

Корабльов Віктор. Розділ VI. Інтеграція дифузійних моделей ШІ в освітній процес як рушій творчих інновацій. Штучний інтелект в освіті. Частина 1 : монографія / [авт. колектив]; за ред. Яцишин А. – Київ: ІЦО НАПН України, 2025. – С. 80-96. ISBN 978-617-8330-53-8

РОЗДІЛ VI. ІНТЕГРАЦІЯ ДИФУЗІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ШІ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ЯК РУШІЙ ТВОРЧИХ ІННОВАЦІЙ

DOI: 10.33407/lib.NAES.id/747999

Корабльов Віктор¹ [0009-0000-2487-6259]

¹Південноукраїнський національний педагогічний університет

імені К.Д. Ушинського, Одеса, Україна

Korablov.VV@pdpri.edu.ua

Анотація. У сучасному світі цифрових технологій інтеграція штучного інтелекту (ШІ) в освітній процес стає ключовим фактором модернізації навчання, особливо в галузі інформатики. Даний розділ присвячено розробці та експериментальному дослідженню ефективності методичних матеріалів для вивчення теми «Графічний редактор» учнями 5 класу Нової української школи (НУШ) із застосуванням дифузійних моделей ШІ як інструменту для стимулювання творчих інновацій. Традиційні методи навчання роботи з графічними редакторами часто обмежують розвиток креативності учнів та не використовують потенціал сучасних технологій. Запропонована методика базується на інтеграції графічного редактора Krita та плагіна Krita AI, що використовує дифузійні моделі (Stable Diffusion). Підхід поєднує проєктно-орієнтоване, проблемно-орієнтоване навчання та гейміфікацію, де ШІ виступає як творчий партнер, надаючи учням стильові рекомендації, варіанти колірних схем та композиційні рішення на основі їхніх запитів (промтів). Проведено педагогічний експеримент тривалістю 8 тижнів за участі експериментальної (N=22, навчання з Krita+Krita AI) та контрольної (N=24, традиційне навчання) груп. Результати, отримані шляхом вхідного та підсумкового тестування, аналізу практичних робіт та анкетування, показали значно вищу динаміку зростання навчальних досягнень в експериментальній групі (середній рівень зріс на $\approx 35.34\%$) порівняно з контрольною ($\approx 16.74\%$). Частка учнів з високим рівнем в ЕГ зросла з 13.64% до 36.36% , а з початковим – знизилася з 22.73% до

4.55%. Статистичний аналіз (t-критерій Стьюдента, критерій Крамера-Уелча для однорідності) підтвердив значущість отриманих відмінностей ($p < 0.05$). Дослідження підтверджує гіпотезу про те, що інтеграція дифузійних моделей ІІІ підвищує ефективність навчання, стимулює творчий потенціал та мотивацію учнів. Надано рекомендації щодо впровадження ІІІ-орієнтованих матеріалів та підготовки вчителів.

Ключові слова: ІІІ в освіті, графічний редактор, Krita, дифузійні моделі, Stable Diffusion, промтінженеринг, 5 клас, НУШ, ефективність навчання, творчий потенціал, освітні інновації.

INTEGRATION OF DIFFUSION AI MODELS INTO THE EDUCATIONAL PROCESS AS A DRIVER OF CREATIVE INNOVATION

Korablov Viktor ^[0009-0000-2487-6259]

K. D. Ushinsky South Ukrainian National Pedagogical University, Odesa, Ukrain

Abstract. The rapid integration of artificial intelligence into various spheres necessitates the modernization of educational content and methods, particularly in informatics education. This chapter addresses the development and experimental validation of methodological materials for teaching the "Graphic Editor" topic to 5th-grade students in the New Ukrainian School (NUS), utilizing AI diffusion models as a driver of creative innovation. Traditional approaches often limit students' creative potential and fail to leverage modern technological capabilities. The proposed methodology integrates the Krita graphic editor with the Krita AI plugin, based on Stable Diffusion models, to augment the creative process. This approach involves project-based learning, problem-solving tasks, and gamification elements, where AI acts as a creative partner, offering stylistic suggestions, color palettes, and compositional variations based on student prompts (prompt engineering). An 8-week pedagogical experiment involving an experimental group (N=22, using Krita+Krita AI) and a control group (N=24, traditional methods) was conducted. Pre- and post-experiment assessments measured theoretical knowledge, practical skills, creativity, and motivation. The results

demonstrated a significantly higher increase in learning achievements in the experimental group (average level increased by approx. 35.34%) compared to the control group (approx. 16.74%). The share of students achieving a high level rose from 13.64% to 36.36% in the experimental group, while the share at the initial level decreased from 22.73% to 4.55%. Statistical analysis (Student's t-test, Welch's t-test for homogeneity) confirmed the statistically significant difference between the groups ($p < 0.05$). The findings validate the hypothesis that integrating AI diffusion models enhances learning effectiveness, fosters creativity, and increases student motivation in graphic editor training. Recommendations include integrating these materials into curricula and providing teacher training on AI tools and prompt engineering.

