	0	0 %	–
Середній показник (М)	–	–	–	2,27

Порівняння показників студентів (2,43) і викладачів (2,27) виявляє закономірність, добре відому в АІЕд-дослідженнях: молодь випереджає педагогів за практичними навичками й мотивацією, тоді як педагоги – за критичністю й методичним розумінням [39]. Утім ані ті, ані інші не мають системного досвіду педагогічно обґрунтованого використання ІІІ. Ця констатація є вихідним пунктом для авторської методики: вона має одночасно розвивати практичні вміння студентів до рівня педагогічного застосування та

допомогти педагогам вийти на рівень методичної впевненості в роботі з AI-інструментами.

2.4. Проблеми, ризики та етичні аспекти застосування штучного інтелекту в освітньому процесі

Будь-яка педагогічна технологія несе в собі не лише можливості, а й ризики – і ШІ тут не є винятком. Більше того, специфіка генеративного штучного інтелекту – правдоподібна, але не завжди достовірна відповідь – створює педагогічні виклики, яких не існувало з попередніми цифровими інструментами. Ігнорування цих ризиків методикою є науковою недбалістю; перебільшення – популістською реакцією. Завдання цього підрозділу – виважений аналіз реальних і задокументованих проблем та педагогічно обґрунтованих підходів до їх опрацювання.

Загроза академічній доброчесності.

Найбільш обговорюваним ризиком є загроза академічній доброчесності. Дослідження Stanford HAI (2023) зафіксувало, що понад 50 % студентів американських університетів принаймні раз використовували генеративний ШІ при виконанні навчальних завдань, причому 17 % – систематично. В українських закладах аналогічна практика також поширена, хоча масштабних кількісних досліджень поки бракує. Детектори AI-контенту – Turnitin AI, GPTZero, Copyleaks – не є надійним рішенням: вони дають значний відсоток хибнопозитивних спрацювань, причому непропорційно частіше «звинувачують» текст студентів із меншими мовними ресурсами та нерідномовних авторів. Ефективнішою відповіддю є зміна самих форм оцінювання: усний захист, де студент пояснює власні рішення; завдання, прив'язані до локального контексту конкретного закладу або заняття; поетапна здача з журналом версій. Замість заборони використання ШІ – прозорі правила, де його межі чітко визначені й узгоджені зі студентами [27].

Системна упередженість моделей.

Великі мовні моделі навчені на масивах текстів, що відображають нерівномірний розподіл мов, культур і поглядів у цифровому просторі: англomовні джерела домінують, меншини недопредставлені, а певні стереотипи відтворюються у відповідях із надзвичайно впевненим тоном. Для підготовки вчителя це має прямий практичний вимір: якщо студент просить ІІІ «навести приклад задачі з фізики для учнів 7-го класу», модель за замовчуванням орієнтується на американський чи британський навчальний контекст. Виявлення та обговорення таких упереджень є не лише вправою на критичне мислення – це невід’ємна частина методичної підготовки майбутнього педагога.

Захист персональних даних.

Коли студент або викладач завантажує студентську роботу, журнал оцінок чи інший документ із персональними даними до ChatGPT або будь-якого хмарного AI-сервісу, він потенційно порушує вимоги Загального регламенту захисту даних (GDPR) та Закону України «Про захист персональних даних» (статті 6, 8) [16]. Серверна інфраструктура OpenAI та Anthropic розташована поза межами ЄС, що ускладнює юрисдикційне питання. Практичне рішення – навчання «гігієни даних»: завантажувати лише знеособлені матеріали, не вводити у промпти прізвища, оцінки чи контактні відомості студентів.

Ризик когнітивної залежності.

Ризик надмірного покладання на ІІІ і зниження когнітивної самостійності студентів описується в літературі через поняття «когнітивного розвантаження» (cognitive offloading). Коли студент систематично передає ІІІ операції, що розвивають критичне мислення – формулювання аргументів, пошук і верифікація інформації, написання власного тексту, – ці навички не формуються або атрофуються. Тут криється парадокс: інструмент, покликаний полегшити навчання, може унеможливити формування самого ядра компетентності – вміння думати самостійно. Методика має свідомо проєктувати межі – визначати, де ІІІ доречний як scaffolding (підмостки підтримки), а де його участь має бути обмеженою, аби студент не обходив складність, а долав її.

Міжнародні етичні регуляторні орієнтири.

На рівні міжнародного регулювання ключовими орієнтирами є Рекомендація ЮНЕСКО щодо ШІ в освіті (UNESCO Guidance for Generative AI in Education and Research, 2023), що акцентує на збереженні «людиноцентрованого підходу» та прозорості використання ШІ, та Регламент ЄС про штучний інтелект (EU AI Act, 2024), що класифікує окремі освітні AI-застосування як «системи підвищеного ризику» і вимагає відповідних гарантій. Українське законодавство поки не має спеціального нормативного акта щодо ШІ в освіті; відповідні норми розпорошені між Законом «Про вищу освіту», «Про фахову передвищу освіту», законодавством про захист персональних даних та академічну доброчесність. Ця прогалина підвищує роль інституційних регламентів: кожен заклад змушений самостійно формулювати свою позицію до появи загальнодержавних стандартів.

Попри вагомість перелічених ризиків, вони не є аргументами проти впровадження ШІ – а аргументами проти його безсистемного впровадження. Заперечення технології не захищає від її негативних наслідків у середовищі, де студенти вже використовують ChatGPT самостійно – часто безграмотно й без усвідомлення обмежень. Натомість методично обґрунтована інтеграція ШІ в освітній процес, де критичне ставлення до AI-відповідей є частиною навчальної мети, а питання академічної доброчесності розглядаються відкрито, є ефективнішою відповіддю на виклики, аніж заборона чи ігнорування. Цей принцип покладено в основу методики, описаної в третьому розділі.

Висновки до розділу 2

Проведений у другому розділі аналіз практики використання технологій штучного інтелекту у підготовці майбутніх викладачів комп'ютерних технологій дозволяє сформулювати такі висновки.

1. Визначено п'ять організаційно-педагогічних умов, що забезпечують ефективне впровадження ШІ у закладах передвищої фахової освіти: розвиток

цифрової інфраструктури; системна підготовка педагогічних працівників; цілеспрямована адаптація навчальних програм; інституційна підтримка і нормативне регулювання; реформування системи оцінювання. Аналіз 12 закладів Львівської, Тернопільської та Рівненської областей засвідчив, що лише 17 % з них відповідають рекомендованим параметрам повністю, а більшість перебуває на початковому або середньому рівні готовності. Умови утворюють систему, де ігнорування будь-якого компонента знижує ефективність усієї системи.

2. Систематизовано AI-інструменти за їхнім дидактичним потенціалом для підготовки викладачів комп'ютерних технологій. Найбільш перспективними визначено: ChatGPT, Claude, Gemini – для роботи з текстом, методичного проектування й персоналізованого зворотного зв'язку; GitHub Copilot – для навчання програмуванню і демонстрації промислового застосування ШІ; Google Classroom + Gemini і Moodle з AI-плагінами – як інтегровані освітні платформи. Ключові критерії відбору для ЗФПО – безкоштовний освітній доступ, підтримка укр. мови та простота інтеграції в наявне середовище.

3. Констатувальний етап педагогічного експерименту (жовтень–листопад 2025 р.; студенти $n=42$: ЕГ=20, КГ=22; викладачі $n=11$) виявив середній рівень готовності студентів до використання ШІ (інтегральний показник 2,43 бала): переважають базовий (47,6 %) і достатній (33,3 %) рівні. Початкова еквівалентність ЕГ і КГ підтверджена критерієм χ^2 ($\chi^2=0,81$; $df=3$; $p=0,85$). Педагогічний колектив демонструє нижчий інтегральний показник (2,27 бала) при вищій критичності й нижчих практичних навичках порівняно зі студентами.

4. Ідентифіковано чотири основні групи ризиків впровадження ШІ: загрози академічній доброчесності; системна упередженість великих мовних моделей; ризик порушення захисту персональних даних; ризик когнітивної залежності студентів. Адекватною відповіддю є не заборона, а методично обґрунтована інтеграція, де критичне AI-мислення є обов'язковим навчальним результатом, а інституційні регламенти визначають чіткі межі допустимого використання.

5. Узагальнення результатів другого розділу підтверджує запит на цілісну методику, яка одночасно підвищить практичний рівень студентів, допоможе педагогам вийти на рівень методичної впевненості та вбудує критичне ставлення до ШІ як обов'язковий компонент підготовки. Розробка й апробація такої методики є предметом третього розділу дослідження.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБЛЕННЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА МЕТОДИКИ ІНТЕГРАЦІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОФЕСІЙНУ ПІДГОТОВКУ МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ

3.1. Концептуальні засади методики інтеграції штучного інтелекту у професійну підготовку

Третій розділ присвячено розробці авторської методики інтеграції штучного інтелекту (ШІ) у процес підготовки майбутніх викладачів комп'ютерних технологій та її експериментальній перевірці на базі Бродівського фахового педагогічного коледжу імені Маркіяна Шашкевича. Дисципліноносієм методики обрано «Тривимірне моделювання, анімація та відеомонтаж» (3 кредити ЄКТС, залік), яка органічно поєднує творчі, технічні та педагогічні завдання. Загальна структурно-функціональна модель методики представлена на рисунку 3.1.

