



Modeling the Effectiveness of Innovative Teaching Methods in Blended Learning

Kateryna Ryzhenko¹, **Tetiana Dniprovskaya**², **Mykola Tsoi**^{3*}

¹ PhD in Philology, Department of Foreign Philology and Translation, Faculty of Humanities and Social Sciences, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Kyiv, Ukraine

² PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Linguistics and Journalism, Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, Kremenchuk, Ukraine

³ PhD in Technical Sciences, Associate Professor, National Academy of Fine Arts and Architecture, Kyiv, Ukraine

✉*Corresponding author:
pntsoy22@gmail.com



This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

ABSTRACT: The article examines the theoretical and methodological foundations and models for evaluating the effectiveness of innovative teaching methods in blended learning. The aim of the study is to generalize approaches to modeling the effectiveness of innovative teaching, taking into account personalization, adaptability and the use of intelligent learning support systems. As a result, cognitive, behavioral, competency and analytical approaches are analyzed, and the possibilities of adapting well-known models (Kirkpatrick, CIPP, ADDIE, SAMR, TPACK) to a blended environment are considered. The conclusions emphasize the need to create integrated models for predicting learning effectiveness using data analytics and artificial intelligence technologies.

KEYWORDS: innovative teaching, adaptive technologies, efficiency of the educational process, artificial intelligence in education.

How to cite: Ryzhenko, K., Dniprovskaya, T., & Tsoi, M. (2025). Modeling the Effectiveness of Innovative Teaching Methods in Blended Learning. *International Conference on Pedagogical Science and Digital Learning 2025*, (pp. 230-237). Futurity Research Publishing. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17584221>

Вступ

Сучасна система освіти зазнає глибоких трансформацій, зумовлених стрімким розвитком цифрових технологій і потребою в гнучких формах навчання, що поєднують традиційні та дистанційні підходи. У цьому контексті змішане навчання розглядається як оптимальна модель, що здатна забезпечити баланс між інтерактивністю, самостійністю та технологічною підтримкою освітнього процесу. Водночас ефективність інноваційних методів викладання у форматі змішаного навчання залишається складним предметом наукового аналізу, оскільки залежить від поєднання педагогічних стратегій, цифрових інструментів та індивідуальних характеристик здобувачів освіти.

Відсутність комплексних моделей для оцінювання й прогнозування результативності інноваційного викладання актуалізує потребу в розробленні методологічних засад та інструментів для вимірювання ефективності змішаного навчання в умовах цифрової трансформації освіти.

Останні дослідження демонструють активізацію дослідницької діяльності у сфері моделювання ефективності інноваційних методів викладання у змішаному форматі. Зокрема в праці Шевченко, Федосової та Федотової (2025) проаналізовано підходи до формування та оцінювання цифрових компетентностей студентів; наголошено на важливості структурованих моделей, що інтегрують онлайн- і офлайн-компоненти, а також цифрові інструменти для підвищення результативності освітнього процесу. Натомість Мельниченко (2022) зосереджує увагу на проблемі впровадження освітніх інновацій у контексті євроінтеграційних тенденцій і ціннісно-орієнтованого підходу, а також підкреслює необхідність системного моделювання навчальних процесів з урахуванням стратегій сталого розвитку.

Поєднання традиційних лекцій з онлайн-платформами істотно підвищує мотивацію студентів, активізує їхню участь у навчальному процесі та створює підґрунтя для подальшого моделювання ефективності освітніх стратегій (Гнатенко & Лисенко, 2023). Використання технологій візуалізації та віртуальних середовищ сприяє активізації навчання й підвищенню рівня залученості здобувачів освіти, а інтеграція доповненої реальності та відеоплатформ відкриває нові можливості для створення адаптивних моделей викладання в змішаному форматі (Сухих, 2025). Зокрема застосування спеціалізованих цифрових платформ допомагає формувати критичне мислення та аналітичні навички у студентів, а також дає змогу моделювати ефективність педагогічних стратегій у різних освітніх контекстах (Бабічев, 2025).

