

УДК 378.147-025.14:[378.018.8:37.011.3-051]:[686.888:004.77:004.031.42](045)

DOI: 10.31499/2307-4906.2.2026.362748

## ДИДАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ ІНТЕРАКТИВНИХ ОНЛАЙН-ДОШОК У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

**Любов Тітова**, доктор філософії, викладач кафедри інформатики, Уманський національний університет.

ORCID: 0000-0002-2441-0560

E-mail: l.o.titova@udpu.edu.ua

**Інна Ковтанюк**, доктор філософії, старший викладач кафедри інформатики, Уманський національний університет.

ORCID: 0000-0002-9886-9315

E-mail: i.kryvoruchko@udpu.edu.ua

**Ірина Трачук**, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти факультету фізико-математичної та природничої освіти, Уманський національний університет.

ORCID: 0009-0006-2713-8482

E-mail: iryna.trachuk@udpu.edu.ua

**Юлія Павлюк**, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти факультету фізико-математичної та природничої освіти, Уманський національний університет.

ORCID: 0009-0007-2008-3180

E-mail: yuliia.pavliuk1@udpu.edu.ua

*У статті розкрито дидактичні можливості інтерактивних онлайн-дошок як сучасного засобу навчання у підготовці майбутніх педагогів в умовах змішаного навчання. Обґрунтовано їх педагогічний потенціал, визначено основні дидактичні функції та педагогічні умови ефективного використання. Описано методичні підходи до інтеграції онлайн-дошок в освітній процес. Визначено перспективи подальших досліджень у напрямі експериментальної перевірки ефективності педагогічних умов використання інтерактивних онлайн-дошок у процесі підготовки майбутніх учителів у змішаному навчанні.*

***Ключові слова:** інтерактивні онлайн-дошки; змішане навчання; цифрові технології; педагогічна освіта; майбутні вчителі; цифрова компетентність; інтерактивне навчання; освітні платформи; рефлексивне навчання.*

## EDUCATIONAL POTENTIAL OF INTERACTIVE ONLINE WHITEBOARDS IN THE TRAINING OF FUTURE TEACHERS IN A BLENDED LEARNING ENVIRONMENT

**Liubov Titova**, PhD, Lecturer at the Department of Informatics, Uman National University.

ORCID: 0000-0002-2441-0560

E-mail: l.o.titova@udpu.edu.ua

**Inna Kovtaniuk**, PhD, Senior Lecturer at the Department of Informatics, Uman National University.

ORCID: 0000-0002-9886-9315

E-mail: i.kryvoruchko@udpu.edu.ua

**Iryna Trachuk**, Student at the Faculty of Physics, Mathematics, and Natural Sciences Education, Uman National University.

ORCID: 0009-0006-2713-8482

E-mail: iryna.trachuk@udpu.edu.ua

**Yuliia Pavliuk**, Student at the Faculty of Physics, Mathematics, and Natural Sciences Education, Uman National University.

ORCID: 0009-0007-2008-3180

E-mail: yuliia.pavliuk1@udpu.edu.ua

*The article examines the didactic potential of interactive online boards as digital teaching tools in the training of future teachers within blended learning environments. The relevance of their integration into higher pedagogical education is substantiated in the context of digital transformation, blended learning adoption, and the need to develop future teachers' digital competence. Interactive online boards (Miro, Padlet, FigJam, Gynzy, Classroomscreen) are characterized as cloud-based collaborative environments enabling synchronous and asynchronous interaction, multimodal content representation, and active learner engagement.*

*Theoretical analysis shows that digital collaborative boards enhance motivation, communication, and engagement, while supporting visualization, knowledge structuring, and formative assessment. The main didactic functions are identified as organizational, communicative, motivational, control, and reflective, ensuring integration of cognitive, operational, and evaluative components of learning.*

*Pedagogical conditions for their effective use in blended learning include teacher methodological readiness, systematic integration into course design, staged student preparation, and reflective learning practices. Methodological approaches are proposed for different stages of instruction: knowledge activation, content acquisition, collaboration, generalization, and reflection, with emphasis on training future teachers of natural sciences, mathematics, and computer science.*

*The findings confirm that interactive online boards contribute to the development of key professional competencies of future teachers, including digital, communicative, project-based, and reflective competencies, and support pedagogically grounded integration of digital tools into blended learning environments.*

**Keywords:** interactive online boards; blended learning; digital technologies; teacher education; pre-service teachers; digital competence; interactive learning; educational platforms; reflective learning.