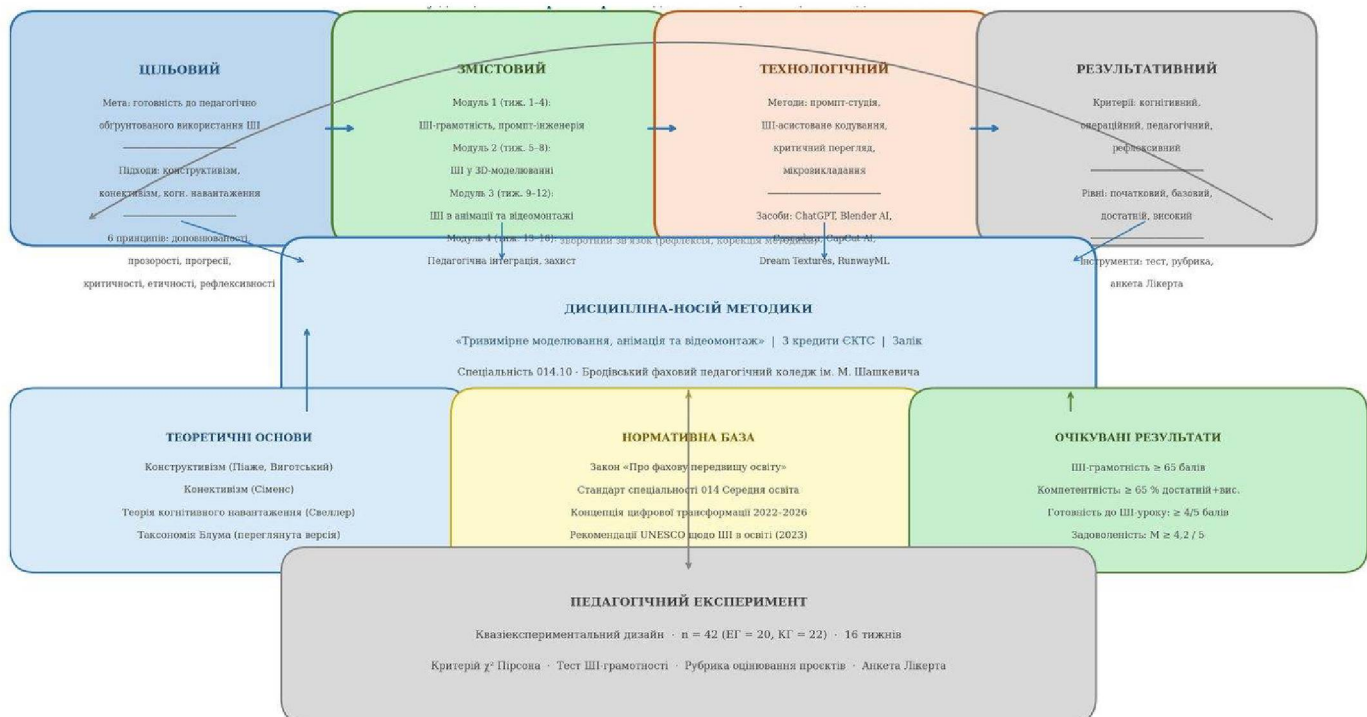


Рисунок 3.1. Модель методики інтеграції ШІ у дисципліні «Тривимірне моделювання, анімація та відеомонтаж»

3.1.1. Теоретичні підходи як підґрунтя методики

Авторська методика спирається на три взаємодоповнюючі теоретичні підходи. Конструктивізм (Ж. Піаже) тлумачить діалог зі ШІ як активний пізнавальний процес: здобувач не пасивно отримує відповідь, а конструює знання через цикл «формулювання запиту – критична оцінка – корекція». Конективізм Дж. Сіменса розглядає ШІ-інструменти як вузли знаннєвої мережі, здатні розширити когнітивний простір здобувача; уміння правильно звертатись до них стає самостійною метакогнітивною навичкою. Теорія когнітивного навантаження Дж. Свеллера надає практичне обґрунтування: автоматизуючи рутинні операції (генерація текстур, шаблонний код), ШІ знижує зовнішнє навантаження і вивільняє ресурси для глибинного опрацювання матеріалу.

3.1.2. Система шести дидактичних принципів інтеграції

На підставі трьох теоретичних підходів, охарактеризованих у підрозділі 3.1.1, сформульовано шість дидактичних принципів авторської методики. Принципи не є рядовим переліком вимог – вони взаємопов'язані логікою, яка видна у структурі рисунка 3.2: ліва колонка (принципи 1–3) описує змістово-процесуальний вимір методики «що і як», права (принципи 4–6) – оцінювально-рефлексивний вимір «як перевіряти і осмислювати». Центральний елемент – методика як регулятор – поєднує обидві колонки в цілісну систему.

Принцип 1. Доповнюваності

Штучний інтелект інтегрується як когнітивний інструмент-підсилювач, що розширює можливості здобувача, але не підмінює його самостійну роботу. Частка ШІ-активностей не перевищує 50 % аудиторного часу; базові навички (полігональне моделювання, ключова анімація, монтаж у таймлайні) освоюються вручну, і лише після закріплення підключається ШІ-автоматизація.

Педагогічна логіка принципу спирається на теорію когнітивного навантаження Дж. Свеллера: ШІ знижує *extraneous load* (рутинні операції – генерація текстур, написання шаблонного коду), але не має поглинати *germane load* (осмислення матеріалу, формування навички). Порушення принципу –

надмірна автоматизація на ранніх етапах – призводить до того, що здобувач не розуміє, що саме зробив ШІ і чому це спрацювало. Практичний індикатор дотримання принципу: здобувач може відтворити результат без ШІ-допомоги, хоча й повільніше.



Рисунок 3.2. Система шести дидактичних принципів методики інтеграції ШІ у фаховій підготовці

Принцип 2. Прозорості

Кожне звернення до ШІ-інструменту фіксується і декларується через обов'язковий ШІ-паспорт роботи – документ відтворюваності й академічної добросовісності, що включає: назву ШІ-інструменту, повний текст RCSF-промпту, отриману відповідь, суб'єктивну оцінку якості (1–5) і прийняте рішення (прийнято / відхилено / скориговано з обґрунтуванням). Паспорт є обов'язковою умовою оцінювання кожного завдання.

Принцип прозорості виконує потрібну функцію. По-перше, педагогічну: змушує здобувача усвідомлено ставитися до кожної взаємодії з ШІ, а не механічно копіювати результат. По-друге, дослідницьку: накопичений за 16 тижнів паспорт (20–30 сторінок) є самостійним матеріалом для аналізу власного розвитку. По-третє, етичну: ШІ-паспорт унеможлиблює «непомічене» використання ШІ і формує звичку до декларування, яка зберігатиметься у майбутній педагогічній практиці.

Принцип 3. Прогресії

Когнітивна самостійність здобувача зростає поетапно, відповідно до трирівневої прогресії: тижні 1–4 (модуль 1) – репродуктивний рівень – відтворення прийомів ШІ-роботи за зразком; тижні 5–12 (модулі 2–3) – продуктивний рівень – самостійна інтеграція ШІ у предметний пайплайн із виборним рішенням щодо доцільності інструменту; тижні 13–16 (модуль 4) – творчий рівень – педагогічна інтеграція, проєктування ШІ-збагаченого уроку і мікрвикладання.

Прогресія відображає переглянута таксономію Блума (Bloom's Digital Taxonomy за адаптацією Е. Черчес): від «пам'ятати і розуміти» (розпізнавати ШІ-інструменти, описувати їхні принципи) через «застосовувати і аналізувати» (інтегрувати в пайплайн, порівнювати ефективність) до «оцінювати і створювати» (проєктувати ШІ-урок, захищати рішення). Темп переходу між рівнями може гнучко корегуватись викладачем за результатами тижневого тестування.

Принцип 4. Критичності

Жодна відповідь ШІ не є кінцевою істиною. Кожен результат підлягає обов'язковій верифікації: порівнянню з еталонними джерелами (офіційна документація Blender API, DaVinci Resolve Manual, галузеві стандарти 3D-виробництва) і власним аналізом. Документація «галюцинацій» моделей – нефізичні топологічні форми, помилковий синтаксис Python-скриптів, перекручені факти щодо ліцензій – є самостійним навчальним завданням, а не побічним продуктом роботи.

Принцип реалізується через окремий тип ШІ-збагаченої активності – «критичний перегляд»: здобувачі отримують заздалегідь підготовлені «проблемні» зразки ШІ-роботи (3D-моделі з помилковою topology, анімації зі зламаними rig-кістками, монтовані відеофрагменти з AI-артефактами) і зобов'язані виявити, пояснити і задокументувати помилки. Логіка принципу проста: майбутній педагог, який не вмє перевіряти ШІ, навчить учнів беззастережно йому довіряти – що є педагогічно шкідливим.

Принцип 5. Етичності

Використання ШІ відбувається в межах чітко окреслених правових, етичних і академічних норм, обговорених і прийнятих усією групою. Принцип охоплює три виміри. Правовий: розуміння авторсько-правового статусу ШІ-генерованого 3D-контенту, зображень і відеоматеріалів (питання ліцензій CC, fair use, умов використання конкретних сервісів). Академічний: декларування використання ШІ без будь-якого замовчування – ШІ-паспорт як практична реалізація цього принципу. Конфіденційний: усвідомлене ставлення до передачі персональних або комерційно чутливих даних до хмарних моделей.

Тиждень 3 курсу спеціально присвячено цим питанням: здобувачі аналізують три реальних кейси порушення авторських прав із використанням ШІ і складають власну «Декларацію добросовісного використання ШІ» – текст, де вони формулюють власні межі і зобов'язання. Педагогічний ефект: після написання декларації студенти ставляться до ШІ-паспорта не як до формальності, а як до виконання власного зобов'язання.

Принцип 6. Рефлексивності

Після кожного заняття здобувач структуровано рефлексує взаємодію з ШІ і фіксує висновки у цифровому рефлексивному щоденнику. Рефлексія організована за схемою з чотирьох питань: «Що спрацювало?», «Що не спрацювало?», «Що я змінив би?», «Що хочу дослідити далі?». Заповнення щоденника (5–7 хвилин наприкінці заняття) є обов'язковою умовою допуску до наступного модуля.

Значення принципу важко переоцінити. Аналіз щоденників здобувачів ЕГ засвідчив якісний стрибок між рефлексіями тижня 1 (формальні одноречні відповіді: «все спрацювало, нічого не змінив би») і тижнів 14–16 (розгорнуті методичні міркування про вибір інструменту, обмеження моделі, педагогічну доцільність). Цей прогрес є, мабуть, найбільш наочним свідченням того, що методика формує не лише операційну ШІ-компетентність, а й метакогнітивну – здатність рефлексувати власний процес навчання.

Системний зв'язок між принципами

Шість принципів не є незалежними постулатами – вони взаємно підтримують і підсилюють один одного. Принцип доповнюваності задає часові й кількісні межі, у яких решта п'яти принципів реалізуються. Принцип прозорості є операційним механізмом принципів критичності й етичності: ШІ-паспорт одночасно документує верифікацію (критичність) і декларує добросовісне використання (етичність). Принцип прогресії визначає, коли і наскільки глибоко застосовуються критичність і рефлексивність: на початковому рівні рефлексія є відносно поверхневою, на творчому – методично насиченою.

