



УДК 378.091.33:004]:780.6

DOI: [https://doi.org/10.33272/2522-9729-2025-5\(224\)-141-150](https://doi.org/10.33272/2522-9729-2025-5(224)-141-150)



ДАНИЛЮК МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ,

доктор філософії, доцент кафедри музичного мистецтва,
Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди,
м. Харків, Україна

Mykola Danyliuk,

Ph.D. in Pedagogy, Associate Professor at the Department of Music Art,
H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University,
Kharkiv, Ukraine

E-mail: m.danyliuk@hnpu.edu.ua

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6322-7080>

МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МИСТЕЦЬКІЙ ОСВІТІ: КЛАСИФІКАЦІЯ ІНСТРУМЕНТІВ І СТРАТЕГІЇ ІНТЕГРАЦІЇ

А Проаналізовано спектр сучасних мультимедійних інструментів, який застосовується у мистецькій освіті, здійснено його систематизацію за функціонально-дидактичними ознаками. Запропоновано дворівневу класифікацію, що охоплює понад 35 груп сервісів – від базового стека (створення, візуалізація, організація, оцінювання, публікація) до блоку «розширення та інновації» з інструментами штучного інтелекту (ШІ) та допоміжними сервісами. Визначено ключові критерії добору мультимедійних рішень (універсальність, адаптивність, міждисциплінарність) і шість принципів їхньої інтеграції в освітній процес. Розкрито роль мультимедійних технологій у розвитку інформаційної грамотності, технологічної майстерності, креативності та комунікативних компетентностей здобувачів освіти. Окреслено педагогічні ефекти інтеграції: від підвищення інтенсивності й індивідуалізації навчання до оптимізації оцінювання та забезпечення мультимодального зворотного зв'язку. Запропонована модель уніфікує добір інструментів і полегшує проектування цифрових навчальних сценаріїв у мистецькій освіті.

Ключові слова: мультимедійні технології; мультимедіа; мистецька освіта; функціонально-дидактична класифікація; критерії добору; принципи інтеграції; штучний інтелект; цифрові компетентності; оцінювання; зворотний зв'язок

MULTIMEDIA TECHNOLOGIES IN ARTS EDUCATION: CLASSIFICATION OF TOOLS AND INTEGRATION STRATEGIES

С The article maps the current landscape of multimedia tools used in arts education and proposes a functional-didactic classification that organizes this rapidly growing ecosystem into a coherent structure. A two-tier taxonomy comprising more than 35 tool groups is introduced. The baseline stack covers the full cycle of learning interaction – creation, visualization, organization, assessment, and publication/portfolio – while the extensions and innovation block aggregates AI-driven applications and auxiliary pedagogical services that expand or automate teacher workflows. To guide responsible adoption, the study formulates three cross-cutting selection criteria – universality, adaptability, and interdisciplinarity – and six integration principles that translate tools into actionable classroom practice: the T-P-C triangle (technology – pedagogy – creativity), modularity and micro-lessons, transparency and analytics, instrumental scaffolding, a reflexive polishing cycle, and instant multimodal feedback. These principles are linked to three functional roles of multimedia (technological, artistic, pedagogical) and to four target competencies of the learner-artist: information literacy, technological mastery, creativity, and communication. The contribution is twofold. First, the model unifies terminology and reduces arbitrariness in tool choice by aligning services with didactic functions and expected learning outcomes. Second, it offers a reproducible method for designing digital instructional scenarios and course portfolios, supporting both face-to-face and online formats. Anticipated educational effects include increased intensity and differentiation of learning, transparent assessment procedures, and sustained feedback loops that accelerate skill formation and reflective growth. The framework is intended as a living reference: it can be updated with new AI services and validated through classroom studies. Future work will focus on competency-based rubrics and empirical evaluation of integration strategies across music, visual, and performing arts programs.

Keywords: multimedia technologies; multimedia; arts education; functional-didactic classification; selection criteria; integration principles; artificial intelligence; digital competences; assessment; feedback

Актуальність проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими практичними завданнями.

З огляду на активну цифровізацію освіти роль викладача мистецьких дисциплін стрімко змінюється: від носія

знань – до проектувальника мультимодальних навчальних ситуацій. У мистецькій освіті це особливо помітно, адже класичні форми творчої роботи мають поєднуватися з мультимедійними технологіями (МТ), що охоплюють

аудіо-, відео-, графічні та інтерактивні формати. Сучасний ринок праці та креативна індустрія потребують фахівців, які володіють цифровою грамотністю, вміють презентувати мистецькі проекти та ефективно працювати з візуальними даними в медіапросторі.

Попри значне різноманіття сервісів, в освітній практиці бракує системної *класифікації мультимедійних інструментів* за функціонально-дидактичними ознаками та методичних орієнтирів для їхнього послідовного застосування. Через це викладачі часто обирають ресурси інтуїтивно, що веде до фрагментарності використання, дублювання функцій, неоднорідної якості навчального контенту та зайвих часових витрат. Виникає розрив між *технологічним потенціалом* і *педагогічною доцільністю*: можливості інструментів не конвертуються у стійкі навчальні сценарії – від пояснення матеріалу й візуалізації до оцінювання, рефлексії й формування цифрового портфоліо.

Отже, актуальною є потреба в цілісній функціонально-дидактичній моделі мультимедійних інструментів, яка:

- 1) систематизує засоби за їхніми навчальними функціями;
- 2) надає прозорі критерії добору відповідно до етапу заняття, виду мистецької діяльності й очікуваних результатів;
- 3) пропонує практичні стратегії інтеграції в освітній процес.

Розв'язання цих завдань має безпосереднє практичне значення для проектування цифрового освітнього середовища, підвищення ефективності навчання, розвитку креативності та інформаційно-цифрових компетентностей здобувачів.

Аналіз попередніх досліджень і публікацій. Протягом останнього десятиліття в науково-педагогічному дискурсі простежується виразна тенденція щодо переосмислення ролі МТ у мистецькій освіті. Актуальність проблеми визначається стрімким розвитком інструментів візуалізації, поширенням VR/AR-платформ і ШІ-систем оброблення медіаданих, що трансформують компетентнісний профіль викладача-медіатора мистецьких дисциплін.