Keywords: AI in education, graphic editor, Krita, diffusion models, Stable Diffusion, prompt engineering, 5th grade, NUS, learning effectiveness, creative potential, educational innovation.

Вступ. Сучасна освіта зазнає значних трансформацій під впливом швидкого розвитку цифрових технологій та штучного інтелекту (ШІ). Інтеграція цих інновацій у навчальний процес, зокрема у вивчення інформатики в 5 класі Нової української школи (НУШ), є необхідною для підготовки учнів до життя в інформаційному суспільстві [21, 22]. Викладання теми "Графічний редактор" є важливим етапом формування цифрової грамотності, однак традиційні методи часто не забезпечують належного рівня мотивації та розвитку творчих здібностей учнів [2].

Засоби штучного інтелекту, особливо генеративні дифузійні моделі, відкривають нові горизонти для персоналізації навчання та стимулювання креативності [1, 7]. Вони можуть виступати не просто як інструмент автоматизації, а як "творчий партнер", що генерує ідеї, пропонує стилістичні рішення та допомагає візуалізувати задуми [6, 11]. Використання таких інструментів, як Krita з інтегрованим плагіном Krita AI на базі Stable Diffusion, дозволяє учням експериментувати, шукати унікальні візуальні рішення та швидше досягати якісних результатів [3].

Незважаючи на значний потенціал, питання розробки та впровадження ефективних методичних матеріалів для навчання графічним редакторам із використанням дифузійних моделей III залишається недостатньо вивченим. Це зумовлює актуальність даного дослідження, мета якого – розробити та дослідити ефективність таких матеріалів, спрямованих на підвищення якості освітнього процесу та розвиток творчого потенціалу учнів 5 класу НУШ. У цьому розділі представлено методику, засновану на інтеграції Krita та Krita AI, та результати її експериментальної перевірки.

Аналіз літератури та постановка проблеми. Сучасний етап розвитку освітньої системи, зокрема в рамках реформи Нової української школи (НУШ), ставить підвищені вимоги до формування ключових компетентностей учнів, серед яких інформаційно-цифрова грамотність, креативність, критичне мислення та здатність до навчання впродовж життя є одними з найважливіших [20, 21]. Вивчення теми «Графічний редактор» у курсі інформатики 5 класу є невід'ємною складовою цього процесу, оскільки воно безпосередньо стосується як технічних навичок роботи з цифровими інструментами, так і розвитку візуальної культури та творчого потенціалу школярів. Однак, ефективність цього навчання значною мірою залежить від застосовуваних методичних підходів та технологічного інструментарію.

Обмеження традиційних методичних систем у розвитку креативності

Історично склалося так, що викладання роботи з графічними редакторами часто базувалося на традиційних підходах, таких як лекційно-практичний та демонстраційний [2]. Ці методи ефективні для передачі базових знань про інтерфейс програми (наприклад, Paint, GIMP чи навіть початкових функцій Krita) та відпрацювання елементарних операцій (використання пензля, заливки, створення простих фігур). Проте, їхня основна вада полягає в репродуктивному характері навчання: учні переважно повторюють дії вчителя або виконують завдання за чітким алгоритмом. Такий підхід, хоч і забезпечує певну стандартизацію результатів, суттєво обмежує простір для творчого пошуку,

експериментування та самовираження учнів [13, 14]. Монотонність та відсутність виклику часто призводять до зниження мотивації, особливо у віковій групі 10-11 років, для якої характерна висока допитливість та потреба в активній, дослідницькій діяльності. Використання застарілих або надто простих програмних засобів (як Paint) ще більше поглиблює цю проблему, не даючи учням змоги працювати зі складними концепціями, такими як шари, маски, режими змішування, що є основою сучасного цифрового мистецтва.

Перехід до інноваційних підходів та роль технологій

У відповідь на обмеження традиційних методів, сучасна педагогіка пропонує інноваційні підходи, що ставлять в центр учня та його активну діяльність: проєктне навчання, проблемно-орієнтоване навчання, гейміфікація [4, 14, 15, 18]. Ці методи значно ефективніші у розвитку критичного мислення, навичок співпраці, самостійності та креативності. Наприклад, виконання проєкту зі створення постера чи ілюстрації до літературного твору дозволяє учням інтегрувати знання, планувати роботу та бачити практичний результат своєї діяльності.