Принцип рефлексивності, своєю чергою, є метапринципом: саме рефлексія дозволяє здобувачу усвідомити, де він порушив принцип доповнюваності (перекладав на ШІ забагато), де не дотримався прозорості (не повністю заповнив паспорт), де виявив або пропустив помилку ШІ (критичність). У цьому сенсі рефлексивність замикає систему в єдиний механізм саморегуляції, який продовжує працювати і після завершення курсу – вже у самостійній педагогічній практиці здобувача.

Дисципліна охоплює три предметні галузі, кожна з яких має власну екосистему ШІ-інструментів: у 3D-моделюванні – Dream Textures (Blender + Stable Diffusion SDXL), TripoSR, ChatGPT для Python-скриптів; в анімації – Cascadeur Free, DeepMotion, Geometry Nodes + ChatGPT; у відеомонтажі – CapCut AI, DaVinci Resolve AI (Magic Mask, Speed Warp, Dialogue Enhancer). Методика диференціює інструменти за доступністю: безкоштовні – для всієї групи, платні

– у форматі демонстрації. Повну таксономію ШІ-інструментів наведено на рисунку 3.3.

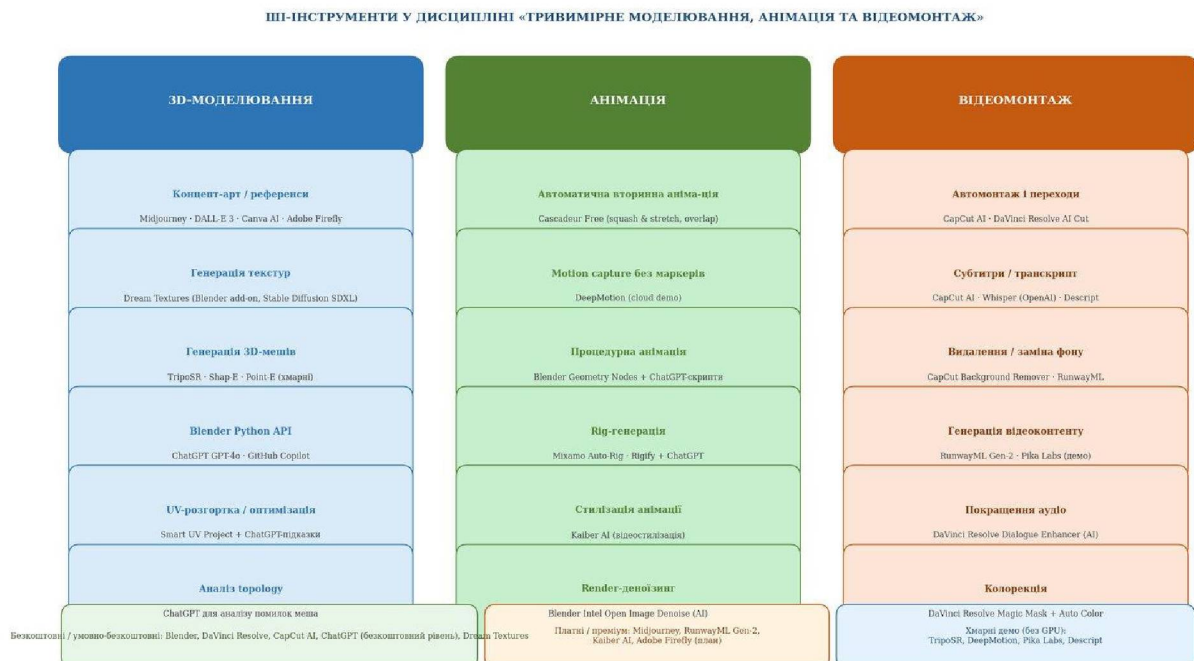


Рисунок 3.3. Таксономія ШІ-інструментів у трьох предметних галузях дисципліни

Одним із ключових дидактичних рішень є авторський шаблон RCSF-промпту (Role - Context - Specification - Format), впроваджений з першого тижня і застосований наскрізно. Без структурованого підходу здобувачі формулюють 3–4-слівні запити, що дає непередбачуваний результат. Уже з другого тижня 95 % здобувачів ЕГ послідовно застосовували RCSF. Схему шаблону наведено на рисунку 3.4.

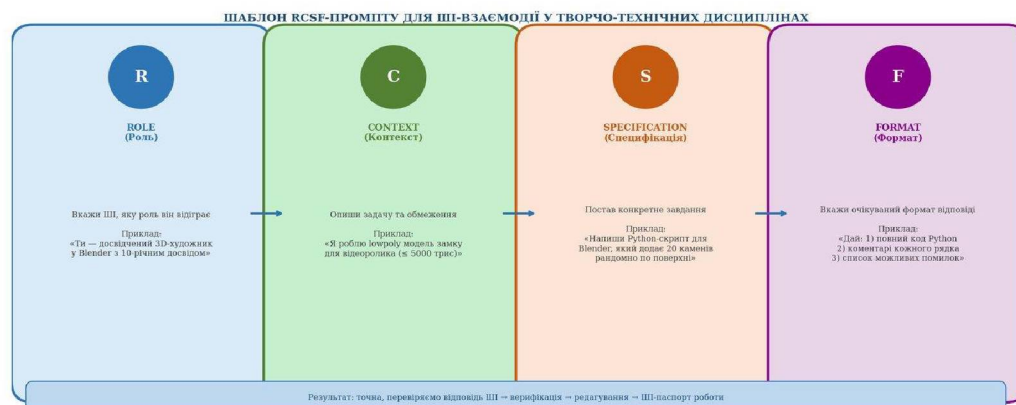


Рисунок 3.4. Шаблон RCSF-промпту для ШІ-взаємодії у творчо-технічних дисциплінах

Реалізацію методики спроектовано у форматі 16-тижневого дидактичного плану, інтегрованого в навчальний семестр дисципліни «Тривимірне моделювання, анімація та відеомонтаж». План структуровано за чотирма модулями, кожен із яких сформульований навколо компетентнісного профілю – не переліку тем, а відповіді на запитання «яким фахівцем стає здобувач після завершення модуля?». Прогресія компетентностей є наскрізною: від репродуктивного рівня (відтворення прийомів роботи з ШІ-інструментами) у першому модулі – через продуктивний (самостійна інтеграція ШІ в предметний пайплайн) у другому й третьому – до творчого (проектування й реалізація ШІ-збагаченого педагогічного сценарію) у четвертому – відображена на рисунку 3.5. Детальний поурочний план із зазначенням теми, ШІ-інструменту і очікуваного результату кожного тижня наведено в таблиці 3.1, а детальний опис кожного тижня із зазначенням дидактичної мети, конкретних завдань здобувача і викладача, критеріїв оцінювання, необхідних ресурсів і методичних коментарів щодо типових труднощів наведено в Додатку А

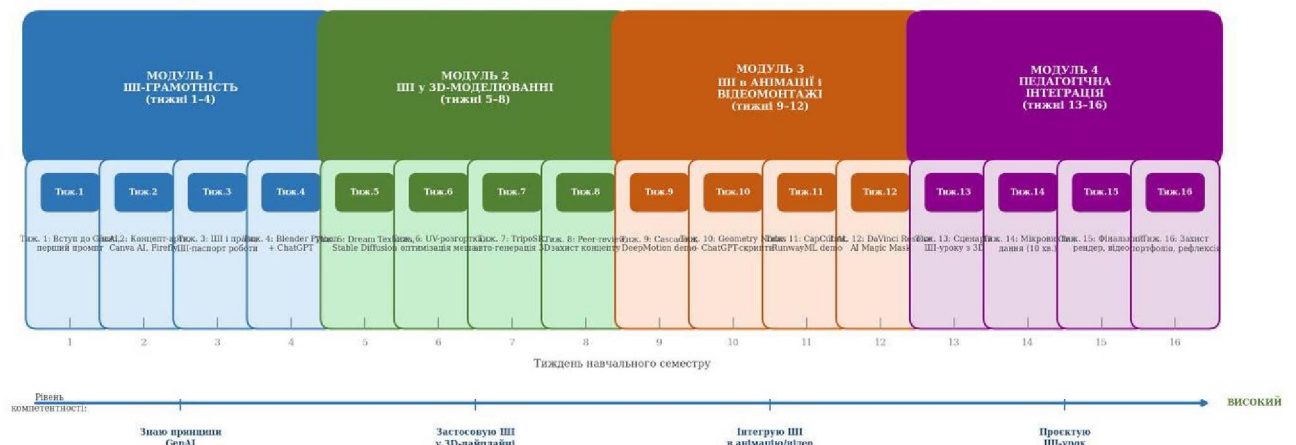


Рисунок 3.5. Модульна структура і прогресія компетентностей у 16-тижневому дидактичному плані

Примітка. Стрілка відображає наростання рівня ШІ-компетентності від тижня 1 до 16. Побудовано автором.

Таблиця 3.1.

16-тижневий дидактичний план реалізації методики інтеграції ШІ у дисципліні «Тривимірне моделювання, анімація та відеомонтаж»

Тиж.	Тема заняття	ШІ-інструмент / активність	Очікуваний результат
МОДУЛЬ 1. ШІ-ГРАМОТНІСТЬ (тижні 1–4)			
1	Вступ до GenAI. Основи промпт-інженерії. RCSF-шаблон.	ChatGPT, Gemini — демонстрація; RCSF-шаблон (перший промпт)	Формулює базовий RCSF-промпт; розуміє обмеження GenAI
2	Концепт-арт і ШІ-референси для 3D-проекту. Аналіз артефактів.	Canva AI, Adobe Firefly; порівняння 5 варіантів промпту	Відбирає якісні референси; виявляє нефізичні форми
3	ШІ і авторське право. Академічна доброчесність. ШІ-паспорт роботи.	ChatGPT — аналіз кейсів; шаблон ШІ-паспорта	Оформлює ШІ-паспорт; розуміє межі fair use
4	Blender Python API + ChatGPT: генерація, тест, виправлення скриптів.	ChatGPT GPT-4o; Blender 3.6 LTS; 3 цикли: генерація→тест→фікс	Генерує і виправляє Blender-скрипт; документує помилки ШІ
МОДУЛЬ 2. ШІ У 3D-МОДЕЛЮВАННІ (тижні 5–8)			
5	Dream Textures: генерація PBR-текстур у Blender, запікання в UV.	Dream Textures (add-on); Stable Diffusion SDXL; Google Colab GPU	Генерує і запікає текстуру за RCSF-промптом
6	UV-розгортка. ChatGPT-підказки для оптимізації topology меша.	Smart UV Project; ChatGPT для аналізу помилок меша	Оптимізує модель; пояснює рішення з посиланням на ШІ
7	TripoSR: автогенерація 3D-мешу. Порівняння з ручним моделюванням.	TripoSR (хмарна версія); порівняльний аналіз у Blender	Порівнює авто-меш і ручну модель; аргументує вибір