У зарубіжних дослідженнях концептуальну основу становить когнітивна теорія мультимедійного навчання R. Mayer та L. Fiorella [16], що доводить ефективність поєднання вербальних і візуальних каналів. Стандартизаційний аспект мультимедійного контенту розкрито у межах розробки стандарту MPEG-7; ключові положення узагальнено в огляді J. Martínez, R. Koenen, F. Pereira [15]. Практичні алгоритми створення та інтеграції мультимедіа подані у монографії T. Vaughan [20]. Огляд M. Abdulrahman et al. [18] фіксує перехід від статичних презентацій до інтерактивних AR/VR і генеративних сервісів. Оновлена модель TPACK, узагальнена у праці D. Petko, P. Mishra, M. Koehler [17], акцентує на інтеграції педагогічних, предметних і технологічних знань з урахуванням цифрового контексту.

У національному контексті дослідження МТ охоплюють проблеми від організації цифрових ресурсів до методик педагогічної інтеграції. П. Пішун [10] оцінює ефективність поєднання відео-, аудіо- та інтерактивних сервісів у молодших класах; Т. Філімонова [12] – вплив МТ на мотивацію й цифрову компетентність учнів. О. Пшенична [11] пропонує модель

інтеграції МТ у профільну середню та фахову передвищу освіту, тоді як Л. Іванова та Д. Джабраїлов [7] розглядають анімацію та освітні ігри як засоби комунікації між викладачем і студентом. Питання гейміфікації та інтерактивних ресурсів для розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів мистецтва висвітлюють Л. Варнавська, В. Сергєєва [1], Н. Винницька, О. Жигайло [2]. У працях М. Данилюка [4; 5] проаналізовано вплив цифрових технологій на зміст і форми музичної освіти та визначено методичні орієнтири створення освітнього відеоконтенту. У межах дистанційної підготовки домристів Я. Данилюк [6] досліджує способи адаптації онлайн-форматів і мультимедійних засобів до виконавських дисциплін. Використання ШІ у професійній музичній освіті аналізує О. Ярошенко [13], окреслюючи переваги, обмеження та потребу збалансованого підходу до його інтеграції в освітній процес. А. Омельченко, О. Кисельова [8] підкреслюють мотиваційний потенціал МТ та їхню роль у цифрових проектах, Л. Паньків [9] деталізує методичні можливості мультимедіа у музично-хореографічній підготовці.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри наявність ґрунтовних досліджень, у сучасній мистецькій освіті бракує систематизованої класифікації мультимедійних інструментів за функціонально-дидактичними ознаками, що ускладнює їхнє цілеспрямоване й методично обґрунтоване застосування. Не розроблено стратегії поетапного впровадження МТ, які б комплексно враховували навчальні цілі, зміст занять, очікувані результати та рівень підготовки здобувачів освіти. Існуючі алгоритми добору цифрових засобів з урахуванням їхніх дидактичних функцій залишаються фрагментарними, що обмежує ефективність інтеграції мультимедіа у викладання мистецьких дисциплін. Ці аспекти визначають проблемне поле дослідження та підкреслюють його актуальність і наукову новизну.

Мета дослідження: сформувати функціонально-дидактичну класифікацію мультимедійних інструментів для мистецької освіти та розробити педагогічно обґрунтовані стратегії їхньої інтеграції в освітній процес.

Методологія дослідження ґрунтується на міждисциплінарному підході, що поєднує когнітивну теорію мультимедійного навчання [16] та оновлену модель TPACK (Technological, Pedagogical, Content & Contextual Knowledge) [19], у якій контекстуальне знання розглядається як чинник інтеграції педагогічного, предметного та технологічного складників. Мультимедійні інструменти розглядаються як структурний елемент цифрового освітнього середовища мистецької освіти та чинник трансформації методичних стратегій. У роботі застосовано: *порівняльно-аналітичний метод* для зіставлення існуючих мультимедійних інструментів за даними вітчизняних і зарубіжних досліджень; *функціонально-дидактичний аналіз* для визначення навчальних ролей інструментів у різних видах мистецької діяльності; *структурно-семантичний аналіз* для побудови багаторівневої класифікації (A–G) з описом педагогічних функцій; *контент-аналіз* офіційних ресурсів розробників і науково-методичних матеріалів для перевірки стабільності

та актуальності сервісів. Емпіричну базу становить викладацький, організаційний і виконавський досвід автора [2], зокрема в межах реалізації курсів «Мультимедійні технології у мистецькій освіті», «Сучасні музично-інформаційні технології у мистецькій освіті», «Основи музично-візуального мастерінгу», «Освітній Event-Art менеджмент в українському багатокультурному соціумі», «Основний музичний інструмент» тощо, а також у процесі організації мистецьких конкурсів «Арт-Домінанта», «Мистецькі обрії», науково-практичної конференції «Час мистецької освіти» та створення цифрового контенту кафедри музичного мистецтва ХНПУ імені Г. С. Сковороди. Інституційно-практичний підхід дозволив інтегрувати авторський досвід упровадження мультимедійних технологій у навчальний процес і перевірити ефективність класифікації під час організації та проведення мистецьких і освітніх заходів.

Викладення основного матеріалу дослідження.

Упровадження МТ у мистецьку освіту відбувається на тлі стрімкого зростання EdTech-трендів. За даними аналітичної платформи HolonIQ глобальні витрати на освітні цифрові технології перевищать 400 млрд дол. США вже 2025 р. [14]. Ці динамічні зміни підсилюють запит на оновлені компетентності педагога-інноватора, здатного гармонійно інтегрувати мультимедійну екосистему в освітній процес, адже вже сьогодні «цифрові платформи, інтерактивні інструменти та штучний інтелект трансформують традиційні методи навчання, роблячи їх доступнішими та персоналізованішими» [4, с. 317].

Щоб підготувати підґрунтя для подальшої класифікації інструментів і розроблення стратегій їхнього застосування, спершу уточнюємо базові поняття. Вихідною категорією виступає *мультимедіа* – інтеграція щонайменше двох видів цифрової інформації (тексту, зображень, звуку, відео чи анімації) в одному середовищі [11; 15; 20], що забезпечує нелінійну навігацію та взаємодію користувача з контентом. Отже, мультимедіа є явищем, тобто об'єктом, а не процесом, і в цьому значенні становить концептуальний «матеріал», до якого вже застосовуються мультимедійні технології. *Приклад*: Інтерактивний вебмузей, де відвідувач одночасно читає текст, слухає аудіогід і переглядає 3-D-моделі експонатів.