Водночас, саме інтеграція сучасних інформаційно-комунікаційних технологій здатна вивести ці інноваційні підходи на якісно новий рівень [16]. Особливо це стосується сфери комп'ютерної графіки, де технологічний інструментарій відіграє ключову роль. Використання потужних, але доступних редакторів, як-от Krita, що має професійний функціонал та є безкоштовним, створює сприятливі умови для реалізації творчих задумів учнів. Проте справжній прорив у можливостях для творчості та персоналізації навчання пов'язаний із появою та інтеграцією штучного інтелекту (ШІ), зокрема генеративних дифузійних моделей.

Дифузійні моделі ШІ як новий інструмент у творчій освіті

Генеративні моделі ШІ, і дифузійні моделі (такі як DALL-E, Midjourney, Stable Diffusion) зокрема, продемонстрували вражаючу здатність створювати високоякісні, оригінальні візуальні зображення за текстовими описами (промтами) або на основі інших зображень [1, 6, 11]. Їхня поява кардинально змінює ландшафт

цифрового мистецтва та дизайну і, відповідно, вимагає переосмислення підходів до навчання у цій сфері [10].

На відміну від попередніх поколінь ШІ, які переважно використовувалися для аналізу або автоматизації, дифузійні моделі можуть виступати в ролі "творчого партнера" або "асистента" [7, 8]. Інтеграція таких моделей безпосередньо у графічні редактори (як у випадку з плагіном Krita AI, що працює на основі Stable Diffusion) надає учням унікальні можливості:

- Генерація ідей та візуалізація концепцій: Учень може описати свою ідею словами, а ШІ запропонує кілька візуальних варіантів її втілення, що може стати відправною точкою для подальшої роботи або джерелом натхнення.

- Експериментування зі стилями та естетикою: ШІ дозволяє швидко "приміряти" різні художні стилі (акварель, олійний живопис, кіберпанк, аніме тощо) до ескізу учня, що раніше вимагало б значних часових затрат та високого рівня майстерності [7].

- Допомога у вирішенні конкретних завдань: ШІ може запропонувати оптимальну кольірну палітру, покращити композицію, додати деталі або створити варіації вже існуючого зображення.

- Персоналізація творчого процесу: Учень може керувати процесом генерації через промти, спрямовуючи ШІ до бажаного результату, що робить взаємодію індивідуальною та цілеспрямованою.

Нові виклики та потреба у формуванні навичок взаємодії з ШІ

Поряд із величезним потенціалом, використання генеративного ШІ в освіті породжує низку викликів та питань:

- Технічна доступність: Робота дифузійних моделей потребує значних обчислювальних ресурсів. Хоча існують хмарні сервіси та оптимізовані локальні рішення (як Krita AI з різними варіантами використання обчислювальних потужностей), забезпечення стабільного доступу для всіх учнів у шкільних умовах може бути проблематичним [Розділ 1.3 .docx].

- Педагогічна готовність: Вчителі потребують нових знань та навичок для ефективної інтеграції ІІІ в навчальний процес: розуміння принципів роботи генеративних моделей, володіння методиками навчання промтінженерингу, вміння оцінювати роботи, створені у співпраці з ІІІ [9, 10].

- Етичні дилеми: Питання авторського права, оригінальності творчих робіт, потенційної упередженості ІІІ-моделей, відповідального використання технологій потребують ретельного осмислення та обговорення з учнями [9, 12].

- Ризик поверхневого навчання: Існує небезпека, що учні будуть надмірно покладатися на ІІІ, сприймаючи його як "чарівну паличку", що генерує готові результати без необхідності глибокого розуміння основ дизайну, композиції, кольорознавства та власних творчих зусиль [10].

Саме тому ключовим стає формування в учнів не лише навичок використання ІІІ-інструментів, а й критичного мислення щодо їхніх можливостей та обмежень, а також розвиток навичок ефективної взаємодії, зокрема промтінженерингу [7]. Учень має навчитися чітко формулювати свої запити, аналізувати отримані від ІІІ результати, обирати найкращі варіанти та інтегрувати їх у власний творчий процес, зберігаючи при цьому авторське бачення.

Формулювання проблеми дослідження

Аналіз науково-педагогічної літератури [1-18], чинних навчальних програм НУІІ [19, 22-24] та можливостей сучасних технологій ІІІ виявляє гостру суперечність:

- З одного боку, існує величезний, ще не повністю розкритий потенціал дифузійних моделей ІІІ для трансформації навчання комп'ютерній графіці, підвищення його ефективності, персоналізації та, головне, для стимулювання творчих інновацій та розвитку креативності учнів вже з 5 класу.

- З іншого боку, спостерігається брак науково обґрунтованих, системних та експериментально перевірених методичних матеріалів та підходів, які б:

- Були адаптовані до вікових особливостей учнів 5 класу НУІІ.
- Використовували доступний та потужний інструментарій (як Krita + Krita AI).

- Цілеспрямовано інтегрували дифузійні моделі ШІ не просто як технічний засіб, а як педагогічний інструмент для розвитку креативності.
- Формували б в учнів навички ефективного та критичного використання ШІ, зокрема промтінженерингу.
- Були б спрямовані на досягнення конкретних дидактичних цілей та ключових компетентностей НУШ.