Сучасна система підготовки майбутніх педагогів зазнає кардинальних трансформацій, зумовлених стрімким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій, глобалізацією освіти та необхідністю відповідати вимогам цифрового суспільства. Особливої гостроти набуває проблема формування цифрової компетентності майбутніх учителів, здатних не лише ефективно використовувати сучасні технологічні інструменти у власній професійній діяльності, а й навчати цього своїх майбутніх учнів.

Пандемія COVID-19, що спустошила освітні системи всього світу у 2020–2022 роках, а також повномасштабне вторгнення росії в Україну з 2022 року, яке призвело до руйнування значної частини освітньої інфраструктури та масового переходу до дистанційної форми навчання, у принципово нових умовах поставили питання про якість і доступність педагогічної освіти. У цих обставинах змішане навчання (blended learning) перетворилося з педагогічної інновації на необхідну умову організації освітнього процесу у закладах вищої освіти, що здійснюють зокрема підготовку майбутніх педагогів.

Одним із найперспективніших інструментів організації спільної навчальної діяльності в умовах змішаного навчання є інтерактивні онлайн-дошки (interactive whiteboard tools) – вебзастосунки, що надають учасникам освітнього процесу можливість спільно і синхронно або асинхронно працювати з мультимедійним контентом у єдиному цифровому просторі. Такі платформи, як Miro, Padlet, FigJam, Gynzy, Classroomscreen, Mural та інші, набули широкого поширення у педагогічній практиці та корпоративному секторі.

Водночас, незважаючи на зростаючу популярність інтерактивних онлайн-дошок у практиці закладів вищої освіти, питання їхніх дидактичних можливостей і методичних умов ефективного використання у процесі підготовки майбутніх педагогів залишається недостатньо дослідженим у вітчизняній педагогічній науці. Недостатня висвітленість науково обґрунтованих методичних рекомендацій щодо використання інтерактивних онлайн-дошок під час змішаного навчання у процесі підготовки майбутніх учителів становить значну прогалину між педагогічною практикою та науковими дослідженнями.

Таким чином, проблема дослідження дидактичних можливостей інтерактивних онлайн-дошок у підготовці майбутніх педагогів в умовах змішаного навчання є актуальною як з теоретичного погляду (розвиток теорії цифрової педагогіки), так і з практичного (удосконалення методики підготовки педагогічних кадрів).

Проблема використання цифрових технологій у підготовці майбутніх педагогів не є принципово новою та активно досліджується у вітчизняній і зарубіжній науці. Фундаментальний внесок у розроблення теоретичних засад цифровізації освіти зробили українські вчені В. Биков [1], М. Жалдак, Ю. Триус, Н. Морзе [6], О. Спірін, які заклали концептуальні основи інформатизації педагогічної освіти та формування цифрової компетентності майбутніх учителів.

Теоретичні аспекти колаборативного навчання та спільного конструювання знань висвітлено у працях П. Ділленбурга (P. Dillenbourg) [12], а принципи мультимедійного навчання й ефективного поєднання текстових і візуальних матеріалів – у дослідженнях Р. Маєра (R. Mayer) [15]. Концепція змішаного навчання у педагогічній освіті ґрунтовно досліджена у працях К. Бонк і К. Грехем (C. Bonk, C. Graham), які визначили його як поєднання традиційного аудиторного та онлайн-навчання [9]. Вітчизняні дослідники К. Бугайчук, В. Кухаренко, В. Бондаренко, Г. Ткачук, Н. Стеценко та В. Стеценко розробляли й адаптували підходи до організації змішаного навчання в українському освітньому просторі, зокрема щодо використання електронних навчальних курсів, онлайн-сервісів і цифрових середовищ для організації навчально-пізнавальної та дослідницької діяльності студентів [2; 4; 8].