Узагальнення наявних досліджень підтверджує, що сучасні праці зосереджені на інтеграції цифрових технологій та інноваційних методів у змішане навчання, розробленні моделей для оцінювання ефективності, підвищення мотивації та розвитку компетентностей здобувачів освіти. Сукупно ці результати створюють наукове підґрунтя для подальшого розвитку комплексних моделей оцінювання ефективності інноваційного викладання, що поєднують педагогічні, технологічні та аналітичні підходи.

Мета дослідження – теоретичне узагальнення та моделювання підходів до оцінювання ефективності інноваційних методів викладання в змішаному навчанні з урахуванням тенденцій

персоналізації, адаптивності та використання інтелектуальних систем підтримки навчання.

Завдання дослідження

Відповідно до мети дослідження було визначено такі завдання:

- проаналізувати теоретико-методологічні засади вивчення ефективності інноваційних методів викладання в змішаному навчанні;
- схарактеризувати наявні моделі оцінювання ефективності навчання та можливості їхньої адаптації до змішаного освітнього середовища;
- узагальнити сучасні підходи до збирання й аналізу освітніх даних для моделювання результативності навчання;
- визначити перспективи вдосконалення моделей ефективності інноваційного викладання в умовах інтеграції технологій штучного інтелекту та предиктивної аналітики.

Результати дослідження

Теоретико-методологічні засади вивчення ефективності інноваційних методів навчання в змішаному навчанні ґрунтуються на інтеграції педагогічних теорій і технологічних досягнень, що трансформують сутність сучасної освіти. Конструктивістська модель навчання формує основу для тлумачення навчання як активного процесу конструювання знань, у якому здобувачі освіти опановують зміст через взаємодію, рефлексію та розв'язання проблем. У цьому контексті змішане навчання розглядають не просто як поєднання очного й онлайн-навчання, а як динамічне середовище, що підтримує автономію здобувачів освіти, співпрацю та контекстуалізоване формування знань. Андрагогічна модель доповнює зазначений підхід, акцентуючи на характеристиках здобувачів освіти – самоспрямованості, попередньому досвіді та внутрішній мотивації, які стають визначальними під час розроблення гнучких і персоналізованих траєкторій змішаного навчання. Цифрова педагогіка збагачує цю теоретичну базу, зосереджуючись на ефективній інтеграції технологій у процеси викладання та навчання, щоб інновації сприяли досягненню педагогічних цілей, а не визначали їх (Гнатенко & Лисенко, 2023).

Типологія інноваційних методів викладання в змішаному навчанні охоплює широкий спектр підходів, які сприяють залученню здобувачів освіти, розвитку критичного мислення та адаптації до різних навчальних контекстів. Проєктно-орієнтоване навчання зосереджується на експериментальному й дослідницькому підходах, що дає змогу здобувачам освіти розв'язувати реальні проблеми та застосовувати теоретичні знання на практиці. Проблемно-орієнтоване навчання спрямоване на розвиток аналітичних навичок і навичок прийняття рішень за допомогою складних відкритих завдань, які відображають майбутні професійні виклики. З метою посилення мотивації та наполегливості гейміфікація передбачає використання таких елементів ігрового дизайну, як змагання, винагороди та відстеження прогресу. Модель перевернутого класу змінює традиційну послідовність викладання, переносить подання контенту на позакласне онлайн-навчання, а час у класі присвячується спільним інтерактивним заняттям. Спільне навчання сприяє соціальній взаємодії, зворотному зв'язку з однолітками та колективному

створенню знань, що відповідає конструктивістським принципам і потребам цифрової економіки (Сухих, 2025).

Ефективність цих методів оцінюють за допомогою різних критеріїв, які охоплюють когнітивний, афективний і поведінковий виміри навчання. Так, когнітивні показники передбачають такі аспекти, як ступінь розуміння, передавання знань і здатність розв'язувати проблеми. Натомість афективні критерії стосуються активності, задоволеності та мотивації, а поведінкові метрики оцінюють участь, співпрацю та наполегливість у виконанні навчальних завдань. Інтеграція методів, що використовують дані, розширює методологічний інструментарій для оцінювання ефективності викладання, забезпечуючи перехід від суб'єктивних спостережень до науково обґрунтованих висновків (Субіна & Марченко, 2023).