Існуючі методики або ігнорують ШІ, або торкаються його поверхнево, не пропонуючи цілісної системи роботи. Це створює проблемну ситуацію, коли потужний освітній ресурс залишається значною мірою невикористаним, а учні не отримують навичок, що стають дедалі важливішими у сучасному світі.

Отже, проблема дослідження полягає у необхідності розробки та наукового обґрунтування ефективної методичної системи навчання теми «Графічний редактор» у 5 класі НУШ, яка б базувалася на інтеграції дифузійних моделей штучного інтелекту (на прикладі Krita та Krita AI) як засобу стимулювання творчого потенціалу учнів, розвитку їхніх цифрових компетентностей та навичок взаємодії з новітніми технологіями. Завданням є створення відповідних методичних матеріалів та експериментальна перевірка їхнього впливу на навчальні досягнення, мотивацію та креативність учнів.

Результати дослідження

Розробка методичних матеріалів

Для досягнення поставлених цілей було розроблено комплекс методичних матеріалів, що інтегрують графічний редактор Krita та плагін Krita AI. В основу методики покладено поєднання проєктно-орієнтованого, проблемно-орієнтованого навчання та гейміфікації, де ШІ виконує роль "творчого асистента" [18].

Педагогічні принципи: Активне залучення, інтеграція творчості, поступовість та варіативність, регулярний зворотний зв'язок (як від учителя, так і від ШІ).

Технології ШІ: Використано плагін Krita AI на базі моделі Stable Diffusion для генерації стильових варіантів зображень, кольорних схем, композиційних рішень за

текстовими запитами (промтами) учнів. Також передбачено використання чат-бота для консультаційної підтримки.

Дидактичні цілі: Розроблені з урахуванням таксономії Блума, охоплюючи рівні від знання (інструменти Krita, функції ШІ) до створення (розробка унікальних дизайнів з використанням ШІ, проєктна діяльність). Цілі пов'язані з ключовими компетентностями НУШ (інформаційно-цифрова, навчання впродовж життя, ініціативність, комунікативна).

Структурно-логічна схема навчання: Побудована за принципом поступового ускладнення – від ознайомлення з інтерфейсом до реалізації творчих проєктів з інтеграцією ШІ (див. Таблицю 1).

Таблиця 1.

Скорочена структурно-логічна схема послідовності навчання з інтеграцією ШІ

Етап	Навчальні цілі	Форми діяльності	Інтеграція ШІ (Krita AI)
1. Ознайомлення	Основи інтерфейсу Krita, формати	Лекції, демонстрації	Чат-бот підказує інструменти
2. Базові інструменти	Пензлі, заливки, шари	Практичні завдання, ескізи	ШІ пропонує прості стилі, кольори
3. Композиція	Принципи композиції	Аналіз прикладів, вправи	ШІ генерує варіанти композиції за ескізом
4. Типографіка	Поєднання тексту та графіки	Створення постерів, робота в парах	ШІ пропонує шрифти, генерує стильові варіації тексту
5. Фільтри та ефекти	Застосування фільтрів, стилізація	Експерименти, лабораторні	ШІ перетворює зображення у різні художні стилі (акварель, олія тощо)
6. Пошук власного стилю	Виявлення індивідуального почерку	Індивідуальні проєкти, рефлексія	ШІ генерує варіанти у різних стилях (реалізм, абстракція) для натхнення
7. Міжпредметні проєкти	Створення інфографіки, ілюстрацій	Проєктні роботи	ШІ пропонує візуальні метафори для складних тем
8. Серія ілюстрацій	Створення тематичного набору робіт	Групові проєкти	ШІ допомагає узгодити стиль серії, пропонує єдиний настрій
9. Рецензування	Критична оцінка, вдосконалення	Дискусії, взаємний аналіз	ШІ генерує альтернативні версії для порівняння та натхнення

Етап	Навчальні цілі	Форми діяльності	Інтеграція ІІІ (Krita AI)
10. Підсумковий проєкт	Демонстрація навичок, творчості	Публічний захист, портфоліо	ІІІ допомагає з фінальною візуалізацією, підготовкою презентації

Приклади завдань: Розроблено завдання, що акцентують на взаємодії з Krita AI:

«Мій унікальний стиль з підтримкою ІІІ»: Учні створюють ескіз і використовують Krita AI для генерації 3-4 стильових варіантів за власним промтом (наприклад, "силует дерева в пастельних тонах, акварельний стиль"). Потім обирають найкращий варіант і доопрацьовують ілюстрацію (див. Рис. 1).

«Стильовий консультант ІІІ»: Учні використовують функцію "Рефайн" у Krita AI для покрокового вдосконалення стилю, додаючи нові елементи або змінюючи атмосферу (наприклад, перехід від футуристичного до ретрофутуристичного стилю, див. Рис. 2).