Безпосередньо дослідженням педагогічного потенціалу інтерактивних онлайн-дошок присвячені праці Д. Гловера та С. Мілл (D. Glover, S. Miller), які ще у контексті інтерактивних електронних дошок сформулювали основні педагогічні ефекти від їх упровадження: підвищення залученості студентів, унаочнення абстрактних понять та посилення інтерактивності навчання [13]. Сучасні дослідження К. Гроблер-Дембської, Р. Мулярчика та Я. Барановського (K. Grobler-Dębska, R. Mularczyk, J. Baranowski) демонструють вплив інтерактивних дошок на ефективність навчання, залученість здобувачів освіти та особливості впровадження таких дошок у вищій технічній освіті [14].

Серед відносно нових досліджень, що з'явилися після 2020 року, варто відзначити роботу С. Ваюні та В. Фадлі (S. Wahyuni, W. Fadly), у якій досліджено використання застосунку Padlet як інструменту рефлексії у практиці вчителів природничих дисциплін і підтверджено його ефективність для розвитку рефлексивних умінь та аналізу педагогічної діяльності [16]. Також заслуговує на увагу дослідження Л. Цзо, П. Кріш та Дж. Джайн (L. Zuo, P. Krish, J. Jain), присвячене використанню цифрових інструментів для організації професійної співпраці вчителів. Автори підкреслюють, що цифрові платформи суттєво трансформують комунікацію та взаємодію педагогів, водночас акцентуючи увагу на проблемах розвитку цифрової компетентності, технічної інфраструктури та забезпечення ефективної колаборації в умовах цифрового освітнього середовища [17].

Вітчизняні дослідники також починають активно розробляти цю проблематику. Зокрема, В. Биков, О. Овчарук, І. Іванюк, О. Пінчук та В. Гальперіна у своєму дослідженні висвітлили сучасний стан використання цифрових засобів для організації дистанційного навчання у закладах загальної середньої освіти України. На основі масштабного онлайн-опитування педагогічних працівників автори проаналізували готовність учителів до використання цифрових інструментів, визначили найбільш затребувані цифрові ресурси та простежили динаміку розвитку цифрової компетентності педагогів відповідно до рамок DigComp 2.0 і DigComp 2.1 [11]. Окремі аспекти використання інтерактивних онлайн-дошок у педагогічній практиці висвітлено у праці І. Ковтанюк та М. Ковтанюка, присвяченій дидактичним можливостям платформи Gynzy [3], у дослідженні М. Медведєвої щодо застосування сервісу Classroomscreen в освітньому процесі [5], а також у роботі Л. Тітової та Н. Шведової, у якій здійснено огляд сучасних інтерактивних онлайн-дошок та проаналізовано їх функціональні можливості [7].

Проте, незважаючи на наявний науковий доробок, можна констатувати, що в педагогічній науці залишаються нерозв'язаними низка суттєвих питань: по-перше, комплексна класифікація дидактичних функцій і можливостей сучасних онлайн-дошок у контексті підготовки майбутніх педагогів; по-друге, визначення педагогічних умов їхнього ефективного використання у змішаному навчанні педагогічних спеціальностей; по-третє, методичні підходи до ефективного інтеграції онлайн-дошок в освітній процес. Тому **метою статті** є теоретичне обґрунтування дидактичного потенціалу інтерактивних онлайн-дошок у підготовці майбутніх педагогів в умовах змішаного навчання, визначення педагогічних умов їх ефективного використання та розробка методичних підходів до інтеграції онлайн-дошок в освітній процес закладів вищої педагогічної освіти.

Інтерактивні онлайн-дошки (англ. interactive online whiteboards, digital collaborative boards) – це вебзастосунки або хмарні платформи, що надають учасникам можливість спільно взаємодіяти з цифровим робочим простором у режимі реального часу або асинхронно, додаючи текст, зображення, відео, схеми, стікери та інші мультимедійні елементи [14]. Принципова відмінність онлайн-дошок від традиційних інтерактивних дошок (SMART Board, ActivBoard) полягає у їхній хмарній природі: онлайн-дошки не прив'язані до конкретного апаратного забезпечення й доступні з будь-якого пристрою через браузер.