Моделі оцінювання ефективності інноваційних методів у змішаному навчальному просторі є складною та багатоаспектною галуззю освітніх досліджень, що поєднує педагогічне оцінювання, цифрову аналітику та системне моделювання. Оцінювання ефективності викладання в змішаному середовищі потребує методологічної гнучкості та інтегративного підходу, який враховує когнітивний, поведінковий і технологічний виміри навчання. У цьому контексті когнітивні підходи зосереджені на визначенні того, як здобувачі освіти опановують, зберігають і застосовують знання, зокрема за допомогою оцінювання на основі результатів, концептуального мапування та завдань на розв'язання проблем. Водночас поведінкові моделі наголошують на спостережуваних змінах в участі, залученні та моделях взаємодії здобувачів освіти, які можна відстежувати за допомогою цифрових записів на онлайн-платформах. Компетентнісний підхід розширює аналіз, охоплюючи формування інтегрованих когнітивних, соціальних і технологічних навичок, які визначають здатність здобувача освіти діяти в складних реальних умовах. Аналітичні підходи, що ґрунтуються на даних, використовують кількісне моделювання та прогностичну аналітику для виявлення причиново-наслідкових зв'язків між навчальним планом, поведінкою здобувачів освіти та результатами навчання (Бабічев, 2025).

Серед усталених систем оцінювання ефективності навчання існує низка моделей, які надають корисну інформацію й можуть бути адаптовані для змішаного навчання. Модель Кіркпатріка оцінює ефективність навчання та викладання на чотирьох рівнях – реакція, навчання, поведінка та результати, що дає змогу викладачам відстежувати прогрес від рівня мотивації здобувачів освіти до вимірюваних результатів діяльності. Модель CIPP (Context, Input, Process, Product – контекст, вхідні дані, процес, продукт) забезпечує комплексну системну базу, що підходить для оцінювання як розроблення, так і впровадження програм змішаного навчання. Модель ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation – аналіз, проєктування, розроблення, впровадження, оцінювання) підтримує ітеративне проєктування курсів і полегшує узгодження цілей навчання з технологічними інструментами. Модель SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition – заміна, доповнення, модифікація, переосмислення) зосереджується на трансформаційному потенціалі інтеграції технологій, допомагаючи освітянам розрізняти поверхневе та глибоке цифрове вдосконалення педагогіки. Модель TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge – технологічно-педагогічне знання змісту) концептуалізує ефективне викладання як поєднання знання змісту, педагогічної майстерності та

технологічних навичок, забезпечуючи теоретичне підґрунтя для оцінювання готовності викладачів до впровадження інноваційних методів у змішаному навчальному середовищі (таблиця 1).

Таблиця 1

Моделі оцінювання ефективності змішаного навчання

Модель	Головний фокус	Ключові виміри	Потенціал для адаптації до змішаного навчання
Кіркпатрік	Оцінка результатів навчання	Реакція, навчання, поведінка, результати	Допомагає відстежувати як онлайн, так і офлайн взаємодію та результати
CIPP	Оцінка програми	Контекст, вхідні дані, процес, продукт	Інтегрує інституційні, технологічні чинники та фактори на рівні учня
ADDIE	Інструментальний аналіз	Аналіз, проєктування, розроблення, впровадження, оцінювання	Підтримує ітеративне вдосконалення структур змішаних курсів
SAMR	Інтеграція технологій	Заміна, доповнення, модифікація, перевизначення	Визначає ступінь педагогічної трансформації за допомогою технологій
TPACK	Компетентність викладача в цифровій педагогіці	Технологічні, педагогічні, змістовні знання	Оцінює здатність викладача ефективно поєднувати зміст і технології

Джерело: сформовано за Субіна & Марченко (2023); Кумейко (2025).