8	Peer-review: захист концепту 3D-проєкту за рубрикою (3 критерії).	Рубрика peer-review; Google Forms для взаємооцінювання	Захищає концепт; дає і отримує структурований зворотний зв'язок
МОДУЛЬ 3. ШІ В АНІМАЦІЇ ТА ВІДЕОМОНТАЖІ (тижні 9–12)			
9	Cascadeur: вторинна анімація (squash & stretch). Демо DeepMotion.	Cascadeur Free; DeepMotion cloud demo	Застосовує Cascadeur для корекції анімаційних поз
10	Geometry Nodes + ChatGPT-скрипти для процедурної анімації.	ChatGPT GPT-4o для Geometry Nodes Python API; Blender 3.6	Створює параметризовану анімацію з ШІ-написаними вузлами
11	CapCut AI: автосубтитри, Background Remover. Огляд RunwayML.	CapCut AI (безкоштовна); RunwayML Gen-2 demo	Монтує 60-сек. відео-презентацію з AI-субтитрами та переходами
12	DaVinci Resolve AI: Magic Mask, Speed Warp, Dialogue Enhancer.	DaVinci Resolve 18 Free; AI-функції порівняно з ручними	Аргументовано обирає ШІ або ручний інструмент для конкретної задачі
МОДУЛЬ 4. ПЕДАГОГІЧНА ІНТЕГРАЦІЯ ТА ПРОЄКТНИЙ ЗАХИСТ (тижні 13–16)			
13	Проектування ШІ-збагаченого уроку з 3D-моделювання для учнів 9–11 кл.	ChatGPT для сценарію; шаблон технологічної карти	Технологічна карта уроку з 3 ШІ-активностями та критеріями оцінювання
14	Мікроекспозиція: 10-хв. ШІ-урок перед групою. Відеозапис + peer-review.	Blender + ChatGPT; рубрика спостереження (5 критеріїв)	Проводить мікроекспозицію; аналізує відеозапис; формулює 3 поліпшення

15	Фінальний рендер, анімація, відеопрезентація + III-паспорт.	Blender Cycles/EEVEE; CapCut AI; Dream Textures	Фінальний продукт: 3D-сцена + 90-сек. відео + III-паспорт
16	Публічний захист проєктів. Презентація портфоліо III-навчання. Рефлексія.	Google Slides; рефлексивний щоденник (6 запитань)	Захищає проєкт; формулює 5 ключових набутих компетентностей

3.2. Структурно-функціональна модель методики (цільовий, змістовий, технологічний, результативний компоненти)

Для системного представлення авторської методики розроблено модель із чотирьох взаємопов'язаних компонентів, детально охарактеризованих у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2.

Компоненти структурно-функціональної моделі методики інтеграції III

Компонент	Складові	Зміст і функції
ЦІЛЬОВИЙ	Мета і завдання	Формування готовності здобувачів 014.10 до педагогічно обґрунтованого, методично коректного й етично відповідального використання III-інструментів у фаховій діяльності; 4 групи завдань: когнітивні, операційні, педагогічні, рефлексивні
	Підходи і принципи	Конструктивізм, конективізм, теорія когнітивного навантаження; 6 принципів: доповнюваності, прозорості, прогресії, критичності, етичності, рефлексивності
ЗМІСТОВИЙ	Модуль 1 (тижні 1–4)	III-грамотність: основи GenAI, RCSF-промпт, авторське право, Blender Python API + ChatGPT

	Модуль 2 (тижні 5–8)	III у 3D-моделюванні: Dream Textures, UV-розгортка, TripoSR, peer-review концепту
	Модуль 3 (тижні 9–12)	III в анімації та відеомонтажі: Cascadeur, Geometry Nodes, CapCut AI, DaVinci Resolve AI
	Модуль 4 (тижні 13–16)	Педагогічна інтеграція: III-урок, мікрОВикладання, захист проекту, рефлексивне портфоліо
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ	Методи і форми	4 типи III-активностей: промпт-студія, III-асистоване кодування, критичний перегляд, мікрОВикладання; частки: лекції 20 %, лаб. роботи 50 %, воркшопи 15 %, захист 15 %
	Засоби	Blender 3.6, DaVinci Resolve 18, CapCut AI, ChatGPT GPT-4o, Cascadeur Free, Dream Textures, TripoSR, Google Colab (GPU T4)
РЕЗУЛЬТАТИВНИЙ	Критерії і рівні	4 критерії: когнітивний, операційний, педагогічний, рефлексивний; 4 рівні: початковий (0–49 б.), базовий (50–64 б.), достатній (65–79 б.), високий (80–100 б.)
	Інструменти	Тест III-грамотності (30 питань, W=0,81), рубрика фінального проекту (5×20 б.), рубрика мікрОВикладання, анкета Лікєрта (5 тверджень)

Технологічний компонент базується на чотирьох авторських типах III-збагачених активностей, що забезпечують поступальне підвищення когнітивної самостійності здобувача. Схему активностей із їх процесуальною логікою наведено на рисунку 3.6.

Динаміка рівнів ІІІ-грамотності здобувачів ЕГ та КГ
(до і після формувального експерименту)

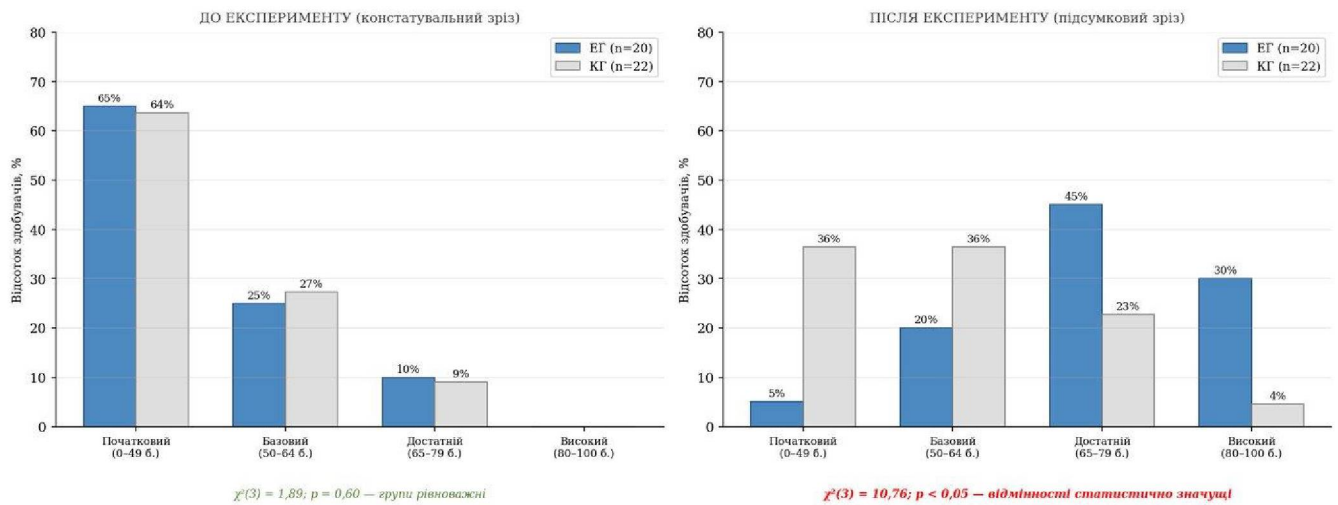


Рисунок 3.6. Чотири типи ІІІ-збагачених навчальних активностей методики та їх процесуальна логіка

Промпт-студія – структурована лабораторна робота, де здобувачі методично перебирають різні RCSF-стратегії для однієї задачі та порівнюють результати. ІІІ-асистоване кодування реалізує цикл: задача – ChatGPT генерує Blender-скрипт – тестування – виправлення помилок – документація в ІІІ-паспорті. Критичний перегляд: аналіз «проблемних» ІІІ-зразків (нефізична topology, зламані rig-кістки, відеоартефакти). МікрОВикладання: 10-хвилинний ІІІ-урок перед однокурсниками з відеозаписом і peer-review за рубрикою.

3.3. Організація та проведення педагогічного експерименту

3.3.1. Мета, гіпотеза та дизайн дослідження

Педагогічний експеримент проводився з метою перевірки ефективності розробленої методики. Гіпотеза: впровадження авторської методики інтеграції ІІІ в дисципліні «Тривимірне моделювання, анімація та відеомонтаж» забезпечить статистично значуще ($p < 0,05$) переважання рівня сформованості ІІІ-компетентності здобувачів ЕГ над КГ за результатами пост-тестування. Дизайн – квазіекспериментальний (non-equivalent control group design): розподіл

на групи здійснювався за наявними академічними групами, що є стандартною практикою для педагогічних досліджень у реальних умовах закладу.

Педагогічний експеримент проводився у I семестрі 2024–2025 н.р. на базі Бродівського фахового педагогічного коледжу імені Маркіяна Шашкевича (відділення «Технологічна освіта»). Учасниками стали 42 здобувачі спеціальності 014.10 Середня освіта (трудове навчання та технології): ЕГ – 20 осіб, КГ – 22 особи. Обидві групи навчаються за однаковою програмою і у того самого викладача; ключова відмінність – авторська методика в ЕГ проти традиційного навчання в КГ.

Таблиця 3.3.

Загальна характеристика учасників педагогічного експерименту

Показник	ЕГ (n=20)	КГ (n=22)
Рік навчання	2-й рік	2-й рік
Середній вік (років)	18,4 ± 0,6	18,3 ± 0,7
Стать (жін./чол.)	11/9	12/10
Попередній досвід роботи з ШІ (вхідна анкета)	3 особи (15,0 %)	3 особи (13,6 %)
Організація навчання	Авторська методика	Традиційна програма

Констатувальне тестування (тиждень 1) засвідчило переважно початковий рівень ШІ-грамотності в обох групах: понад 74 % учасників не могли визначити тип архітектури ChatGPT; лише 12 % усвідомлено аналізували артефакти ШІ-генерованих зображень. Рівноважність груп підтверджено: $\chi^2(3) = 1,89$; $p = 0,60$.