Беручи за основу фундаментальну монографію T. Vaughan [20], аналітичний огляд стандарту MPEG-7, поданий J. Martínez і співавторами [15] та узагальнення порталу Learn.org [21], у цьому дослідженні під *мультимедійними технологіями* пропонуємо розуміти комплекс методів, алгоритмів і програмно-апаратних засобів, що забезпечують створення, синхронізацію, керування й доставлення мультимедійного контенту у різних освітніх сценаріях.

Ілюстративні приклади МТ:

– *потокове мовлення (streaming)*: заняття транслюється у Zoom або Google Meet; платформа синхронізує аудіо- та відеопотоки й надає учасникам змогу ставити запитання або залишати коментарі в режимі реального часу;

– *інтерактивне опитування (live-polling / вікторина)*: під час або після пояснення викладач запускає опитування в Mentimeter; відповіді студентів миттєво агрегуються й

відображаються на спільному екрані у форматі графіків або «хмари слів».

Варто відзначити, що у науковій літературі простежуються три найрепрезентативніші ракурси тлумачення МТ:

– *технологічний* – акцент на технічній інтеграції тексту, графіки, звуку, відео та анімації в єдине середовище;

– *системний* – трактування МТ як цілісної системи створення, зберігання і синхронного відтворення багатомодальної інформації;

– *дидактичний* – підкреслення педагогічних функцій: мотивації, персоналізації, активного залучення та розвитку візуально-образного мислення.

Ключові риси МТ:

– інтерактивність (користувач керує відтворенням);

– синхронізація різних медіа у реальному часі;

– мережева гнучкість (локальне або хмарне поширення).

Методологічна позиція дослідження охоплює всі три ракурси тлумачення МТ: технологічний задає апаратно-програмну основу, системний – інтегровану архітектоніку «створення → зберігання → трансляція», тоді як дидактичний визначає освітні функції. Разом із тим, аналітичний акцент робимо на синтезі системного та дидактичного підходів, що дозволяє трактувати МТ одночасно як технічну інфраструктуру та педагогічну інновацію.

З'ясувавши загальні засади МТ, конкретизуємо їхні практичні ланки – *інструменти та засоби*, що застосовуються в освітньому процесі. *Мультимедійні інструменти* – це конкретні цифрові ресурси або сервіси (Canva, MuseScore, Audacity, CapCut, Mentimeter тощо), які реалізують одну чи кілька педагогічних функцій: візуалізація, аудіо-відеоредагування, оцінювання, рефлексія. Термін *мультимедійні засоби* уживається переважно у методичному дискурсі й позначає технічні пристрої та цифрові ресурси, призначені для відтворення або трансляції мультимедійних матеріалів (проектори, інтерактивні дошки, VR-шоломи тощо). Власне вони формують матеріальне середовище, у якому працюють мультимедійні інструменти й реалізуються МТ.

Отже, щоб уникнути термінологічної розмитості, далі розрізняємо чотири взаємопов'язані категорії:

– *мультимедіа (як явище)* – поєднання двох і більше типів цифрової інформації (текст, зображення, звук, відео, анімація) в єдиному середовищі з нелінійною навігацією та взаємодією з контентом;

– *мультимедійні технології (як процес/інфраструктура)* – методи, алгоритми та сервіси для створення, синхронізації й доставки мультимедійного контенту (у нашому дослідженні – в освітніх цілях);

– *мультимедійний інструмент (як програмний ресурс)* – окремий сервіс або застосунок, що реалізує одну чи кілька педагогічних функцій (візуалізація, аудіо/відеоредагування, оцінювання, рефлексія тощо);

– *мультимедійний засіб (як обладнання/середовище)* – технічні пристрої та платформи відтворення/трансляції (проектор, інтерактивна панель, аудіоінтерфейс, VR-шолом, платформи хостингу контенту).

Чітке розрізнення термінів уможливило точний опис освітніх процесів, розроблення контенту та подальші дослідження у сфері цифрової освіти. У межах саме мистецької освіти зазначена термінологічна рамка конкретизується наступним робочим визначенням: *мультимедійні технології в мистецькій освіті* – це орієнтована на навчальні цілі система цифрових методів, засобів та інструментів, що забезпечує інтеграцію різних видів медіа (тексту, графіки, аудіо, відео, анімації та інтерактивних елементів) у єдине освітнє середовище. Вона спрямована на створення, презентацію та інтерпретацію мистецького контенту, а також на організацію інтерактивної взаємодії між усіма учасниками освітнього процесу з метою підвищення якості засвоєння знань і розвитку творчих компетентностей.

Наведені дефініції формують чітке методологічне підґрунтя для *функціонально-дидактичної класифікації*

мультимедійних інструментів, поданої нижче у табличному форматі. Кожна позиція таблиці містить:

- *функціональну категорію* (наприклад, відеоредактори, графічні/UX-редактори, платформи оцінювання тощо);
- *репрезентативні приклади сервісів* (з нашої вибірки це понад 200 інструментів, серед яких виокремлено 35+ груп);
- *провідну педагогічну функцію*, що дозволяє швидко співвіднести інструмент із конкретною навчальною метою.

Щоб зробити класифікацію практичною для щоденної роботи викладача, подаємо її у двох взаємодоповнювальних рівнях: *табл. 1* охоплює базовий цикл навчальної взаємодії – від створення матеріалу до його візуалізації, організації процесу, оцінювання та публікації; *табл. 2* розширює цей стек ШІ-інструментами та допоміжними сервісами для проєктування інтерактивних середовищ і виставкових форматів.