«Візуальна історія з допомогою ІІІ»: Учні створюють серію з 3 ілюстрацій на задану тему, використовуючи Krita AI для забезпечення стилістичної єдності між роботами (див. Рис. 3).

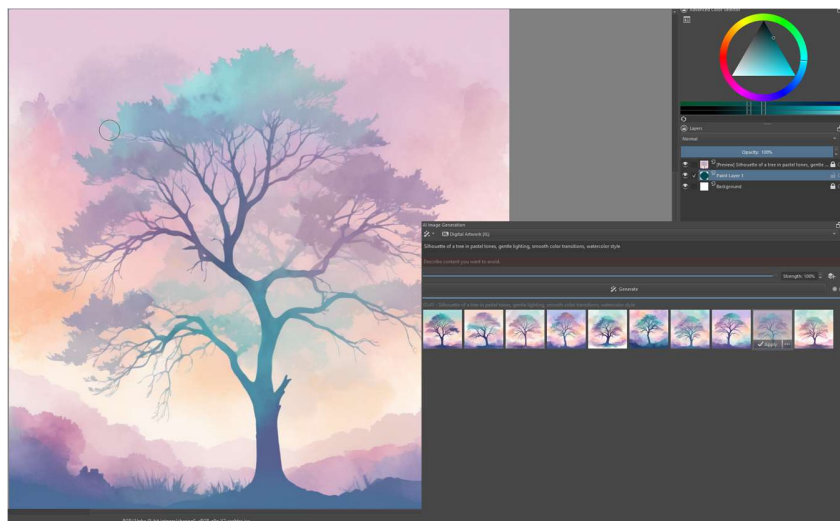


Рис. 1. Приклад генерації варіантів стилю для ескізу дерева за допомогою Krita AI за промтом «Silhouette of a tree in pastel tones, gentle lighting, smooth color transitions, watercolor style»

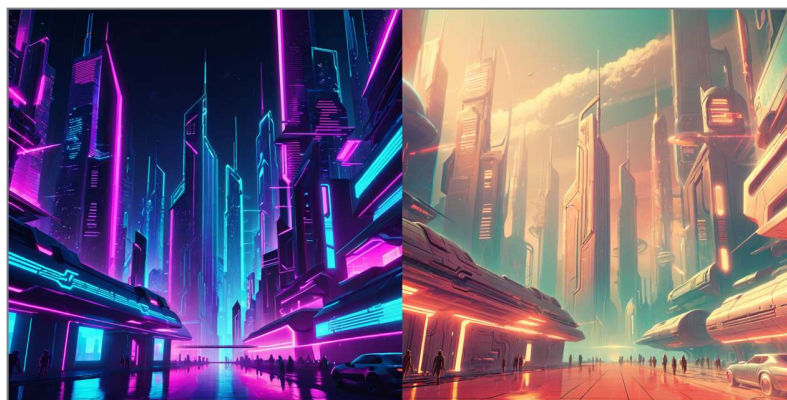


Рис. 2. Приклад використання функції "Рефайн" у Krita AI для зміни стилю міського пейзажу з футуристичного на ретрофутуристичний



Рис. 3. Приклад створення серії з трьох ілюстрацій (ескіз, первинна генерація, рефайн зі зміною освітлення) за допомогою Krita AI для забезпечення стилістичної єдності

Навчання включало формування навичок **промтінженерингу** – вміння чітко формулювати запити до ШІ для отримання релевантних та корисних візуальних пропозицій.

Експериментальна перевірка ефективності

Для перевірки гіпотези було проведено педагогічний експеримент тривалістю 8 тижнів.

Учасники: Експериментальна група (ЕГ, N=22 учні 5-го класу), що навчалася за розробленими матеріалами з Krita + Krita AI, та контрольна група (КГ, N=24 учні 5-го класу), що навчалася за традиційною методикою.

Однорідність груп: Перед початком експерименту було підтверджено однорідність груп за початковим рівнем знань та мотивації за допомогою вхідного тестування, анкетування та критерію Крамера-Уелча ($\text{Темп} = 0.21 < \text{Ткр} = 1.65, p=0.05$).

Методика оцінювання: Розроблено комплексну систему оцінювання, що включала:

- Тестові завдання (4 рівні складності, макс. 46 балів).
- Практичні завдання (оцінка завершеності, дизайну, використання функцій Krita, креативності, використання ІІІ, презентації, макс. 60 балів).
- Оцінка самостійності та активності (макс. 10 балів).
- Загальна оцінка (макс. 116 балів) переводилася у 4 рівні навчальних досягнень (початковий, середній, достатній, високий).

Результати: Після завершення експерименту було проведено підсумкове оцінювання. Порівняльний аналіз показав значні відмінності між групами (див. Табл. 2 та Рис. 4).