Для потреб нашого дослідження виокремимо провідні інструменти цього класу, що набули поширення в педагогічній практиці:

Miro – потужна платформа для візуальної спільної роботи з необмеженим полотном, що підтримує широкий спектр форматів (схеми, діаграми, канбан-дошки, карти знань) та має розгалужену бібліотеку шаблонів. Платформа пропонує спеціальну освітню ліцензію безкоштовно [7].

Padlet – платформа для створення інтерактивних дошок з різними форматами відображення (стіна, карта, полиця, хронологія), орієнтована насамперед на освітню діяльність [16].

FigJam – інструмент для дизайн-мислення та спільного ітеративного проєктування з акцентом на візуальну комунікацію.

Gynzy – освітня платформа з інтерактивною онлайн-дошкою, що містить понад 800 готових навчальних інструментів та міні-застосунків (таймери, генератори випадкових імен, ігри, вправи), орієнтована на потреби вчителів і учнів [3].

Classroomscreen – спеціалізований інструмент управління класом з вбудованою інтерактивною дошкою, що поєднує функції відображення завдань, таймерів, генератора шуму, QR-кодів та дошки для письма, адаптований для використання безпосередньо під час уроку [5].

З позицій педагогічної теорії, інтерактивні онлайн-дошки належать до класу засобів навчання нового покоління, що поєднують характеристики кількох традиційних дидактичних засобів: наочні посібники (завдяки мультимедійному потенціалу), засоби для організації практичної діяльності (завдяки інтерактивності) та засоби контролю й рефлексії (завдяки можливості фіксувати й аналізувати результати роботи). Саме ця синтетична природа онлайн-дошок обумовлює їхній широкий дидактичний потенціал.

На підставі аналізу педагогічної літератури та власного педагогічного досвіду нами виокремлено п'ять основних дидактичних функцій інтерактивних онлайн-дошок у підготовці майбутніх педагогів:

1. Організаційна функція. Онлайн-дошки слугують ефективним інструментом структурування й організації навчальної діяльності. Шаблони для мозкового штурму, побудови концептуальних карт, розробки проєктів, організації дискусій тощо дозволяють педагогу чітко визначати формат і послідовність навчальної діяльності. Це особливо цінно у контексті підготовки майбутніх педагогів, для яких оволодіння навичками побудови структури освітнього процесу є одним із ключових професійних завдань.

2. Комунікативна функція. Онлайн-дошки створюють спільний інформаційний простір для синхронної та асинхронної комунікації учасників освітнього процесу. Вони дозволяють реалізувати різні комунікативні патерни: «студент–студент», «студент–викладач», «вся група». Інструменти коментування, чату та реакцій забезпечують багатоплановий комунікативний контекст. Особливо важливою є ця функція при асинхронній взаємодії у дистанційному компоненті змішаного навчання.

3. Мотиваційна функція. Онлайн-дошки сприяють підвищенню навчальної мотивації завдяки інтерактивності, ігровим елементам (голосування, таймери, ефекти) та можливості спільної роботи. Студенти, які бачать результати своєї роботи у режимі реального часу поряд з роботами однокурсників, демонструють вищий рівень внутрішньої мотивації до навчання. Це відповідає теорії самодетермінації Е. Десі та

Р. Раяна (E. Deci, R. Ryan), згідно з якою відчуття компетентності, автономії та зв'язку з іншими є ключовими факторами внутрішньої мотивації [10].

4. Контрольна функція. Онлайн-дошки надають широкі можливості для формуального оцінювання: педагог може в режимі реального часу спостерігати за процесом виконання завдань, ідентифікувати труднощі і надавати індивідуальний зворотний зв'язок. Інструменти голосування та опитувань дозволяють швидко перевірити рівень розуміння матеріалу. Можливість збереження і повторного перегляду дошки забезпечує накопичувальний аспект оцінювання протягом курсу.

5. Рефлексивна функція. Онлайн-дошки виступають ефективним інструментом педагогічної рефлексії – як для студентів, так і для викладача. Накопичені дошки з результатами роботи становлять своєрідне «цифрове портфоліо» навчальної діяльності, що дозволяє відстежувати динаміку розвитку компетентностей студентів. Використання шаблонів рефлексії («Що я дізнався?», «Що мене здивувало?», «Що було незрозуміло?») перетворює онлайн-дошку на ефективний інструмент метакогнітивного розвитку, що є особливо важливим у педагогічній підготовці.