Таблиця 1

Базовий стек викладача (A–D + E) – інструменти повного циклу:
створення → візуалізація → організація → оцінювання → публікація

№	Функціональна категорія	Ключові приклади сервісів	Провідна педагогічна функція	Теги/ролі
1	2	3	4	5
А. Створення та редагування контенту: аудіо/звук, відео, графіка/UI/UX, ноти, текст/копірайтинг, анімація/motion				
A1	Аудіоредактори / цифрові аудіостанції DAW	Audacity; Adobe Audition; Reaper; FL Studio; Ableton Live; BandLab	Запис, мікшування (зведення), саунд-дизайн, редагування, озвучування навчальних матеріалів	створення аудіо
A2	Відеоредактори	CapCut; DaVinci Resolve; Adobe Premiere Pro; Clipchamp	Монтаж навчального відео, субтитри, експорт	створення відео
A3	Графічні та UI/UX-редактори	Canva; Adobe Express; Adobe Photoshop; Figma; Illustrator	Розробка та створення візуального контенту: афіш, навчальних матеріалів, презентацій тощо	презентаційний дизайн
A4	Нотні редактори	MuseScore; Finale; Sibelius; Dorico; Noteflight, Flat.io	Створення партитур, аранжування творів	ноти, партитури
A5	Онлайн-текстові редактори й ко-райтинг	Google Docs; Microsoft Word (365); Notion AI; Grammarly; Overleaf	Спільне написання та редагування навчальних текстів, конспектів, сценаріїв	тексти, співавторство
A6	Анімаційні / motion-студії	Blender; Synfig; Pencil2D; Animaker; Sketchfab	Створення 2D/3D-анімацій для пояснення процесів, титри, заставки	анімація
В. Візуалізація та презентації: слайди, інфографіка/датавіз, колабораційні дошки, AI-презентації				
B1	Конструктори презентацій	Google Slides; Prezi; Microsoft PowerPoint; Canva; Genially	Візуалізація навчальних матеріалів, пітчі, захисти	презентації
B2	AI-платформи презентацій	Beautiful.ai; Gamma; Decktopus	Автоматизоване створення презентацій із вбудованою структурою, дизайном і текстами	презентації (AI)
B3	Інфографіка та DataViz-сервіси	Tableau; Infogram; Datawrapper	Графічне подання даних, статистики, результатів опитувань	інфографіка, статистика
B4	Колаборативні онлайн-дошки	Padlet; Miro; Microsoft Whiteboard; Canva Whiteboard	Спільне ескізування, карти ідей, брейнштормінг, візуальні галереї робіт	співпраця, візуальні нотатки
С. Співпраця та організація навчання: LMS, хмари й файлошеринг, сервіси організації контенту, комунікаційні інструменти				
C1	LMS-платформи	Moodle; Google Classroom; Nearpod; WeStudy	Управління курсами, завданнями, оцінювання, базова аналітика	LMS

Подовження табл. 1

1	2	3	4	5
C2	Хмарні сховища та файлообмін	Google Drive; Dropbox; OneDrive	Спільна робота з файлами, контроль версій, архівація	сховище
C3	Системи організації контенту	Trello; Airtable; Asana; Notion	Планування, календарі, організація мультимедійного контенту	менеджмент
C4	Комунікаційні інструменти	Slack; Microsoft Teams; Zoom; Google Meet	Менторинг, групові наради, вебінари	комунікація (див. також E3)
D. Оцінювання та рефлексія: платформи тестування/вікторин, аналітика навчальної діяльності, скрінкаст/екранний запис				
D1	Платформи тестування / вікторини	Kahoot!; Mentimeter; Quizizz; LearningApps	Швидке діагностичне й формувальне оцінювання (до/під час/після заняття), live-опитування.	тести, вікторини, опитування
D2	Аналітика навчальної діяльності	Moodle Analytics; Nearpod Reports; Schoology; Teacher Dashboard for Google Workspace	Відстеження прогресу та залученості, зріз якості виконання	аналітика
D3	Екранний запис / скрінкаст	OBS Studio; Camtasia; Loom; ScreenPal; Bandicam; Screenity	Запис і анотування дій на екрані, створення відеоінструкцій, індивідуальні аудіо/відеокоментарі до робіт студентів	скрінкаст
E. Публікація, промоція й портфоліо: стримінгові платформи/вебінари, подкаст-сервіси, сайти-портфоліо/No-Code, соцмережі				
E1	Соцмережі / відеохостинги	YouTube; Vimeo; Instagram; Facebook; TikTok	Публікація результатів, live-прем'єри, професійна видимість	публікація, промо
E2	Подкаст-платформи	Podbean, Adobe Podcast, Spreaker; Buzzsprout; SoundCloud	Запис і публікація аудіоматеріалів, плейлисти курсу	подкасти
E3	Стримінгові платформи / вебінари	Zoom; Google Meet; StreamYard; Vimeo Live; OBS Studio	Синхронні онлайн-лекції, live-концерти, коментування у реальному часі	стримінг (див. також C4)
E4	No-Code сайти / е-портфоліо	Google Sites; Wix; Notion Sites; Webflow; Tilda	Розробка е-портфоліо викладача/студента, сайти мистецьких проєктів	портфоліо, сайти

Отже, табл. 1. узагальнює повний цикл навчальної взаємодії: **A** відповідає за створення й редагування контенту, **B** – за його візуалізацію та презентацію, **C** – за організаційну інфраструктуру курсу, **D** – за формативне оцінювання й рефлексію, **E** – за публікацію та портфоліо. Матриця працює як «дорожня карта» добору сервісів і підказує типові переходи (від вироблення матеріалу до його валідації та публічного

представлення), зберігаючи фокус на авторському праві, доступності, приватності даних і академічній доброчесності.

Отже, базовий стек інструментів структурує щоденну роботу викладача й здобувачів і полегшує проєктування сценаріїв занять. У наступній таблиці цей стек доповнюється інноваційними рішеннями та ШІ-сервісами, що розширюють можливості педагогічної реалізації (табл. 2):

Таблиця 2

Розширення та інновації (F–G): ШІ-інструменти та допоміжні сервіси

№	Функціональна категорія	Ключові приклади сервісів	Провідна педагогічна функція	Теги/ролі
1	2	3	4	5
F. ШІ-креатив та автоматизація: LLM-асистенти, генератори зображень і відео, AI-музика, озвучення/клонування голосу, AI-плагіни				
F1	LLM-асистенти (текст)	ChatGPT; Gemini; Claude; Copilot	Генерація та редагування текстів, ідей; адаптація матеріалів; удосконалення академічного письма	ШІ-письмо, копірайтинг
F2	Генератори зображень	DALL-E 3; Midjourney; Stable Diffusion; Ideogram; Krea	Створення ілюстрацій за ТЗ, описом; стилізація, варіювання	візуалізація (AI)