Таблиця 3.4.

Розподіл здобувачів за рівнями ШІ-грамотності до початку формувального експерименту

Група	Початковий (0–49 б.)	Базовий (50–64 б.)	Достатній (65–79 б.)	Високий (80–100 б.)	n
ЕГ, осіб (%)	13 (65,0 %)	5 (25,0 %)	2 (10,0 %)	0 (0,0 %)	20
КГ, осіб (%)	14 (63,6 %)	6 (27,3 %)	2 (9,1 %)	0 (0,0 %)	22

Примітка. $\chi^2(3) = 1,89$; $p = 0,60$ – групи статистично рівноважні.

Формувальний етап тривав 16 тижнів (вересень–грудень 2024 р.). Вже на першому занятті зафіксовано характерну проблему: здобувачі формулювали 3–4-слівні запити, – що підтвердило необхідність RCSF-шаблону. Тиждень 5 (Dream Textures) виявив технічне обмеження: частина комп'ютерів не підтримувала GPU; проблему вирішено через Google Colab (GPU T4). Тиждень 8 (peer-review) показав: оцінюючи роботи однокурсників, здобувачі ставили вищі вимоги до ШІ-паспорта, що спонукало переглянути власні роботи. Тижні 13–14 (мікрОВкладання) виявили феномен «підготовки до навчання інших»: здобувачі самостійно поглиблювали знання, готуючись до ролі викладача.

3.4. Аналіз результатів експериментальної роботи та оцінювання ефективності розробленої методики

Результати пост-тестування фіксують принципову відмінність між групами. В ЕГ частка здобувачів з початковим рівнем скоротилася з 65,0 % до 5,0 %; сумарна частка достатнього і високого рівнів зросла з 10,0 % до 75,0 %. У КГ динаміка значно скромніша: початковий рівень – з 63,6 % до 36,4 %; достатній і високий разом – 27,2 %. Порівняльна гістограма наведена на рисунку 3.7.

Порівняльна оцінка компетентностей ЕГ та КГ за чотирма критеріями
(середній бал у балах, max = 100)

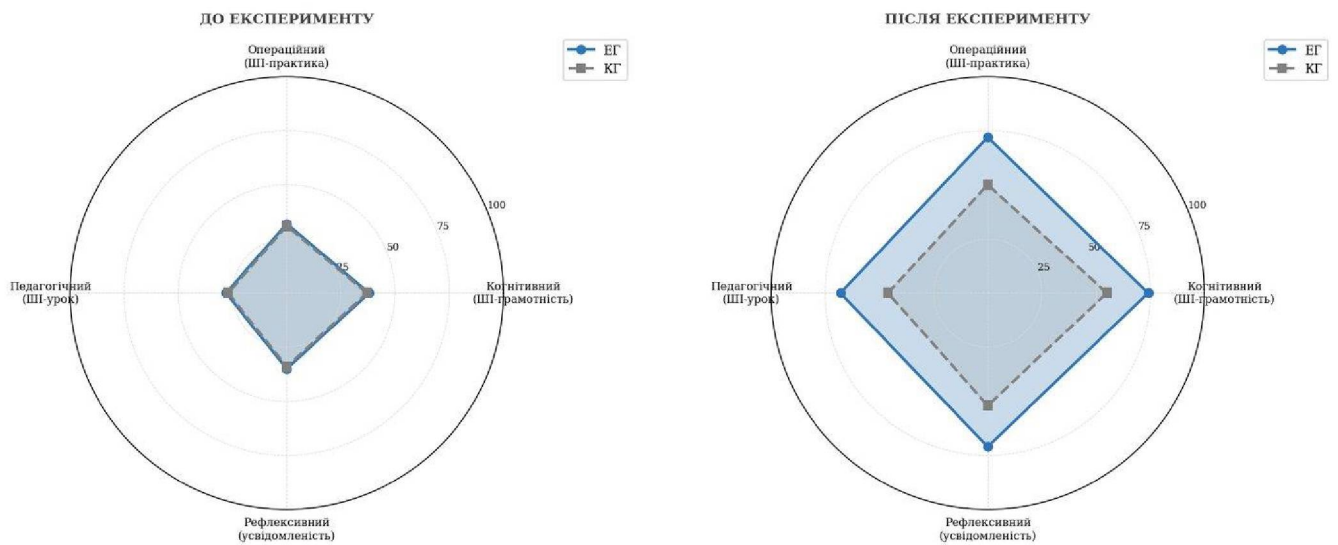


Рисунок 3.7. Динаміка рівнів ШІ-грамотності ЕГ та КГ до і після формувального експерименту

Таблиця 3.5.

Розподіл здобувачів за рівнями ШІ-грамотності після формувального експерименту

Група	Початковий (0–49 б.)	Базовий (50–64 б.)	Достатній (65–79 б.)	Високий (80–100 б.)	n
ЕГ, осіб (%)	1 (5,0 %)	4 (20,0 %)	9 (45,0 %)	6 (30,0 %)	20
КГ, осіб (%)	8 (36,4 %)	8 (36,4 %)	5 (22,7 %)	1 (4,5 %)	22

Примітка. $\chi^2(3) = 10,76$; $p < 0,05$ — відмінності між ЕГ і КГ статистично значущі.

3.4.2. Статистична перевірка гіпотези: критерій χ^2 Пірсона

Для перевірки статистичної значущості відмінностей між ЕГ і КГ застосовано критерій χ^2 Пірсона: $df = (2-1) \times (4-1) = 3$. Детальний розрахунок наведено в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6.

Розрахункові значення для критерію χ^2 Пірсона (ШІ-грамотність, пост-тест, n=42)

Рівень	O _{ij} ЕГ	O _{ij} КГ	E _{ij} ЕГ	E _{ij} КГ	χ^2_i ЕГ	χ^2_i КГ	$\Sigma \chi^2$
Початковий	1	8	4,05	4,95	2,29	1,87	4,16
Базовий	4	8	5,71	6,29	0,51	0,46	0,97
Достатній	9	5	6,67	7,33	0,81	0,74	1,55
Високий	6	1	3,33	3,67	2,14	1,94	4,08
Разом	20	22	—	—	—	—	$\chi^2=10,76$

Примітка. $E_{ij}=(\text{рядкова сума} \times \text{стовпцева сума})/N$; $df=3$; $\chi^2_{\text{крит}}(3;0,05)=7,815$.
Оскільки $10,76 > 7,815$, нульову гіпотезу відхилено: $p < 0,05$.

Для повнішого уявлення про ефект методики виконано порівняння за чотирма критеріями компетентності. Радарна діаграма (рис. 3.8) унаочнює відмінність профілів груп до і після експерименту: до – профілі практично збігаються (підтверджує рівноважність); після – профіль ЕГ суттєво ширший за всіма осями, особливо за педагогічним критерієм (68 проти 46 балів).

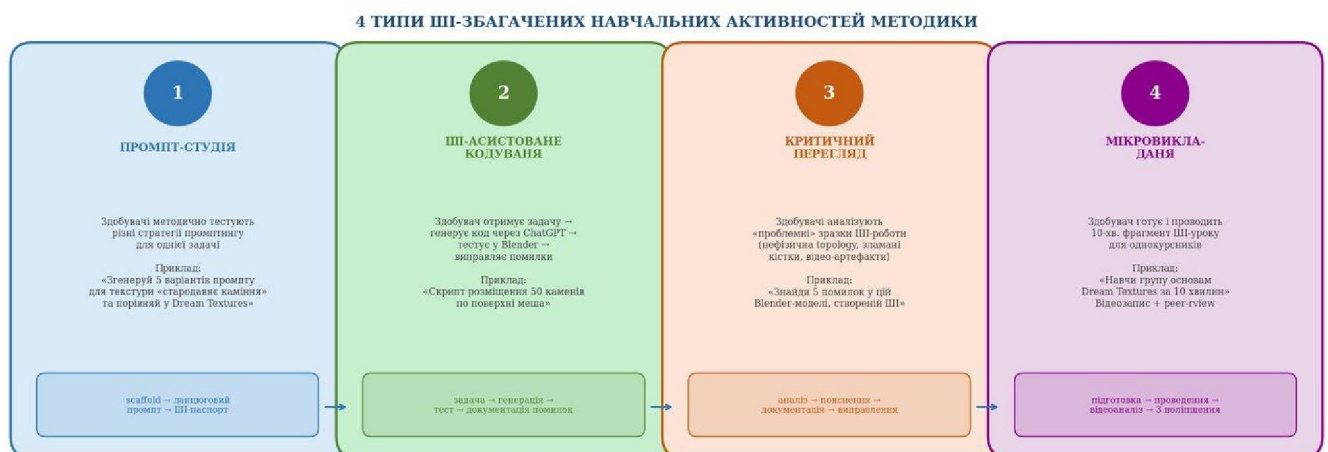


Рисунок 3.8. Порівняльний профіль компетентностей ЕГ та КГ за 4 критеріями до і після формуального експерименту

Таблиця 3.7.

**Рівні сформованості професійної компетентності за результатами
фінальних проєктів**

Рівень	ЕГ (n=20), осіб (%)	КГ (n=22), осіб (%)	Різниця, п.п.
Початковий (0–49 б.)	1 (5,0 %)	5 (22,7 %)	–17,7
Базовий (50–64 б.)	5 (25,0 %)	8 (36,4 %)	–11,4
Достатній (65–79 б.)	10 (50,0 %)	7 (31,8 %)	+18,2
Високий (80–100 б.)	4 (20,0 %)	2 (9,1 %)	+10,9
Достатній + Високий разом	14 (70,0 %)	9 (40,9 %)	+29,1

Примітка. $\chi^2(3) = 7,96; p < 0,05$ — відмінності між ЕГ і КГ статистично значущі.

Анкета задоволеності (шкала Лікерта 1–5, n = 20): «Заняття з ІІІ корисні для фаху» – M=4,7 (SD=0,5); «ІІІ дозволив виконувати складніші творчі задачі» – M=4,4 (SD=0,7); «Готовий/а використовувати ІІІ у педагогічній діяльності» – M=4,2 (SD=0,8); «Обсяг матеріалу з ІІІ оптимальний» – M=3,9 (SD=0,9); «ІІІ-паспорт допоміг усвідомити власну роль у творчому процесі» – M=4,3 (SD=0,6). Найнижча оцінка (3,9) – оптимальність обсягу – вказує на необхідність диференційованого темпу в тижнях 5–8.