Таблиця 2.

Розподіл учнів за рівнями навчальних досягнень після експерименту

Група	Початковий	Середній	Достатній	Високий	Разом
Експериментальна (ЕГ)	1 (4.55%)	3 (13.64%)	10 (45.45%)	8 (36.36%)	22 (100%)
Контрольна (КГ)	3 (12.5%)	7 (29.17%)	11 (45.83%)	3 (12.5%)	24 (100%)

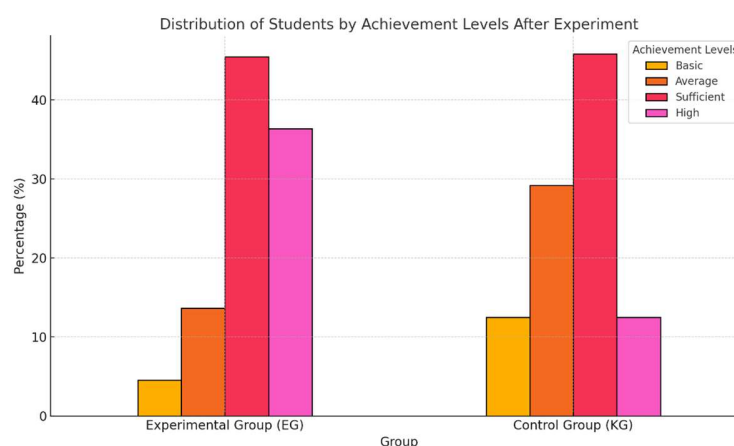


Рис. 4. Порівняльний розподіл учнів ЕГ та КГ за рівнями навчальних досягнень після експерименту

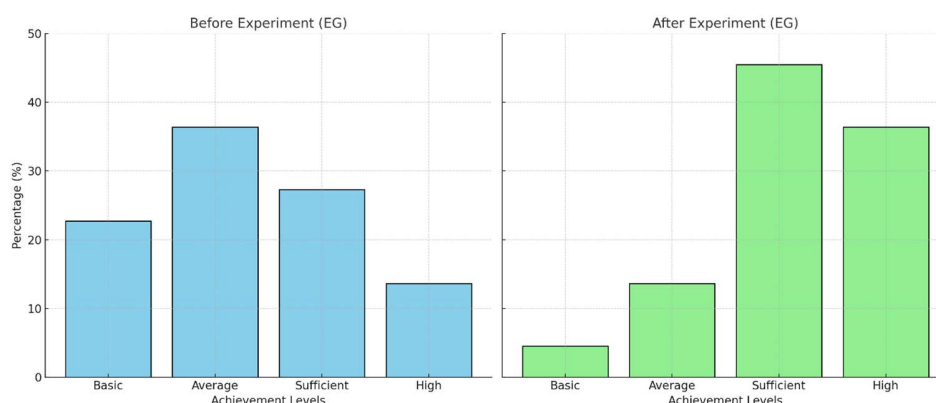


Рис. 5. Динаміка змін рівнів навчальних досягнень в експериментальній групі (до і після експерименту)

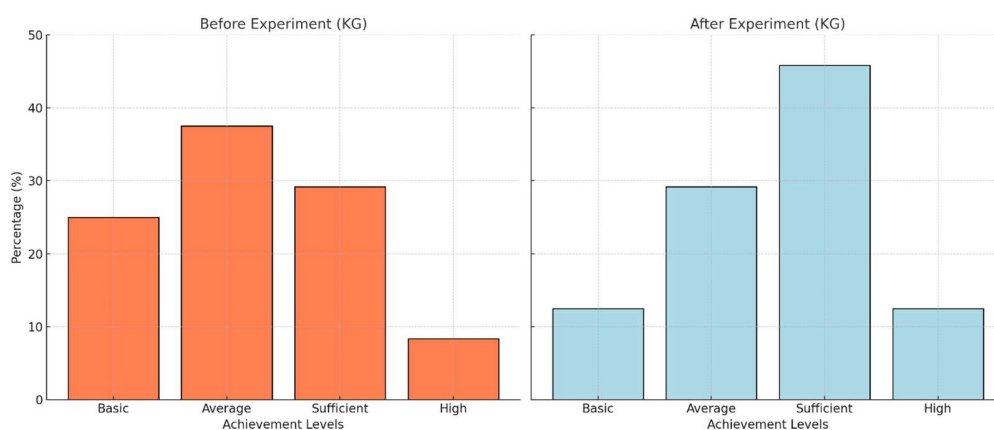


Рис. 6. Динаміка змін рівнів навчальних досягнень в контрольній групі (до і після експерименту)

Аналіз динаміки показав, що середній рівень навчальних досягнень в ЕГ зріс з 2.32 до 3.14 (приріст $\approx 35.34\%$), тоді як у КГ – з 2.21 до 2.58 (приріст $\approx 16.74\%$). Особливо показовим є зростання частки учнів з високим рівнем в ЕГ (з 13.64% до 36.36%) та значне скорочення частки учнів з початковим рівнем (з 22.73% до 4.55%) (див. Рис. 5). У КГ такі зміни були значно менш вираженими (див. Рис. 6).