Застосування цих моделей у змішаному навчанні потребує складних інструментів для збирання й аналізу даних. Аналітика системи управління навчанням (LMS) забезпечує детальну інформацію про рівень участі, час виконання завдань і закономірності прогресу, формуючи методологічне підґрунтя для оцінювання поведінки та продуктивності. Для створення прогностичних і діагностичних моделей успішності здобувачів освіти Learning Analytics розширює ці можливості, об'єднуючи великі масиви даних із різних джерел, зокрема журналів LMS, цифрових оцінювань і платформ для співпраці. Цифрові показники участі та успішності допомагають створювати цикли зворотного зв'язку в реальному часі, що надає змогу викладачам активно впливати на процес навчання та адаптувати його до індивідуальних потреб здобувачів освіти. Інтеграція цих методів, керованих даними, перетворює традиційне оцінювання на безперервний адаптивний процес, що відповідає сучасній динамічній суті змішаного навчання (Краснопольов та ін., 2025).

Моделювання відіграє важливу роль у визначенні взаємозалежностей між методами навчання, технологічними умовами та освітніми результатами. За допомогою імітаційного, регресійного та мережевого моделювання можна вивчати, як варіації навчальних стратегій або цифрових інструментів впливають на когнітивну зацікавленість, співпрацю та успішність. Такі моделі не лише надають практичні докази ефективності, а й підтримують прийняття стратегічних

рішень під час розроблення навчальних програм, допомагаючи освітянам оптимізувати розподіл ресурсів, обрати відповідні технології та поєднувати онлайн- і офлайн-форми навчання.

Перспективи розвитку моделей ефективності інноваційного навчання в змішаному форматі дедалі активніше визначаються зближенням моделей персоналізованого навчання, адаптивних освітніх технологій та інтелектуальних систем підтримки навчання. Перехід від уніфікованого навчального процесу до персоналізованого й керованого даними навчального середовища є важливим етапом розвитку сучасної освіти. Персоналізація, рушійною силою якої є цифрові платформи та навчальна аналітика, спрямована на адаптацію освітніх траєкторій до потреб, уподобань і здібностей окремих здобувачів освіти. Адаптивні моделі коригують складність, темп і тип навчальної діяльності на основі безперервних даних про успішність, забезпечуючи зворотний зв'язок у реальному часі, що сприяє автономії здобувачів освіти та їхньому постійному залученню до навчання. Ці розробки доповнюють інтелектуальні системи підтримки навчання, які використовують штучний інтелект для допомоги викладачам у прийнятті рішень, відстеження прогресу здобувачів освіти та рекомендування науково обґрунтованих інтервенцій. Такі системи забезпечують перехід від реактивних до проактивних педагогічних технологій, завдяки яким викладачі можуть передбачити проблеми в навчанні та оптимізувати навчальні траєкторії (Краснопьоров та ін., 2025).

Інтеграція машинного навчання, предиктивної аналітики та імітаційного моделювання відкриває нові можливості для прогнозування ефективності інноваційних педагогічних стратегій у змішаному навчанні. Алгоритми машинного навчання можуть опрацьовувати величезні масиви даних, згенеровані системами управління навчанням, віртуальними класами та інструментами оцінювання, щоб виявляти приховані закономірності у поведінці та результатах здобувачів освіти, які складно помітити без автоматизованого аналізу. Предиктивна аналітика розширює ці можливості, оцінюючи ймовірність конкретних освітніх результатів, зокрема завершення курсу, оволодіння компетенціями або рівень залученості, на підставі історичних даних і даних у реальному часі. Імітаційні моделі, що поєднують статистичні та когнітивні представлення, дають змогу науковцям тестувати гіпотетичні навчальні сценарії, оцінювати потенційний вплив педагогічних інновацій і вдосконалювати проєктування змішаного навчання перед його широкомасштабним впровадженням. Ці методи перетворюють традиційне розуміння ефективності навчання на активний процес, що ґрунтується на даних і безперервно розвивається через ітеративні цикли моделювання, тестування та вдосконалення (Бабічев, 2025).