На основі теоретичного аналізу наукових джерел та узагальнення практичного педагогічного досвіду визначено чотири педагогічні умови ефективного використання інтерактивних онлайн-дошок у підготовці майбутніх педагогів в умовах змішаного навчання.

Перша умова – методична підготовленість викладача до використання онлайн-дошок як дидактичного інструменту. Вона передбачає не лише технічну грамотність і володіння функціональними можливостями цифрових платформ, а й розуміння дидактичних принципів проєктування навчальних онлайн-дошок: принципів когнітивного навантаження, зорової ієрархії та колаборативного проєктування. Викладач повинен уміти добирати відповідний інструмент (наприклад, Miro, Padlet тощо) залежно від дидактичних цілей конкретного заняття та особливостей організації навчальної взаємодії.

Друга умова – системна інтеграція онлайн-дошок у структуру змішаного навчального курсу, а не їх епізодичне використання. Онлайн-дошки мають виконувати чітко визначену функцію в методичній системі курсу та органічно поєднуватися з іншими компонентами змішаного навчання: відеолекціями, тестуванням, форумами, самостійною й аудиторною роботою. Лише за таких умов їх використання сприятиме забезпеченню цілісності навчальної діяльності студентів і підтримуватиме логіку освітнього процесу.

Третя умова – поетапна підготовка студентів до роботи з онлайн-дошками та формування позитивного ставлення до цифрових інструментів навчання. Ефективне використання онлайн-дошок потребує ознайомлення з функціоналом платформи, надання чітких інструкцій щодо правил взаємодії у спільному цифровому просторі, а також поступового ускладнення навчальних завдань. Це сприяє зниженню технологічних бар'єрів, формуванню цифрової впевненості та активнішому залученню студентів до колективної діяльності.

Четверта умова – реалізація рефлексивної складової роботи з онлайн-дошками, що забезпечує усвідомлення студентами дидактичних можливостей цього інструменту для майбутньої професійної діяльності. Оскільки йдеться про підготовку майбутніх педагогів, важливо, щоб студенти аналізували власний досвід використання онлайн-

дошок крізь призму майбутньої педагогічної практики, оцінювали потенціал таких інструментів для організації взаємодії, візуалізації навчального матеріалу, розвитку співпраці та активізації пізнавальної діяльності учнів.

На основі визначених педагогічних умов нами розроблено методичні підходи до організації навчальної діяльності майбутніх педагогів з використанням інтерактивних онлайн-дошок на різних етапах навчального заняття у межах змішаного навчання.

На етапі актуалізації знань онлайн-дошки дозволяють ефективно організувати мозковий штурм (brain dump) – кожен студент протягом 3–5 хвилин розміщує на спільній дошці стікери зі своїми асоціаціями або попередніми знаннями щодо теми. Це дозволяє викладачу швидко оцінити початковий рівень обізнаності групи і, за потреби, скоригувати план заняття. Платформа Padlet з форматом «Стіна» або Miro з темплейтом «Брейнстормінг» є оптимальними для цього етапу.

Під час вивчення нового матеріалу онлайн-дошки можуть використовуватись для організації «цифрової галереї» (gallery walk) – кожна мінігрупа розробляє власну секцію дошки з ключовими концепціями, а потім «обходить галерею», залишаючи коментарі на дошках інших груп. Цей підхід реалізує принцип активного конструювання знань (active knowledge construction) і забезпечує «горизонтальну» взаємодію між студентами.

На етапі практичного застосування онлайн-дошки є незамінними для організації колаборативного проєктування. Зокрема, при вивченні методики навчання профільних дисциплін студенти можуть спільно розробляти плани уроків, дидактичні матеріали, схеми педагогічного процесу безпосередньо на онлайн-дошці, використовуючи готові шаблони. Особливо ефективним є використання FigJam для розвитку дизайн-мислення у проєктуванні педагогічних сценаріїв.

На етапі узагальнення та систематизації онлайн-дошки дозволяють організувати колективне конструювання ментальних карт (mind maps), що відображають зв'язки між вивченими поняттями. Процес побудови спільної карти виявляє прогалини в розумінні та стимулює дискусію. Функція «голосування» у Miro дозволяє студентам спільно виділити найбільш значущі зв'язки, розвиваючи навички критичного аналізу.