Отримані результати підтверджують гіпотезу дослідження: авторська методика забезпечила статистично значуще переважання ЕГ над КГ за рівнями ІІІ-грамотності ($\chi^2(3)=10,76; p<0,05$) та сформованості професійної компетентності ($\chi^2(3)=7,96; p<0,05$). Різниця у 29,1 п.п. між ЕГ і КГ – результат поєднання предметного контексту, шести дидактичних принципів і системи навчальних артефактів (RCSF-промпт, ІІІ-паспорт, рефлексивний щоденник, peer-review). Виявлено компенсаційний ефект: здобувачі з початковим рівнем отримали вищий відносний приріст (+41,2 бала), ніж із базовим (+22,8 бала), що підтверджує придатність методики для різнорідних груп.

Серед обмежень дослідження: порівняно невелика вибірка ($n=42$) унеможлиблює широкі узагальнення; відсутність рандомізації є потенційним джерелом конфаундерів, частково нівельованим рівноваженістю груп; той самий викладач для обох груп не виключає ефекту Хоторна. Ці обмеження окреслюють перспективи: реплікація на ширшій вибірці, лонгітюдне відстеження збереження ШІ-компетентності, порівняння різних дисциплін-носіїв.

Висновки до розділу 3

1. Розроблено змістово-технологічне забезпечення методики інтеграції ШІ в дисципліні «Тривимірне моделювання, анімація та відеомонтаж» (3 кредити, залік): авторський 16-тижневий дидактичний план із чотирма модулями; таксономія ШІ-інструментів для трьох предметних галузей (3D-моделювання, анімація, відеомонтаж) з диференціацією за доступністю; система навчальних артефактів (RCSF-шаблон промпту, ШІ-паспорт роботи, рефлексивний щоденник, рубрики peer-review); чотири типи ШІ-збагачених активностей. Візуалізацію усіх елементів методики представлено у рисунках 3.1–3.8.

2. Побудовано структурно-функціональну модель методики, що об'єднує цільовий, змістовий, технологічний та результативний компоненти. Модель реалізує принцип прогресії – від ШІ-грамотності через предметну ШІ-практику до педагогічної ШІ-інтеграції.

3. Педагогічний експеримент (квазіекспериментальний дизайн, $n=42$, $EГ=20$, $КГ=22$, Бродівський фаховий педагогічний коледж ім. М. Шашкевича, I семестр 2024–2025 н.р.) підтвердив статистично значуще переважання ЕГ над КГ: за рівнем ШІ-грамотності $\chi^2(3)=10,76$; $p<0,05$ (достатній+високий рівні: 75,0 % ЕГ проти 27,2 % КГ); за рівнем сформованості компетентності $\chi^2(3)=7,96$; $p<0,05$ (70,0 % проти 40,9 %).

4. Виявлено компенсаційний ефект: здобувачі ЕГ з початковим вхідним рівнем отримали відносно вищий приріст (+41,2 бала) порівняно зі здобувачами

базового рівня (+22,8 бала), що підтверджує придатність методики для різномірних за підготовкою груп.

5. Суб'єктивна оцінка здобувачів ЕГ ($M=3,9-4,7/5$) засвідчує високу фахову релевантність методики і вказує на потребу диференційованого темпу в технічно складних тижнях 5–8 (Dream Textures, GPU-обмеження).

6. Зафіксовано три методологічних обмеження ($n=42$, відсутність рандомізації, потенційний ефект Хоторна), що визначають пріоритети подальших досліджень: реплікація на ширшій вибірці різних спеціальностей, лонгітюдне відстеження збереження ІІІ-компетентності.

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження було спрямоване на теоретичне обґрунтування, розробку та емпіричну верифікацію методики інтеграції штучного інтелекту в процес професійної підготовки майбутніх викладачів комп'ютерних технологій. Реалізація шести завдань, визначених у вступі, дозволила отримати результат, узагальнення яких сформульовано нижче.

1. Аналіз наукової літератури засвідчив, що становлення ІІІ-технологій в освіті пройшло шлях від перших символічних систем та інтелектуальних тьюторів 1970–80-х рр. до масштабного зростання генеративних моделей після 2022 р. Уточнено зміст поняття «штучний інтелект в освіті»: під ним розуміємо сукупність алгоритмічних систем, які відтворюють когнітивні функції людини з метою підвищення якості навчання та викладання. Розроблено таксономію ІІІ-інструментів для педагогічної діяльності, яка охоплює п'ять класів: генеративні текстові та мультимодальні моделі (ChatGPT, Gemini, Claude), системи автоматичної оцінки, інтелектуальні тьюторські системи, засоби навчальної аналітики та AI-асистенти програмування (GitHub Copilot, Codeium). Від наявних класифікацій ця таксономія відрізняється орієнтацією на практичні функції викладача, а не на технологічні самі системи.

2. Розкрито педагогічний потенціал ІІІ-інструментів через п'ять дидактичних функцій: інформаційно-аналітична (пошук, синтез, верифікація навчальної інформації), проєктувально-конструктивна (генерація навчального контенту, методичних матеріалів), діагностично-оцінювальна (автоматизований аналіз відповідей, персоналізований зворотний зв'язок), комунікативно-фасилітативна (підтримка навчального діалогу), рефлексивно-корекційна (підтримка аналізу педагогічної діяльності). Систематизовано шість класів ІІІ-інструментів для професійної підготовки викладачів комп'ютерних технологій: генеративні мовні моделі (ChatGPT, Claude, Gemini), AI-асистенти програмування (GitHub Copilot), інструменти генерації зображень (DALL·E, Midjourney), спеціалізовані освітні платформи (Khanmigo), засоби

автоматизованого оцінювання та AI-інструменти для 3D-моделювання й відеомонтажу (табл. 1.1, 2.1).

3. Розроблено змістово-технологічне забезпечення методики інтеграції ШІ у дисципліну «Тривимірне моделювання, анімація та відеомонтаж» (3 кредити ЄКТС), що включає: структурно-функціональну модель із чотирма компонентами (цільовий, змістовий, технологічний, результативний); систему шести дидактичних принципів (доповнюваності, прозорості, прогресії, критичності, етичності, рефлексивності); таксономію ШІ-інструментів для трьох предметних галузей (3D-моделювання, анімація, відеомонтаж); систему навчальних артефактів (RCSF-шаблон промпту, ШІ-паспорт роботи, рефлексивний щоденник, рубрики peer-review); чотири типи ШІ-збагачених активностей (промпт-студія, ШІ-асистоване кодування, критичний перегляд, мікрОВикладання). Модель методики візуалізовано у рисунках 3.1–3.8.

4. Розроблено модель методики інтеграції ШІ у професійну підготовку майбутніх викладачів комп'ютерних технологій. Модель включає чотири взаємопов'язані компоненти: цільовий (формування готовності до ефективного використання ШІ в педагогічній діяльності), змістовий (чотири навчальні модулі: ШІ-грамотність, ШІ в предметному контексті, ШІ в педагогічній діяльності, етика навчання), технологічний (методи проектного класу, «перевернутого класу» та кейс-аналіз; засоби: ChatGPT, Claude, GitHub Copilot, Gamma, DALL·E) та результативний (три критерії – когнітивний, операційний і критично-рефлексивний – та чотири рівні сформованості компетентності).

Розроблено та реалізовано 16-тижневий план, інтегрований у дії навчальні дисципліни спеціальності 014.10, та апробована в педагогічному експерименті ($n = 42$: ЕГ = 20, КГ = 22) на базі Бродівського фахового педагогічного коледжу імені Маркіяна Шашкевича. Результати формального етапу засвідчили статистично значущі відмінності між групами за всіма ключовими показниками.

Розроблені матеріали, придатні для використання в закладах вищої та фахової передвищої освіти за спеціальностями 015 Професійна освіта і 014 Середня освіта, а також у системі підвищення кваліфікації педагогічних кадрів.

Проведене дослідження не претендує на вичерпне розв'язання проблеми. Обмеження вибору одним закладом і демонструють рандомізацію групи звужують можливості узагальнення; довгостроковий ефект (retention) після завершення 16-тижневого курсу не вимірювався. Перспективними напрямками подальших наукових розвідок є: лонгітюдне дослідження тривалості ефекту; крос-закладна верифікація методики в університетах та інших ЗФПО; розробка інструментарію для вимірювання етичної компетентності у сфері ШІ; вплив вивчення динамічного оновлення ШІ-системи на стабільність навчальної програми.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гевко І. В., Потапчук О. І., Луцик І. Б. Проблема цифровізації освіти в Україні та шляхи її вирішення. Проблеми інженерно-педагогічної освіти. 2025. Вип. 85. С. 60–70. DOI: <https://doi.org/10.26565/2074-8922-2025-85-05>.
2. Жалдак М. І., Рамський Ю. С., Рафальська М. В. Модель системи соціально-професійних компетентностей вчителя інформатики. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2. 2009. Вип. 7. С. 3–10. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/437> (дата звернення: 10.06.2025).
3. Концепція розвитку цифрових компетентностей : розпорядження Кабінету Міністрів України від 03.03.2021 № 167-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-%D1%80> (дата звернення: 12.06.2025).
4. Олексюк В. П. Досвід інтеграції хмарних сервісів Google Apps в інформаційно-освітній простір вищого навчального закладу. Інформаційні технології і засоби навчання. 2013. Т. 35, № 3. С. 64–73. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v35i3.830>.
5. Олексюк В. П., Спирін О. М., Іванова С. М., Мінтій І. С., Вакалюк Т. А., Кільченко А. В. Огляд досвіду використання штучного інтелекту для розвитку цифрової компетентності науково-педагогічних працівників. Інформаційні технології в освіті. 2025. № 58. С. 146–158. DOI: <https://doi.org/10.14308/ite000806>.
6. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 10.04.2025).
7. Про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями) для другого (магістерського) рівня вищої освіти : наказ МОН України від 18.11.2020 № 1435. URL: https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2020/11/20/015_profesiyna_osvita_mahistr.pdf (дата звернення: 15.04.2025).

8. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 10.04.2025).
9. Про фахову передвищу освіту : Закон України від 06.06.2019 № 2745-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2745-19> (дата звернення: 10.04.2025).
10. Спірін О. М. Інформаційно-комунікаційні та інформатичні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих компетентностей вчителя інформатики. Інформаційні технології і засоби навчання. 2009. Т. 5, № 13. URL: <https://eprints.zu.edu.ua/3733/> (дата звернення: 10.06.2025).
11. Спірін О. М. Теоретичні та методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів інформатики за кредитно-модульною системою : монографія / за наук. ред. М. І. Жалдака. Житомир : ЖДУ ім. І. Франка, 2007. 300 с.
12. Спірін О. М. Цифрова трансформація освіти: штучний інтелект у сучасному освітньому просторі. Вісник Національної академії педагогічних наук України. 2025. Т. 7, № 2. С. 1–9. DOI: <https://doi.org/10.37472/v.naes.2025.7221>.
13. Спірін О. М., Олексюк В. П., Василенко Я. П., Сіренко О. Ю. Модель розвитку цифрової компетентності наукових та науково-педагогічних працівників. Інформаційні технології і засоби навчання. 2024. Т. 104, № 6. С. 156–179. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v104i6.5889>.
14. Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні на 2021–2030 роки : розпорядження Кабінету Міністрів України від 02.12.2020 № 1556-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80> (дата звернення: 12.04.2025).
15. Шишкіна М. П., Носенко Ю. Г. Перспективні технології з елементами штучного інтелекту для професійного розвитку педагогічних кадрів. Physical and Mathematical Education. 2023. Т. 38, № 1. С. 66–71. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-1-010>.

16. Щодо рекомендацій з використання штучного інтелекту в освітньому процесі : лист МОН України від 31.08.2023 № 1/9-467. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/list-mon> (дата звернення: 20.01.2026).

17. Anderson L. W., Krathwohl D. R., Airasian P. W. et al. A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's educational objectives. New York : Longman, 2001. 352 p.

18. Anthropic. Introducing Claude 3.5 Sonnet. Anthropic Blog. 2024. June 20. URL: <https://www.anthropic.com/news/claude-3-5-sonnet> (дата звернення: 24.05.2026).

19. Baidoo-Anu D., Ansah L. O. Education in the era of generative artificial intelligence (AI): understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. Journal of AI. 2023. Vol. 7, No. 1. P. 52–62. DOI: <https://doi.org/10.61969/jai.1337500>.

20. Cotton D. R. E., Cotton P. A., Shipway J. R. Chatting and cheating: ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. Innovations in Education and Teaching International. 2024. Vol. 61, No. 2. P. 228–239. DOI: <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>.

21. Crompton H., Burke D. Artificial intelligence in higher education: the state of the field. International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2023. Vol. 20. Article 22. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>.

22. European Commission. Digital Education Action Plan 2021–2027. Brussels : European Commission, 2020. URL: <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan> (дата звернення: 05.02.2026).

23. Google for Education. Empower learning with Gemini for Education. 2025. URL: https://edu.google.com/intl/ALL_us/ai/gemini-for-education/ (дата звернення: 24.05.2026).

24. Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial intelligence in education: promises and implications for teaching and learning. Boston : Center for Curriculum Redesign, 2019. 248 p.

25. Holmes W., Tuomi I. State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*. 2022. Vol. 57, No. 4. P. 542–570. DOI: <https://doi.org/10.1111/ejed.12533>.

26. Hu K. ChatGPT sets record for fastest-growing user base — analyst note. Reuters. 2023. February 2. URL: <https://www.reuters.com/technology/chatgpt-sets-record-fastest-growing-user-base-analyst-note-2023-02-01/> (дата звернення: 24.05.2026).

27. Kasneci E., Seßler K., Küchemann S., Bannert M. et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*. 2023. Vol. 103. Article 102274. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>.

28. Koehler M. J., Mishra P. What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*. 2009. Vol. 9, No. 1. P. 60–70.

29. Krizhevsky A., Sutskever I., Hinton G. E. ImageNet classification with deep convolutional neural networks. *Communications of the ACM*. 2017. Vol. 60, No. 6. P. 84–90. DOI: <https://doi.org/10.1145/3065386>.

30. Moorhouse B. L. Beginning to teach with artificial intelligence: an exploratory study of pre-service teachers' lesson planning using ChatGPT. *Education and Information Technologies*. 2024. Vol. 29, No. 5. P. 5677–5697. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12141-5>.

31. OECD. *OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem*. Paris : OECD Publishing, 2023. 414 p. DOI: <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>.

32. Ouyang F., Jiao P. Artificial intelligence in education: the three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2021. Vol. 2. Article 100020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>.

33. Siemens G. Connectivism: a learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*. 2005. Vol. 2, No. 1. P. 3–

10. URL: http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm (дата звернення: 24.05.2026).

34. Sweller J., van Merriënboer J. J. G., Paas F. Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational Psychology Review*. 2019. Vol. 31, No. 2. P. 261–292. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5>.

35. Tlili A., Shehata B., Adarkwah M. A., Bozkurt A. et al. What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education. *Smart Learning Environments*. 2023. Vol. 10. Article 15. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x>.

36. UNESCO. AI and education: guidance for policy-makers. Paris : UNESCO, 2021. 48 p. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709> (дата звернення: 12.04.2025).

37. UNESCO. Beijing consensus on artificial intelligence and education. Paris : UNESCO, 2019. 8 p. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303> (дата звернення: 12.04.2025).

38. UNESCO. Guidance for generative AI in education and research. Paris : UNESCO, 2023. 64 p. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693> (дата звернення: 12.04.2025).

39. Vaswani A., Shazeer N., Parmar N., Uszkoreit J., Jones L., Gomez A. N., Kaiser Ł., Polosukhin I. Attention is all you need. *Advances in Neural Information Processing Systems*. 2017. Vol. 30. P. 5998–6008. URL: <https://papers.neurips.cc/paper/7181-attention-is-all-you-need> (дата звернення: 24.05.2026).

40. Zawacki-Richter O., Marín V. I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2019. Vol. 16. Article 39. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>.

41. Zhai X., Chu X., Chai C. S., Jong M. S.-Y. et al. A review of artificial intelligence (AI) in education from 2010 to 2020. *Complexity*. 2021. Vol. 2021. Article 8812542. DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/8812542>.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

16-тижневий дидактичний план реалізації методики інтеграції ІІІ у дисципліні «Тривимірне моделювання, анімація та відеомонтаж» з методичними коментарями

Нижченаведений план є операційним документом, що деталізує зміст кожного з 16 навчальних тижнів із зазначенням дидактичної мети, завдань здобувача і викладача, ІІІ-інструментів, очікуваного артефакту, критеріїв оцінювання та методичних коментарів щодо типових труднощів. Скорочений табличний варіант плану вміщено в підрозділі 3.1.4 основного тексту (таблиця 3.1).

Загальна тривалість – 16 академічних тижнів, що відповідає І семестру навчального року. Кожний тиждень передбачає конкретний навчальний продукт або артефакт – не абстрактне «ознайомитися», а «створити і захистити». Наскрізними елементами, що пронизують усі 16 тижнів, є три інструменти: RCSF-промпт-шаблон (впроваджений з першого дня), ІІІ-паспорт роботи (обов'язковий додаток до кожного завдання) і рефлексивний щоденник (заповнюється після кожного заняття). Детальний поурочний план наведено у таблиці 3.1 (скорочений варіант) та в Додатку А (повний варіант із методичними коментарями, критеріями оцінювання і посиланнями на ресурси).

Модуль 1 «ІІІ-грамотність» (тижні 1–4)

Перший модуль виконує подвійну функцію: по-перше, вирівнює стартовий рівень групи (констатувальне тестування засвідчило, що 65,0 % здобувачів ЕГ мали початковий рівень ІІІ-грамотності); по-друге, задає концептуальну рамку для подальшої роботи – здобувачі мають зрозуміти, як і чому ІІІ-моделі працюють саме так, перш ніж почати їх активно використовувати. Ключова педагогічна ідея модуля: ІІІ – не «розумна» машина, а статистична система передбачення токенів на основі тренувальних даних. Розуміння цього принципу є запорукою критичного ставлення до відповідей моделі.

Тиждень 1 присвячено вступу до генеративного ШІ й освоєнню RCSF-шаблону промпту. Практичне завдання: сформулювати перший RCSF-промпт для текстового опису 3D-сцени «старовинний замок у горах» і отримати від ChatGPT детальне технічне завдання на моделювання. Здобувачі порівнюють результати різних промптів і фіксують перші спостереження у щоденнику.

Тиждень 2 зосереджений на генерації концепт-артів і референсів за допомогою Canva AI та Adobe Firefly. Завдання має методичний підтекст: здобувачі вчаться не просто «генерувати красиві картинки», а критично відбирати референси – виявляти нефізичні геометричні форми, нелогічне освітлення, архітектурні анахронізми. Для кожного з п'яти згенерованих референсів заповнюється картка аналізу: «прийняти / відхилити / скоригувати» з обґрунтуванням.

Тиждень 3 є ключовим із точки зору академічної доброчесності: розглядається правовий статус ШІ-генерованого контенту, питання авторства та вимоги прозорості. Головний практичний результат тижня – заповнений ШІ-паспорт роботи для власного проекту. Важливо, що ШІ-паспорт не є формальністю: за результатами peer-review восьмого тижня з'ясувалося, що якість паспорта корелює з якістю фінального продукту, – здобувачі, які детально документували промпти, отримували більш відтворювані результати.

Тиждень 4 вводить практику ШІ-асистованого кодування: здобувачі вперше пишуть Blender Python-скрипт за допомогою ChatGPT. Завдання навмисно вибрано з прогнозованим «глюком»: скрипт розміщення 50 каменів по поверхні меша містить типову помилку в індексації вершин. Мета – не написати ідеальний код, а пройти повний цикл «генерація → тест → виявлення помилки → запит про виправлення → повторний тест → документація». Цей цикл є прообразом другого типу ШІ-активностей (ШІ-асистоване кодування), що розгортається впродовж наступних тижнів.

Компетентнісний результат модуля 1: здобувач знає принципи роботи генеративних LLM; вміє формулювати структуровані RCSF-промпти; критично

аналізує ШІ-генерований контент; оформлює ШІ-паспорт роботи відповідно до вимог академічної доброчесності.