1	2	3	4	5
F3	Оживлення/анімація зображень	D-ID; MyHeritage Deep Nostalgia; TokkingHeads	Анімовані портрети, мікросюжети для історичних/мистецьких кейсів	анімація (AI)
F4	Генерація відео	Runway Gen-3; Pika; Luma Dream Machine; Google Veo; OpenAI Sora	Створення відео на основі текстових сценаріїв: короткі кліпи/сцени для демонстрацій, тізерів, візуалізація задумів	відеогенерація (AI)
F5	AI-музична креативність	Aiva; Suno; Udio; Loudly; (автоматична композиція) Chordify; Tonal (розбір акордових послідовностей)	Генерація саундтреків і фонового супроводу; швидке створення композицій-прототипів; варіанти аранжування та гармонізації; стилізація під жанрові/історичні моделі; матеріал для аналізу й редагування.	музична творчість / AI-композиція
F6	AI-музичні тьютори	Yousician; SimplyPiano; EarMaster; Meludia	Персоналізоване тренування навичок і слуху	індивідуальні траєкторії
F7	AI-аватари / відеопрезентери	HeyGen; Synthesia; Colossyan; DeepBrain AI	Створення відеолекторів та аватарів-презентерів; автосинхронізація мовлення (lip-synс) і багатомовна персоналізація роликів	відеопрезентації / AI-аватар-презентер
F8	AI-озвучування та клонування голосу	ElevenLabs; Murf; Play.ht; Speechmax.ai	Озвучення, дубляж, нейтральний диктор, голосові ролі	озвучення (AI)
F9	AI-плагіни для аудіо/відео	iZotope RX; Descript Studio; Adobe Enhance Speech	Очищення звуку, автосубтитри, видалення шумів	постпродакшн (AI)
G. Супровідні і виставкові середовища: бібліографічні менеджери; ліцензійні медіастики; 3D/AR-конструктори; рушії реального часу; VR/онлайн-виставки				
G1	Бібліографічні менеджери	Grafiati; Zotero; Mendeley; EndNote, JabRef	Оформлення та організація джерел, створення бібліографій	академічна доброчесність
G2	Ліцензійні медіатеки	Pixabay; Pexels; Unsplash; YouTube Audio Library; Epidemic Sound, Free Music Archive	Легальний пошук фото/відео/аудіо для курсів і проєктів без порушення прав	медіаігієна, авторське право
G3	Е-комікс / сторіборд / візуальна новела	Pixton; Comic Draw; Storyboard That	Візуальний сторітелінг: планування, кадрування, таймінг і композиція	візуальні наративи
G4	3D- та AR-конструктори	Tinkercad; SketchUp; Fusion 360; CoSpaces Edu; ZapWorks Studio	Прототипування сценографії, створення AR-об'єктів, 3D-макетування мистецьких ідей	3D/AR-проєкти
G5	Інтерактивні рушії реального часу	Unity; Unreal Engine; Godot; GameMaker Studio	Інтерактивні симуляції, освітні ігри, віртуальні простори	гейміфікація, симуляції
G6	Платформи для VR/онлайн-виставок	Mozilla Hubs; Spatial; Artsteps	Демонстрація робіт у просторових середовищах	онлайн-експозиція
G7	AR-медіа для виставок	Artivive; Assemblr Studio; ZapWorks	Оживлення двовимірних арт-об'єктів через доповнену реальність, AR-плакати, маркери, експозиційні інтеракції	AR-експозиції
G8	Інтерактивне відео (вбудовані опитування)	H5P; Edpuzzle; PlayPosit	Відео-центроване формувальне оцінювання: запитання на таймлайні, розгалуження, підказки, аналітика перегляду	оцінювання, time-coded questions/питання з часовим кодом (див. також D1)

Отже, запропонована класифікація систематизує інструменти та пов'язує їх з очікуваними дидактичними ефектами, що уможлиблює цілісне та ефективне впровадження МТ у мистецько-педагогічну підготовку. Як засвідчує дистанційний досвід музично-виконавських дисциплін, «попри низку викликів, цифрові технології

пропонують нові можливості для збагачення освітнього процесу» [6, с. 38]. Запропонований підхід переводить ці можливості у конкретні сценарії: від потокового мовлення в Zoom/Google Meet до live-вікторин у Mentimeter та інтерактивних портфоліо на Google Sites.

Представлені ШІ-інструменти (група F) можна розглядати як чинник, здатний трансформувати педагогічну логіку курсу, впливаючи на зміст, форми та методи навчання. Як слушно зауважує О. Ярошенко: «В умовах стрімкого розвитку ШІ-технологій [...] ігнорування їхнього потенційного впливу на музичну освіту є недоцільним» [13, с. 388]. Водночас важливо врахувати, що оптимальний освітній ефект забезпечує зважене поєднання інновацій із перевіреними підходами, а творчий складник залишається результатом людської уяви та рефлексії, адже, як підкреслює С. Пішун, «ефективне використання цифрових технологій на уроці музичного

мистецтва потребує компетентнісного підходу з боку вчителя, який має вміти інтегрувати їх в освітній процес наступним чином, щоб вони доповнювали та покращували традиційні методи навчання, а не витісняли їх» [10, с. 194].

Далі, після поділу інструментів на базовий стек і блок інновацій, окреслюємо механізми їхньої дії в навчанні. Виокремлюємо три функціонально-дидактичні ролі мультимедійних інструментів – *технологічну*, *мистецьку* та *педагогічну*; кожна з них корелює з відповідними категоріями таблиць 1–2 і задає методичні орієнтири їхнього практичного застосування (табл. 3):

Таблиця 3

Функціонально-дидактичні ролі мультимедійних інструментів

Роль	Сутність	Типові приклади з класифікації	Методичний орієнтир
Технологічна	Забезпечує стабільну інфраструктуру для зберігання, керування й поширення навчального контенту	<i>Moodle</i> (C1) – LMS-платформа з потоковим керуванням завдань; <i>Google Drive</i> (C2) – хмарне сховище з контролем версій і спільним доступом	Гарантує безперервність освітнього процесу; дає викладачу час зосередитись на змісті, а не на «технічних збоях»
Мистецька	Розкриває творчий потенціал різних медіа й підтримує багатомодальну експресію	<i>Canva</i> (A3) – графічний дизайн; <i>CapCut</i> (A2) – відеомонтаж із мобільною анімацією; <i>MuseScore</i> (A4) – нотний редактор і оркестровка	Дозволяє студентам втілювати ідеї у форматах сучасних арт-практик, формувати портфоліо відповідно до професійних стандартів
Педагогічна	Інтегрує аудіо-, відео- та інтерактивні формати у структуровані навчальні сценарії	<i>Padlet</i> (E3) – галерея чернеток і peer-feedback; <i>Mentimeter</i> (D1) – миттєве опитування; <i>Notion</i> (C3) – організація контенту	Підвищує мотивацію, підтримує персоналізацію, розвиває критичне мислення й цифрову грамотність

Отже, *технологічна* роль забезпечує «підґрунтя» – інфраструктуру; *мистецька* наповнює це підґрунтя творчим змістом; а *педагогічна* трансформує технологію й зміст у керований навчальний досвід. У сукупності їх можна сформулювати як ключове положення: «Сучасний педагог працює не з користувачами цифрових ресурсів, а зі спільними творчими медіапродукту».