На етапі рефлексії ефективним є використання шаблонів «Рефлексивна мішень», «Стратегія 3-2-1» (3 нових факти, 2 питання, 1 важлива думка) або «РМІ-аналіз» (Плюси, Мінуси, Цікаво), розміщених на онлайн-дошці. Ці формати структурують рефлексивну діяльність і дозволяють педагогу отримати якісний зворотний зв'язок від студентів.

Отже, результати проведеного дослідження дають підстави стверджувати, що інтерактивні онлайн-дошки є перспективним засобом цифровізації професійної підготовки майбутніх педагогів в умовах змішаного навчання. Їх дидактичний потенціал полягає у забезпеченні інтерактивної взаємодії, підтримці колективної навчальної діяльності, візуалізації навчального контенту, організації формульованого оцінювання та розвитку рефлексивних умінь здобувачів освіти. Використання онлайн-дошок сприяє не лише підвищенню ефективності освітнього процесу, а й формуванню професійно значущих компетентностей майбутніх учителів, зокрема цифрової, комунікативної, проєктувальної та рефлексивної. Водночас ефективність інтеграції таких цифрових інструментів у систему педагогічної освіти визначається комплексом педагогічних умов, що охоплюють методичну готовність викладача, системність

використання цифрових сервісів, поетапну підготовку студентів до цифрової взаємодії та педагогічно організовану рефлексію. Отримані результати підтверджують доцільність подальшого наукового осмислення можливостей інтерактивних онлайн-дошок у контексті розвитку цифрової педагогіки та модернізації професійної підготовки майбутніх педагогів.

Перспективи подальших наукових розвідок убачаємо у проведенні педагогічного експерименту з перевірки ефективності визначених педагогічних умов використання інтерактивних онлайн-дошок у процесі формування професійних компетентностей майбутніх учителів в умовах змішаного навчання.

**Конфлікт інтересів.** Автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів.

**Фінансування дослідження.** Дослідження виконано без залучення зовнішнього фінансування.

**Доступність даних.** Дослідження не передбачало використання окремих наборів даних.

**Використання інструментів штучного інтелекту.** Під час підготовки цієї роботи інструменти штучного інтелекту не застосовувалися.

**Авторський внесок.** Концептуалізація дослідження, теоретичний аналіз наукових джерел, визначення педагогічних умов і методичних підходів, підготовка основного тексту статті, узагальнення результатів дослідження, систематизація дидактичних функцій інтерактивних онлайн-дошок, редагування та наукове оформлення статті – Любов ТІТОВА, Інна КОВТАНЮК; добір і аналіз сучасних цифрових платформ та підготовка окремих аналітичних матеріалів – Ірина ТРАЧУК, Юлія ПАВЛЮК.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія. Київ : Атіка, 2008. 684 с.
2. Бугайчук К. Л. Змішане навчання: теоретичний аналіз та стратегія впровадження в освітній процес вищих навчальних закладів. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2016. Т. 54. № 4. С. 1–18. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v54i4.1434>.
3. Ковтанюк І. І., Ковтанюк М. С. Gynzu – інструмент майбутнього для інтерактивного навчання. *Методологія сучасних наукових досліджень* : XXI Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 27–28 березн. 2025 року. Харків, 2025. С. 367–369. URL: <https://dspace.udpu.edu.ua/handle/123456789/18412>.
4. Кухаренко В. М., Бондаренко В. В. Екстрене дистанційне навчання в Україні : монографія. Харків : КП «Міська друкарня», 2020. 409 с.
5. Медведева М. О. Використання Classroomscreen в освітньому процесі. *Ресурсно-орієнтоване навчання в «3D»: доступність, діалог, динаміка* : IV Міжнар. науково-практ. інтернет-конф., м. Полтава, 22–23 лют. 2024 р. Полтава, 2024. С. 510–512. URL: <https://dspace.udpu.edu.ua/handle/123456789/16070>.
6. Морзе Н. В., Дементієвська Н. П. Комп'ютерні технології для розвитку учнів та вчителів. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2006. № 1 (1).
7. Тітова Л. О., Шведова Н. П. Огляд інтерактивних онлайн-дошок. *Сучасні інформаційні технології в освіті і науці* : зб. матеріалів XVI Всеукр. наук.-практ. конф. для молодих уч. та здобувачів освіти, м. Умань, 10–11 квіт. 2025 р. Умань, 2025. С. 267–271. URL: <https://dspace.udpu.edu.ua/handle/123456789/18260>.
8. Ткачук Г. В., Стеценко Н. М., Стеценко В. П. Організація навчально-пізнавальної та дослідницької діяльності студентів в умовах змішаного навчання. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2021. Т. 83, № 3. С. 274–287. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v83i3.3494>.