Модуль 2 «ШІ у 3D-моделюванні» (тижні 5–8)

Другий модуль – найбільш технічно насичений. Тут навички ШІ-грамотності, здобуті в першому модулі, застосовуються до конкретного предметного пайплайну: від ідеї через концепт-арт і моделювання до готового текстурованого 3D-об'єкта. Педагогічний акцент змінюється: тепер здобувач оцінює не лише якість ШІ-відповіді як такої, а її придатність для конкретного виробничого завдання.

Тиждень 5 присвячено Dream Textures – Blender-плагіну на основі Stable Diffusion SDXL. Технічна складність тижня виявилась найбільшою в усьому курсі: частина комп'ютерів класу не підтримувала GPU-прискорення, потрібне для генерації у прийнятний час. Проблема вирішено через гібридний підхід – Google Colab (безкоштовний GPU T4) для здобувачів без потужного обладнання. Цей епізод виконав несподівану методичну функцію: здобувачі на власному досвіді зрозуміли поняття «інфраструктурних обмежень ШІ» – реалію, з якою вони обов'язково зіткнуться у педагогічній практиці.

Тиждень 6 розглядає UV-розгортку та оптимізацію topology меша за допомогою ChatGPT-підказок. Тут ШІ використовується в режимі «цифрового технічного рецензента»: здобувач завантажує скріншот свого меша і запитує в ChatGPT «що не так із topology цього об'єкта і як це виправити?». Характерна знахідка: ChatGPT систематично пропонував ефективні рішення для простих топологічних проблем, але плував контекст у складних випадках – ще один привід для критичного мислення.

Тиждень 7 знайомить здобувачів із TripoSR – хмарним сервісом автоматичної генерації 3D-мешу за фотографією або ілюстрацією. Завдання побудоване як порівняльне дослідження: здобувач генерує 3D-модель каменя засобами TripoSR, потім моделює аналогічний об'єкт вручну в Blender і порівнює обидві версії за п'ятьма критеріями (topology, полігонаж, текстурованість, деталізація, час виконання). Результати, як правило, парадоксальні: TripoSR

значно швидше, але ручна модель майже завжди перевершує автогенеровану за topology і придатністю до анімації.

Тиждень 8 – peer-review: кожен здобувач захищає концепт свого 3D-проєкту перед трьома рецензентами-однокурсниками. Оцінювання відбувається за рубрикою з трьох критеріїв: якість 3D-паспорта, відповідність концепту технічному завданню, обґрунтованість використання 3D-інструментів. Методичний ефект peer-review виявився значнішим, ніж очікувалося: здобувачі у ролі рецензентів ставили суворіші вимоги до 3D-паспорта, ніж до власних робіт, – і після рецензування більшість переробляла свої паспорти.

Компетентнісний результат модуля 2: здобувач інтегрує 3D-інструменти (Dream Textures, TripoSR, ChatGPT) у предметний 3D-пайплайн; критично оцінює якість авто-генерованого контенту; обґрунтовує вибір між 3D-автоматизацією і ручною роботою; проводить і отримує структурований peer-review.

Модуль 3 «3D в анімації та відеомонтажі» (тижні 9–12)

Третій модуль розширює предметний контекст з 3D-моделювання на суміжні дисципліни – анімацію та відеомонтаж. Це не лише збільшує інструментальний арсенал здобувача, а й демонструє важливий концептуальний принцип: 3D-інструменти є не виключними для однієї галузі, а трансверсальними – вони застосовуються скрізь, де є патерни і великі обсяги даних.

Тиждень 9 присвячено Cascadeur Free – спеціалізованому 3D-застосунку для анімації. Cascadeur використовує нейронну мережу для автоматичного розрахунку вторинної анімації (overlap, squash & stretch) на основі ключових поз. Практичне завдання: анімувати стрибок персонажа в Blender, перенести у Cascadeur, налаштувати вторинну анімацію і повернути назад. Попутно демонструється DeepMotion – хмарна система перетворення відеозапису руху людини на rigged-анімацію без маркерних костюмів.

Тиждень 10 повертається до Blender, але тепер у фокусі – Geometry Nodes і ChatGPT-скрипти для процедурної анімації. Здобувачі вчаться генерувати

Python-вузли для Geometry Nodes за текстовим описом: «створи вузли, що переміщують 100 частинок по спіральній траєкторії з рандомізованою швидкістю». Ключовий методичний момент: між Geometry Nodes і скриптовим Python є принципова різниця, і ChatGPT іноді їх плутає – фіксація та виправлення такої помилки є самостійним навчальним завданням.

Тиждень 11 – AI у відеомонтажі: CapCut AI і RunwayML. CapCut AI (безкоштовна версія) дозволяє автоматично генерувати субтитри, видаляти фон, синхронізувати монтаж із ритмом музики. Здобувачі монтують 60-секундну відеопрезентацію свого 3D-проєкту, використовуючи щонайменше три AI-функції. RunwayML Gen-2 демонструється як «горизонт можливостей» — генерація відеоконтенту з тексту – але не включається в обов’язкове завдання через платний доступ.

Тиждень 12 досліджує AI-функції DaVinci Resolve 18: Magic Mask (маскування об’єктів нейромережею), Speed Warp (AI-інтерполяція між кадрами для зміни швидкості), Dialogue Enhancer (покращення якості мовлення). Завдання-порівняння: виконати одне і те ж монтажне завдання вручну і з AI-функцією, зафіксувати час і якість, обґрунтувати вибір у ШІ-паспорті.

Компетентнісний результат модуля 3: здобувач використовує ШІ-інструменти для прискорення анімаційного та монтажного процесу; аргументовано порівнює ШІ і ручні інструменти для конкретних задач; виявляє і документує специфічні «галюцинації» ШІ-анімаційних систем.

Модуль 4 «Педагогічна інтеграція та проєктний захист» (тижні 13–16)

Четвертий модуль принципово відрізняється від попередніх: здобувач переходить з ролі «учня, який вчиться з ШІ» у роль «педагога, який навчає інших за допомогою ШІ». Цей перехід є не лише логічним завершенням курсу, а й найпотужнішим методичним рішенням усієї методики. Підготовка до мікрОВикладання змушує здобувача переосмислити ШІ-інструменти: тепер вони оцінюються не з позиції власної зручності, а з позиції доцільності для учнів основної школи з різним рівнем підготовки.

Тиждень 13 присвячено проєктуванню ШІ-збагаченого уроку з тривимірного моделювання для учнів 9–11 класів. Здобувачі використовують ChatGPT як «методичного асистента»: запитують пропозиції щодо структури уроку, адаптації завдань для різних рівнів учнів, прикладів ШІ-активностей. Продукт тижня – технологічна карта уроку з трьома ШІ-активностями, критеріями оцінювання і запасним планом (на випадок технічних проблем).

Тиждень 14 – мікрОВикладання: кожен здобувач проводить 10-хвилинний фрагмент запроєктованого уроку перед своїми однокурсниками, які виконують роль учнів дев'ятого класу. Фрагмент відеозаписується. Після мікрОВикладання здобувач аналізує власний відеозапис за рубрикою спостереження (5 критеріїв: чіткість інструкцій, якість ШІ-демонстрації, управління часом, залучення «учнів», відповідність рівню аудиторії) і формулює три конкретні пропозиції щодо вдосконалення.

Зафіксовано показовий феномен 13–14-го тижнів: здобувачі, готуючись до ролі викладача, самостійно – без будь-яких вимог – поглиблювали знання про ШІ-інструменти. Мотив, зафіксований у рефлексивних щоденниках: «не хочу не знати відповіді на питання учня». Цей ефект Learning by Teaching підтверджує продуктивність четвертого модуля і обґрунтовує його включення навіть у короткостроковіші версії методики.

Тиждень 15 відведено на завершення фінального проєкту: рендеринг 3D-сцени (Blender Cycles або Eevee), складання 90-секундної відеопрезентації (CapCut AI) і фінальне оформлення ШІ-паспорта. Паспорт до цього часу включає повну хронологію використаних ШІ-інструментів упродовж усіх 15 тижнів – фактично, це документоване портфоліо ШІ-навчання.

Тиждень 16 – публічний захист проєктів перед журі (викладач + два запрошені рецензенти – методист і представник IT-індустрії) і рефлексія семестру. Рефлексія структурована за шістьма запитаннями щоденника: «Що для мене змінилося у розумінні ШІ?», «Яке ШІ-рішення я вважаю найкращим у своїй роботі?», «Де ШІ мене розчарував – і чому?», «Як я буду використовувати ШІ у власній педагогічній практиці?», «Що я ніколи не довірю ШІ – і чому?», «Що

хочу дослідити далі?». Відповіді на ці запитання слугують матеріалом для оцінювання за рефлексивним критерієм.

Компетентнісний результат модуля 4: здобувач проєктує ШІ-збагачений урок для учнів основної школи; проводить мікрОВикладання і аналізує його засобами відеорефлексії; захищає фінальний проєкт з повним ШІ-паспортом; формулює власну педагогічну позицію щодо використання ШІ в освіті.

Наскрізнi елементи 16-тижневого плану

Попри модульну структуру, три елементи є наскрізними і незмінними впродовж усіх 16 тижнів. Їхня присутність у кожному занятті забезпечує методичну узгодженість і дозволяє відстежувати прогрес здобувача в динаміці.

RCSF-промпт-шаблон (Role - Context - Specification - Format) застосовується при кожному зверненні до генеративної моделі – від простих запитів у тижні 1 до складних педагогічних сценаріїв у тижні 13. Шаблон фіксується у ШІ-паспорті та стає предметом рефлексії: «Чи цей RCSF-промпт дав результат, який я очікував? Якщо ні – чого бракувало?»

ШІ-паспорт роботи – авторський документ, що фіксує кожне звернення до ШІ у межах навчального завдання: назва інструменту, повний текст промпту, отримана відповідь, оцінка якості (1–5), прийняте рішення (прийнято / відхилено / скориговано). До 16-го тижня паспорт перетворюється на хронологічний документ ШІ-навчання обсягом 20–30 сторінок, який є самостійним об'єктом оцінювання.

Рефлексивний щоденник – структурована рефлексія після кожного заняття за схемою «Що спрацювало — Що не спрацювало – Що я змінив би – Що хочу дослідити». Виконується впродовж 5–7 хвилин наприкінці заняття. Є умовою допуску до наступного модуля. Аналіз щоденників здобувачів ЕГ засвідчив зростання рефлексивної глибини від формальних одноречних відповідей у тижні 1 до розгорнутих методичних міркувань у тижнях 14–16.