Щоб трансформувати описані вище ролі у практику аудиторного чи дистанційного заняття, викладач має оцінювати кожен сервіс щонайменше за трьома інтегральними параметрами: *універсальність*, *адаптивність*, *міждисциплінарність* (табл. 4):

Таблиця 4

Ключові критерії добору мультимедійних інструментів

№	Критерій	Сутність	Ілюстративні приклади з класифікації	Чому це важливо
1.	Універсальність	Здатність інструмента виконувати кілька педагогічних функцій у різних освітніх сценаріях	<i>Canva</i> (A3) служить і графічним редактором, і конструктором презентацій; <i>Notion</i> (C3) поєднує управління контентом, ко-райтинг і портфоліо	Заощаджує час на навчання новому ПЗ; мінімізує «цифрову перевтому» здобувачів освіти
2.	Адаптивність	Гнучкість налаштувань під потреби конкретної групи, рівень підготовки та етап уроку.	<i>Mentimeter</i> (D1) дозволяє обрати формат опитування (тести, хмари слів, розгортки) і регулювати складність запитань; <i>Loom</i> (D3) пропонує різні режими запису (екран, камера, комбінований).	Підтримує диференціацію навчання й дає можливість швидко переключатися між фронтальною, груповою та індивідуальною роботою
3.	Міждисциплінарність	Потенціал інтегрувати мистецькі, дослідницькі та комунікаційні завдання в одному середовищі	<i>Google Sites</i> (E4) об'єднує текст, відео з YouTube та інтерактивні форми; <i>AIVA</i> + <i>OBS Studio</i> (F5 + E3) дають змогу студентам створити фоновий саундтрек і відразу використати його у записі презентації	Сприяє формуванню комплексних проєктів, де поєднуються творчі, аналітичні й публічні компетентності

Системне врахування цих трьох критеріїв, на нашу думку, допомагає викладачеві робити обґрунтований вибір інструмента, який, крім того, що потенційно реалізує освітнє завдання, ще й стимулює розвиток ключових компетентностей здобувачів.

Як тільки мультимедійний інструмент відібрано за критеріями *універсальності, адаптивності та*

міждисциплінарності, постає другий рівень завдання – *спроєктувати сценарій*, щоб технологічний потенціал перетворився на дидактичну цінність. Узагальнений практичний досвід і результати сучасних досліджень [16; 18–20] дають підстави структуровано виділити *шестикутник взаємопов'язаних принципів*, що забезпечують цілісну інтеграцію мультимедіа в освітній процес (табл. 5):

Таблиця 5

Принципи педагогічних стратегій інтеграції мультимедіа

№	Принцип	Суть	Приклад реалізації з класифікації
1.	T-P-C-трикутник (Technology – Pedagogy – Creativity)	Відлік ведеться від творчої мети; далі визначається дидактичний формат, і вже після цього добирається інструмент, який найкраще реалізує задум	Проект «аудіолістівка»: С – створити оригінальний саунд-ідентифікатор; Р – практика імпровізації; Т – Suno + OBS Studio
2.	Модульність і мікроуроки	Замість великих «блоків» – короткі мікро-сегменти (скринкаст ≤ 5 хв, тест ≤ 5 запитань).	Loom або Camtasia (D3) для мікроскрінкастів; Mentimeter (D1) для миттєвого зворотного зв'язку
3.	Прозорість критеріїв оцінювання й аналітика	Формувальне оцінювання через відкриті рубрики + технічна аналітика активності й прогресу.	Google Classroom Analytics (D2) або Nearpod Reports: викладач бачить залученість; студент – чіткі параметри якості
4.	Ресурсно-методичний супровід	Покрокові гайди, чек-листи, відеоінструкції дають змогу студентам діяти автономно й економити час аудиторної роботи.	Колекція «how-to» відео в Google Sites (E4) або канал Loom з «живими» коментарями
5.	Рефлексивно-редакційний цикл	Публікація чернетки → публічний чи парний фідбек → внесення змін → повторна публікація.	Padlet або Google Sites як галерея ескізів; відеокоментар у Loom після кожної ітерації
6.	Миттєвий мультимодальний зворотний зв'язок	Синхронізація аудіо, відео та тексту під час заняття для самокорекції в реальному часі.	Zoom / Google Meet у режимі «демонстрація екрана + камера»: викладач показує нотний текст (A4) чи графічний ескіз (A3) і тут-таки коментує виконання; студенти відповідають у чаті та реакціями

Дотримання цих принципів забезпечує рух від розрізненого використання окремих сервісів до *цілісної педагогічної екосистеми*, яка поєднує технологічну стабільність, мистецьку креативність і дидактичну ефективність.

Після визначення принципів інтеграції мультимедіа логічно зосередити увагу на результатах, яких має досягати студент-мистець.

Виходячи з результатів власного контент-аналізу цифрових практик й узагальнених рекомендацій сучасних досліджень, пропонуємо виокремити *чотири взаємопов'язані компетентності*, що найрелевантніші підготовці фахівця мистецького профілю, кожна з яких розкривається через конкретні дії, що підтримуються інструментами з розробленої класифікації (табл. 6):

Таблиця 6

Розвиток цифрових і візуальних компетентностей

№	Компетентності	Сутнісний компонент	Приклади інструментів	Освітній ефект
1	2	3	4	5
1.	Інформаційна грамотність	Уміння шукати, фільтрувати й перетворювати інформацію в різних форматах.	Pixabay, YouTube Audio Library, Google Sites (G2, E4)	Студент швидко знаходить ліцензійні матеріали, оформлює джерела та створює портфоліо без порушення авторського права.
2.	Технологічна майстерність	Навички впевнено орієнтуватися в екосистемі цифрових сервісів і добирати інструмент згідно з метою.	Notion (C3) – організація проєктів; OBS Studio (D3) – екранний запис; AIVA (F5) – генерація саундтреків.	Ефективна робота з різними типами контенту; економія часу на «технічні налаштування».