9. Bonk C. J., Graham C. R. The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs. San Francisco : Pfeiffer, 2006. 624 p.
10. Bouffard L. Review of [Ryan, R. M. et Deci, E. L. (2017). Self-determination theory. Basic psychological needs in motivation, development and wellness. New York, NY : Guilford Press]. *Revue québécoise de psychologie*. 2017. Vol. 38, no. 3. P. 231–234. DOI: <https://doi.org/10.7202/1041847ar>.
11. Bykov V. Yu., Ovcharuk O. V., Ivaniuk I. V., Pinchuk O. P., Halperina V. O. The current state of using digital tools for organizing distance learning in general secondary education institutions: survey results 2022. *Information Technologies and Learning Tools*. 2022. Vol. 90, no. 4. P. 1–18. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v90i4.5036>.
12. Dillenbourg P. What do you mean by collaborative learning? *Collaborative learning: Cognitive and computational approaches* / Ed. by P. Dillenbourg. Oxford : Elsevier, 1999. P. 1–19.
13. Glover D., Miller D., Averis D., Door V. The interactive whiteboard: a literature survey. *Technology, Pedagogy and Education*. 2005. Vol. 14 (2). P. 155–170. DOI: <https://doi.org/10.1080/14759390500200199>.
14. Grobler-Dębska K., Mularczyk R., Baranowski J. Interactive Whiteboards in Education: A Systematic Review with Emphasis on Technical and Higher Education Contexts. *2025 IEEE 12th International Conference on E-Learning in Industrial Electronics (ICELIE)*, Madrid, Spain, 14–17 October 2025. Madrid, 2025. P. 1–9. DOI: <https://doi.org/10.1109/icelie64733.2025.11244750>.
15. Mayer R. E. Multimedia learning. 2nd ed. New York : Cambridge University Press, 2009. 320 p.
16. Wahyuni S., Fadly W. The Use of Padlet Application as a Reflection Tool for Science Teachers' Teaching Practice: A Mixed Methods Study. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*. 2025. Vol. 13, no. 2. P. 204–220. DOI: <https://doi.org/10.33394/j-ps.v13i2.14942>.
17. Zuo L., Krish P., Jain J. Teacher Collaboration Through Digital Tools in the 21st Century – Issues and Challenges: A Comprehensive Literature Review. *Pertanika Journal of Social Sciences and Humanities*. 2025. Vol. 33, no. 1. P. 99–118. DOI: <https://doi.org/10.47836/pjssh.33.1.05>.