Водночас поширення інтелектуальних та адаптивних моделей створює низку етичних, технологічних і методологічних проблем, які потребують детального розгляду. Етичні проблеми виникають у зв'язку зі збиранням і використанням персональних навчальних даних, які можуть становити загрозу приватності, автономії та об'єктивності, якщо ці процеси не регулюються прозорими й підзвітними механізмами. Ризик алгоритмічної упередженості становить значну загрозу, оскільки системи прогнозування, що навчені на неповних або нерепрезентативних наборах даних, можуть посилити наявну нерівність між здобувачами освіти. У технологічному контексті впровадження сучасних моделей вимагає потужної цифрової інфраструктури, сумісності між платформами та здатності опрацьовувати великі обсяги мультимодальних даних у

режимі реального часу в умовах нерівномірного забезпечення ресурсами закладів освіти. Методологічно складність змішаних навчальних середовищ ускладнює виокремлення причиново-наслідкових чинників, що впливають на ефективність, тому необхідна інтеграція змішаних методів дослідження та використання тріангуляції джерел даних.

Висновки

У результаті здійсненого дослідження узагальнено теоретико-методологічні засади та моделі оцінювання ефективності інноваційних методів викладання в змішаному навчанні, що ґрунтуються на поєднанні педагогічних, когнітивних і технологічних підходів. Визначено, що ефективність інноваційного викладання залежить не лише від вибору методів, а й від рівня інтеграції цифрових технологій, адаптивних моделей і систем аналітики навчальних даних, які забезпечують персоналізацію та динамічну підтримку освітнього процесу. Наголошено на потребі розроблення комплексних моделей, що здатні виявляти взаємозв'язки між педагогічними стратегіями, технологічними умовами та результатами навчання. Перспективи подальших наукових досліджень пов'язані зі створенням інтелектуальних систем прогнозування ефективності змішаного навчання на основі методів машинного навчання та предиктивної аналітики.

Література

- Бабічев, О. І. (2025). Інтерактивні платформи для вивчення історії України в умовах змішаного навчання. *Педагогічна Академія: наукові записки*, 18. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15529910>
- Гнатенко, Т. С., & Лисенко, Н. В. (2023). Використання інноваційних технологій навчання у ЗВО в умовах змішаного навчання. *Health & Education*, 1, 14–21. <https://doi.org/10.32782/health-2023.1.3>
- Краснопьоров, П. В., Воронюк, В. І., & Вишатицька, І. Р. (2025). Аналіз ефективності сучасних методик викладання іноземних мов в українських закладах вищої освіти. *Педагогічна Академія: наукові записки*, 14. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14586866>
- Кумейко, В. (2025). Моделювання процесу використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій під час змішаного навчання у професійній підготовці фахівців у галузі інформаційних технологій. *Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка*, 1(34), 200–208. <https://doi.org/10.33842/22195203-2025-34-135-200-208>
- Мельниченко, С. Г. (2022). Дослідження сучасного стану, проблем та перспектив впровадження цілей сталого розвитку в освітній процес в Україні. У *Ціннісно-орієнтований підхід в освіті і виклики євроінтеграції: матеріали III Всеукраїнської науково-методичної конференції з міжнародною участю* (с. 143–146). Сумський державний університет. <https://essuir.sumdu.edu.ua/items/b69a39d6-65cb-4ae7-bfb2-625858d58756>
- Субіна, О., & Марченко, Н. (2023). Методичні підходи до реалізації змішаного навчання в закладах професійної освіти України. *Knowledge, Education, Law, Management*, 5(57), 34–39.

<https://doi.org/10.51647/kelm.2023.5.6>

Сухіх, А. (2025). Інтеграція платформ відеозв'язку та доповненої реальності в моделі уроків змішаного і дистанційного навчання в закладах загальної середньої освіти. *Фізико-математична освіта*, 40(4), 45-51. <https://doi.org/10.31110/fmo2025.v40i4-07>

Шевченко, І. А., Федосова, І. В., & Федотова, О. О. (2025). Моделювання цифрової компетентності здобувачів освіти в умовах змішаного навчання. *Академічні візії*, 44. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15734392>