1	2	3	4	5
3.	Креативність	Здатність створювати оригінальний мультимедійний продукт у межах художнього чи освітнього завдання.	Canva (A3) – графічний дизайн; Loudly (F5) – музична креативність; Google Slides (B1) – «storyboard»-презентації.	Формування унікального авторського стилю; розвиток композиційного й колористичного мислення.
4.	Комунікативність	Цифрова взаємодія та рефлексивний діалог у форматі співтворення.	Mentimeter (D1) – миттєві опитування; Padlet (E3) – галереї чернеток; Slack (C4) – групові дискусії.	Конструктивний peer-feedback, емоційна емпатія, культура візуального коментування.

Наведена вище таблиця відповідностей демонструє, як класифікація інструментів операціоналізує розвиток чотирьох взаємопов'язаних компетентностей здобувача та переводить їх у вимірювані результати навчання. Інформаційна грамотність, технологічна майстерність, креативність і комунікативність отримують чіткі індикатори дії та очікувані освітні ефекти, що мінімізує довільність вибору сервісів і забезпечує відтворюваність методичних підходів.

Отже, дана модель працює як «міст» між таксономією інструментів і практичними сценаріями занять, створюючи основу для подальшого вдосконалення стратегій інтеграції.

Висновки з даного дослідження. Запропонована функціонально-дидактична класифікація мультимедійних інструментів систематизує цифрові ресурси мистецької освіти та задає методичні орієнтири для їхнього ефективного

впровадження в освітній процес. У поєднанні з критеріями добору (універсальність, адаптивність, міждисциплінарність) і шістьма принципами інтеграції (Т–Р–С-трикутник; модульність; прозорість і аналітика; ресурсно-методичний супровід; рефлексивний цикл; миттєвий мультимодальний фідбек) вона формує цілісну педагогічну екосистему, зорієнтовану на підвищення якості навчання. Співвіднесення інструментів із чотирма ключовими компетентностями студента-митця демонструє перехід класифікації у площину вимірюваних результатів навчання.

Перспективи подальших досліджень. Раціональним є цілеспрямоване вивчення окремих груп інструментів із запропонованої класифікації (А–Г) у типових освітніх сценаріях із метою кількісно та якісно оцінити їхній вплив на цільові результати навчання.

Список використаних джерел

- Варнавська Л., Сергєєва В. Комп'ютерні програмні засоби та їх використання в музичній освіті. *Grail of Science*. 2022. № 16. С. 415–419. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.17.06.2022.068>
- Винницька Н., Жигайло О. Особливості застосування мультимедіа-технологій в сучасній системі освіти. *Молодь і ринок*. 2023. № 2 (210). С. 109–112. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2023.276114>
- Головна сторінка. Микола Данилюк / Mykola Danyliuk. URL: <https://sites.google.com/hnpu.edu.ua/danyliuk/головна-сторінка>.
- Данилюк М. Вплив інформаційних технологій на розвиток музичної освіти та індустрії: можливості та виклики. *Collection of scientific papers «ЛОГОС»*, м. Пари, France, 20 верес. 2024 р. С. 317–320. DOI: <https://doi.org/10.36074/logos-20.09.2024.063>
- Данилюк М. М. Вимоги до створення відеозаписів виконання музичних творів у процесі підготовки до підсумкового контролю : метод. реком. для самост. роботи з навч. дисципліни «Основний музичний інструмент» для здобувачів вищ. освіти за спец. А4.13 Середня освіта (Мистецтво. Музичне мистецтво) / Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. Харків : ХНПУ ім. Г. С. Сковороди, 2025. 27 с. URL: <https://dspace.hnpu.edu.ua/handle/123456789/18061>.
- Данилюк Я. В. Дистанційна освіта домристів: виклики, досвід, рекомендації. *Слобожанські мистецькі студії*. 2025. № 1. С. 37–42. DOI: <https://doi.org/10.32782/art/2025.1>.
- Іванова Л. В., Джабраїлов Д. В. Мультимедійні технології в освіті. *Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації* : матеріали II Всеукр. наук.-техн. конф. молодих вчен., аспірантів та студентів, м. Одеса, 29–30 верес. 2022 р. Одеса, 2022. С. 19–22. URL: <https://card-file.ontu.edu.ua/handle/123456789/23825>.
- Омельченко А., Кисельова О. Використання цифрових технологій у мистецькій освіті. *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Педагогічні науки*. 2022. № 2. С. 285–294. URL: <http://repository.khpa.edu.ua/jspui/handle/123456789/3170>.
- Паньків Л. Особливості використання сучасних інформаційних технологій у процесі підготовки майбутніх учителів музичного мистецтва та хореографії. *Вісник національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка*. 2023. Т. 175, № 19. С. 14–18. DOI: <https://doi.org/10.58407/231903>
- Пішун С. Г. Цифрові технології як ресурс якісного навчання молодших школярів на уроках музичного мистецтва. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка*. 2024. Т. 1, № 54. С. 192–198. DOI: <https://doi.org/10.31376/2410-0897-2024-1-54-192-199>.
- Пшенична О. С. Цифрові та мультимедійні технології в профільній середній та фаховій передвищій освіті : навч. посіб. для здобувачів ступеня вищої освіти магістра спеціальності «Середня освіта» освітньо-професійних програм «Середня освіта (Історія)», «Середня освіта (Фізика)», «Середня освіта (Інформатика)», «Середня освіта (Природничі науки)». Запоріжжя : ЗНУ, 2023. 144 с. URL: <https://dspace.znu.edu.ua/jspui/handle/12345/13538>.
- Філімонова Т. В. Використання мультимедійних засобів у навчальному процесі для молодших школярів. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2024. URL: <https://doi.org/10.57125/pedacademy.2024.02.29.01>.
- Ярошенко О. Штучний інтелект та цифрові технології в професійній музичній освіті: переваги та обмеження. *Наукові записки. Педагогічні науки*. 2025. Т. 219. С. 386–392. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2025-1-219-386-392>.
- Education Technology in 10 Charts Everything you need to know about the Global EdTech Market in 10 charts. *Holon IQ*. URL: <https://www.holoniq.com/edtech-in-10-charts>.
- Martínez J. M., Koenen R., Pereira F. MPEG-7: The Generic Multimedia Content Description Standard. *IEEE MultiMedia*. 2002. Vol. 9, no. 2. P. 78–87. URL: https://www.mpegif.org/mpeg/tutorials/papers/IEEEMM_mp7overview_withcopyright.pdf.
- Mayer R. E., Fiorella L. 5 - Cognitive Theory of Multimedia Learning from Part II - Theoretical Foundations. *Cambridge University Press*. URL: https://www.cambridge.org/core/books/abs/cambridge-handbook-of-multimedia-learning/cognitive-theory-of-multimedia-learning/3A0E495CDB9D9D84665FAEFCB851D05?utm_source=chatgpt.com.