Статистичний аналіз: Застосування t-критерію Стьюдента для незалежних вибірок підтвердило статистичну значущість різниці між середніми результатами ЕГ ($M=3.14$, $SD^2 \approx 0.63$) та КГ ($M=2.58$, $SD^2 \approx 0.74$) після експерименту. Емпіричне значення t-критерію ($t_{\text{emp}} \approx 2.82$) перевищило критичне значення ($t_{\text{crit}} \approx 2.01$) для

рівня значущості $\alpha=0.05$ та ступенів свободи $df=44$. Це дозволяє відхилити нульову гіпотезу про відсутність відмінностей і стверджувати про вищу ефективність методики з використанням ШІ.

Інтерпретація результатів

Отримані дані переконливо свідчать, що інтеграція дифузійних моделей ШІ (через Krita AI) у процес навчання теми «Графічний редактор» є потужним рушієм творчих інновацій та підвищення ефективності навчання у 5 класі. Учні експериментальної групи не лише краще засвоїли технічні аспекти роботи з Krita, але й продемонстрували вищий рівень креативності, мотивації та вміння використовувати сучасні технології для вирішення творчих завдань. Можливість отримувати миттєві візуальні підказки, експериментувати зі стилями та бачити потенціал власних ідей, посилений ШІ, стимулювала їхню залученість та інтерес до предмета. Навчання промтінженерингу, хоч і потребувало певних зусиль, сформувало в учнів цінні навички взаємодії з ШІ як з інструментом для досягнення творчих цілей.

Висновки. Проведене дослідження дозволило розробити та експериментально перевірити ефективність методичних матеріалів для навчання теми «Графічний редактор» у 5 класі НУШ із використанням дифузійних моделей штучного інтелекту (Stable Diffusion через плагін Krita AI).

Аналіз проблеми: Виявлено, що традиційні методи навчання графічним редакторам недостатньо ефективні для розвитку творчого потенціалу учнів та не використовують можливості сучасних ШІ-технологій. Існує потреба в методиках, що інтегрують ШІ як інструмент для стимулювання креативності.

Розробка методики: Створено комплекс методичних матеріалів на основі графічного редактора Krita та плагіна Krita AI, що поєднує проєктний, проблемний підходи, гейміфікацію та цілеспрямоване використання ШІ для генерації стильових ідей, кольорних рішень та композиційних варіантів. Особливу увагу приділено формуванню навичок промтінженерингу.

Експериментальне підтвердження: Результати педагогічного експерименту показали статистично значущу перевагу розробленої методики над традиційною. Учні експериментальної групи продемонстрували вищі навчальні досягнення, кращий розвиток творчих здібностей та вищий рівень мотивації. Гіпотезу дослідження підтверджено.

Значення дифузійних моделей: Дослідження показало, що дифузійні моделі ІІІ можуть ефективно використовуватися в освітньому процесі не лише як інструмент для генерації контенту, а й як засіб для розвитку креативності, натхнення та формування нових підходів до візуалізації ідей в учнів.

Впровадження дифузійних моделей ІІІ в освітній процес відкриває значні можливості для стимулювання творчих інновацій та підготовки учнів до ефективної діяльності у цифровому майбутньому.

Список джерел

1. AlAli, R., et al. (2024). Generative AI in education: best practices for successful implementation. *International journal of religion*, 5(9), 1016–1025. <https://doi.org/10.61707/pkwb8402>
2. Komar, O., & Harashchuk, Y. (2021). Preparation of future primary school teachers for the formation of students' skills in working with a graphic editor. *Collection of scientific papers of Uman State Pedagogical University*, (2), 197–204. <https://doi.org/10.31499/2307-4906.2.2021.236685>
3. Hrabust, S., Markovets, O., & Klynina, T. (2021). Development of an educational resource for studying the graphic editor Adobe Photoshop. *Historical and cultural heritage: preservation, access, use*. <https://doi.org/10.18372/53286>
4. Malafeeva, A. D., Turka, T. V., & Stopkin, A. V. (2021). Using the AUTODRAW graphic editor in the process of preparing future teachers. *E-learning technology*, 5, 27–33. <https://doi.org/10.31865/2709-840052021246190>
5. Mosiuk, O. O., Sikora, Y. B., & Usata, O. Y. (2023). Usability of program interfaces for teaching 3d graphics in a school course of informatics. *Information Technologies and Learning Tools*, 93(1), 14–28. <https://doi.org/10.33407/itlt.v93i1.5098>
6. Fang, Y.-M. (2023). The role of generative AI in industrial design: enhancing the design process and education. *International conference on innovation, communication and engineering (ICICE 2023)*, Bangkok, Thailand. <https://doi.org/10.1049/icp.2024.0303>
7. Cotroneo, P., & Hutson, J. (2023). Generative AI tools in art education: exploring prompt engineering and iterative processes for enhanced creativity. *Metaverse*, 4(1), 14. <https://doi.org/10.54517/m.v4i1.2164>