## REFERENCES

1. Bykov, V. Yu. (2008). Modeli orhanizatsiinykh system vidkrytoi osvity [Models of organizational systems of open education]. Kyiv: Atika [in Ukrainian].
2. Bugaichuk, K. L. (2016). Zmishane navchannia: teoretychnyi analiz ta stratehiia vprovadzhenia v osvittinii protses vyshchykh navchalnykh zakladiv [Blended learning: Theoretical analysis and strategy of implementation in the educational process of higher education institutions]. *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia – Information Technologies and Learning Tools*, 54(4), 1–18. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v54i4.1434> [in Ukrainian].
3. Kovtaniuk, I. I., & Kovtaniuk, M. S. (2025). Gynzy – instrument maibutnoho dla interaktyvnoho navchannia [Gynzy – tool of the future for interactive learning]. In *Metodolohiia suchasnykh naukovykh doslidzhen* : proceedings of the 21st International Scientific and Practical Conference Kharkiv, 367–369. <https://dspace.udpu.edu.ua/handle/123456789/18412> [in Ukrainian].
4. Kukharenko, V. M., & Bondarenko, V. V. (2020). Ekstrene dystantsiine navchannia v Ukraini [Emergency distance learning in Ukraine]. Kharkiv: KP «Miska drukarnia» [in Ukrainian].
5. Medvedieva, M. O. (2024). Vykorystannia Classroomscreen v osvittnomu protsesi [Using Classroomscreen in the educational process]. In *Resursno-orientovane navchannia v «3D»: dostupnist, dialoh, dynamika* : proceedings of the 4th International Scientific and Practical Online Conference Poltava, 510–512. <https://dspace.udpu.edu.ua/handle/123456789/16070> [in Ukrainian].
6. Morze, N. V., & Dementiievska, N. P. (2006). Kompiuterni tekhnologii dla rozvytku uchniv ta vchyteliv [Computer technologies for the development of students and teachers]. *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia – Information Technologies and Learning Tools*, 1(1) [in Ukrainian].
7. Titova, L. O., & Shvedova, N. P. (2025). Ohliad interaktyvnykh onlain-doshok [Review of interactive online boards]. In *Suchasni informatsiini tekhnologii v osviti i nauksi* : proceedings of the 16th All-Ukrainian Scientific and Practical Conference for Young Scholars and Students. Uman, 267–271. URL: <https://dspace.udpu.edu.ua/handle/123456789/18260> [in Ukrainian].
8. Tkachuk, H. V., Stetsenko, N. M., & Stetsenko, V. P. (2021). Orhanizatsiia navchalno-piznavalnoi ta doslidnytskoi diialnosti studentiv v umovakh zmishanoho navchannia [Organization of educational-

- cognitive and research activities of students in conditions of blended learning]. *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia – Information Technologies and Learning Tools*, 83(3), 274–287. <https://doi.org/10.33407/itlt.v83i3.3494> [in Ukrainian].
9. Bonk, C. J., & Graham, C. R. (2006). *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. San Francisco: Pfeiffer.
  10. Bouffard, L. (2017). Review of [Ryan, R. M. et Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory. Basic psychological needs in motivation, development and wellness*. New York, NY : Guilford Press]. *Revue québécoise de psychologie*, 38(3), 231–234. DOI: <https://doi.org/10.7202/1041847ar>.
  11. Bykov, V. Y., Ovcharuk, O. V., Ivaniuk, I. V., Pinchuk, O. P., Galperina, V. O. (2022). The current state of the use of digi-tal tools for organization of distance learning in general secondary education institutions: 2022 results. *Information Technologies and Learning Tools*, 90 (4), 1–18. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v90i4.5036>.
  12. Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning?, *Collaborative learning: Cognitive and computational approaches*. P. Dillenbourg (Ed.). Oxford: Elsevier, 1–19.
  13. Glover, D., Miller, D., Averis, D., & Door, V. (2005). The interactive whiteboard: A literature survey. *Technology, Pedagogy and Education*, 14(2), 155–170. DOI: <https://doi.org/10.1080/14759390500200199>.
  14. Grobler-Dębska, K., Mularczyk, R., & Baranowski, J. (2025). Interactive whiteboards in education: A systematic review with emphasis on technical and higher education contexts. In *2025 IEEE 12th International Conference on E-Learning in Industrial Electronics (ICELIE)*. Madrid, 1–9. DOI: <https://doi.org/10.1109/icelie64733.2025.11244750>.
  15. Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). New York: Cambridge University Press.
  16. Wahyuni, S., & Fadly, W. (2025). The use of Padlet application as a reflection tool for science teachers' teaching practice: A mixed methods study. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 13(2), 204–220. DOI: <https://doi.org/10.33394/j-ps.v13i2.14942>.
  17. Zuo, L., Krish, P., & Jain, J. (2025). Teacher collaboration through digital tools in the 21st century – Issues and challenges: A comprehensive literature review. *Pertanika Journal of Social Sciences and Humanities*, 33(1), 99–118. DOI: <https://doi.org/10.47836/pjssh.33.1.05>.

Стаття надійшла до редакції 18.04.2025 р.  
Прийнята до друку 10.05.2026 р.  
Опубліковано 26.04.2026 р.