8. Lively, J., Hutson, J., & Melick, E. (2023). Integrating ai-generative tools in web design education: enhancing student aesthetic and creative copy capabilities using image and text-based AI generators. *DS journal of artificial intelligence and robotics*, 1(1), 23–36. <https://doi.org/10.59232/air-v1i1p103>
9. Hwang, G.-J., & Chen, N.-S. (2023). Editorial Position Paper: Exploring the Potential of Generative Artificial Intelligence in Education: Applications, Challenges, and Future Research Directions. *Educational Technology & Society*, 26(2). [https://doi.org/10.30191/ETS.202304_26\(2\).0014](https://doi.org/10.30191/ETS.202304_26(2).0014)
10. Fleischmann, K. (2024). Making the case for introducing generative artificial intelligence (AI) into design curricula. *Art, design & communication in higher education*. https://doi.org/10.1386/adch_00088_1
11. Altares-Lopez, S., Bengochea-Guevara, J., Ranz, C., Montes, H., & Ribeiro, A. (2024). Generative AI: The power of the new education. *ArXiv*, abs/2405.13487. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.13487>
12. Singh, A. K. (2024). Impact of generative ai on educational sector. *Interantional journal of scientific research in engineering and management*, 08(04), 1–5. <https://doi.org/10.55041/ijserm30724>
13. Fadhillah, N., Dewi, H. I., & Winata, W. (2020). Creativity of creation and story-telling in open-ended learning with visual art media for early childhood education. *2nd international conference on arts and design education (ICADE 2019)*, Lembang, Indonesia. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200321.010>
14. Ankyiah, F., & Bamfo, F. (2023). Examining studio-based art practices as a means of fostering critical thinking skills in young learners. *International journal of childhood education*, 4(2), 106–116.
15. Baptista, G., & Oliveira, T. (2019). Gamification and serious games: A literature meta-analysis and integrative model. *Computers in Human Behavior*, 92, 306–315. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.11.030>
16. Пуховська, Л. (2018). Професійна освіта та інновації: Досвід країн європейського союзу. *Науковий вісник Інституту професійно-технічної освіти НАПН України. Професійна педагогіка*, (14), 124–132. <https://doi.org/10.32835/2223-5752.2017.14.124-132>
17. Варгата, О., & Цимбалюк, А. (2021). Емпіричне дослідження інноваційного потенціалу педагогів закладів освіти. *Psychology Travelogs*, (1), 39–50. <https://doi.org/10.31891/pt-2021-1-4>
18. Шацька, З. Я., & Шацька, М. С. (2019). *Інноваційні методи навчання в закладах освіти* [Thesis, Київський національний університет технологій та дизайну]. erKNUTD – Електронний архів Київського національного університету технологій та дизайну. <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/12865>
19. Навчальна програма з інформатики для 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Сайт МОН України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas> (дата звернення 12.11.2024).

20. Нова українська школа: принципи. URL: http://nus.org.ua/questions/zrozumity_noviy_standart/ (дата звернення 12.11.2024).
21. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої школи. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення 12.11.2024).
22. Морзе Н.В., Барна О.В. Модельна навчальна програма «Інформатика. 5-9 класи» для закладів загальної середньої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Inform.osv.haluz.2023/Informatyka.7-9.kl.Morze.ta.in.12.09.2023.pdf> (дата звернення 12.11.2024).
23. Пасічник О.В., Козак Л.З., Ворожбит А.В. Модельна навчальна програма «Інформатика. 5-9 класи» для закладів загальної середньої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Inform.osv.haluz.2023/Informatyka.7-9.kl.Pasichnyk.ta.in.26.09.2023.pdf> (дата звернення 12.11.2024).
24. Ривкінд Й.Я., Лисенко Т.І., Чернікова Л.А., Шакотько В.В. Модельна навчальна програма «Інформатика. 5-9 класи» для закладів загальної середньої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Inform.osv.haluz.2023/16.08.2023/Informatyka.7-9%20kl.Ryvkind.ta.in.16.08.2023.pdf> (дата звернення 12.11.2024).
25. Малихіна В.М. (2012). Математичні та статистичні методи аналізу результату педагогічного дослідження. *Вісник ЛНУ ім. Т. Шевченка*, ч. 2, 42-49. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vlup_2012_22%282%29__8 (дата звернення 12.11.2024).