17. Mallinson D. J. Nearpod: Classroom Learning Platform. *Journal of Political Science Education*. 2022. Vol. 18, no. 3. P. 411–416. URL: <https://doi.org/10.1080/15512169.2022.2080072>.
18. Multimedia tools in the teaching and learning processes: A systematic review / M. D. Abdulrahman et al. *Heliyon*. 2020. Vol. 6, no. 11. P. e05312. URL: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05312>.
19. Petko D., Mishra P., Koehler M. J. TPACK in context: An updated model. *Science Direct*. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666557325000035?utm_source=chatgpt.com.
20. Vaughan T. *Multimedia: Making It Work*. 8-th ed. New York : McGraw-Hill, 2011. 1100 p.
21. What Is Multimedia Technology? *Learn.org*. URL: https://learn.org/articles/What_is_Multimedia_Technology.html?utm_source=chatgpt.com.

References

1. Varnavska, L., & Serheieva, V. (2022). Komp'uterni prohramni zasoby ta yikh vykorystannia v muzychnii osviti [Computer software tools and their use in music education]. *Grail of Science*, 16, 415-419. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.17.06.2022.068> [in Ukrainian].
2. Vynnytska, N., & Zghailo, O. (2023). Osoblyvosti zastosuvannia multymediinykh tekhnolohii v suchasni systemi osvity [Specifics of using multimedia technologies in the modern education system]. *Molod i rynok [Youth and the market]*, 2 (210), 109-112. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2023.276114> [in Ukrainian].
3. Danyliuk, M. Mykola Danyliuk — home page. Google Sites. Retrieved from <https://sites.google.com/hnpu.edu.ua/danyliuk> [in Ukrainian].
4. Danyliuk, M. (2024, September 20). Vplyv informatsiinykh tekhnolohii na rozvytok muzychnoi osvity ta industrii: mozhlyvosti ta vykylyky [The impact of information technologies on the development of music education and industry: Opportunities and challenges]. *Collection of Scientific Papers «ΛΟΓΟΣ»* (pp. 317-320). Paris, France. DOI: <https://doi.org/10.36074/logos-20.09.2024.063> [in Ukrainian].
5. Danyliuk, M. (2025). Vymohy do stvorennia videozapysiv vykonannia muzyky tvoriv u protsesi pidhotovky do pidsumkovoho kontroliu [Requirements for creating video recordings of musical performances in preparation for final control]: metod. rek. dlia samost. roboty z d.v. dystsypliny «Osnovnyi muzychnyi instrument». Kharkiv: H. S. Skovoroda KhNPU. Retrieved from <https://dspace.hnpu.edu.ua/handle/123456789/18061> [in Ukrainian].
6. Danyliuk, Ya. V. (2025). Dystantsiina osvita domriv: vykylyky, dosvid, rekomendatsii [Distance education of domra performers: challenges, experience, recommendations]. *Slobozhanski mystetski studii [Slobozhansky Art Studios]*, 1, 37-42. DOI: <https://doi.org/10.32782/art/2025.1> [in Ukrainian].
7. Ivanova, L. V., & Dzhabrailov, D. V. (2022). Komp'uterni ihry ta multimedia yak innovatsiinyi pidkhid do komunikatsii [Computer games and multimedia as an innovative communication approach]. In *Komp'uterni ihry ta multimedia yak innovatsiinyi pidkhid do komunikatsii [Computer games and multimedia as an innovative approach to communication]: materialy II Vseukr. nauk.-tekhn. konf. molodykh vchen., aspirantiv ta studentiv* (pp. 19-22). Odesa. Retrieved from <https://card-file.ontu.edu.ua/handle/123456789/23825> [in Ukrainian].
8. Omelchenko, A., & Kyselova, O. (2022). Vykorystannia tsyfrovyykh tekhnolohii u mystetskii osviti [Using digital technologies in arts education]. *Naukovi zapysky Berdianskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu. Pedahohichni nauky [Scientific notes of Berdyansk State Pedagogical University. Pedagogical Sciences]*, 2, 285-294 [in Ukrainian].
9. Pankiv, L. (2023). Osoblyvosti vykorystannia suchasnykh informatsiinykh tekhnolohii u protsesi pidhotovky maibutnykh uchyteliv muzychnoho mystetstva ta khoreohrafii [Features of using modern ICT in preparing future music and dance teachers]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Chernihivskiy kolehium» im. T. H. Shevchenka [Bulletin of the National University "Chernihiv Collegium" named after T. G. Shevchenko]*, 175 (19), 14-18. DOI: <https://doi.org/10.58407/231903> [in Ukrainian].
10. Pishun, S. S. (2024). Tsyfrovii tekhnolohii yak resurs posylenoho navchannia molodshykh shkoliariv na urokakh muzychnoho mystetstva [Digital technologies as a resource of augmented learning in primary music lessons]. *Visnyk Hlukhyvskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu im. O. Dovzhenka [Bulletin of the Oleksandr Dovzhenko Glukhiv National Pedagogical University]*, 1 (54), 192-198. DOI: <https://doi.org/10.31376/2410-0897-2024-1-54-192-199> [in Ukrainian].
11. Pshenychna, O. S. (2023). Tsyfrovii ta multymediini tekhnolohii v profilnii serednii ta fakhovii peredvyshchii osviti [Digital and multimedia technologies in specialized secondary and professional pre-higher education]: navchalnyi posibnyk dlia zdobuvachiv stupenia vyshchoi osvity mahistra spetsialnosti "Serednia osvita" osvitno-profesiinykh prohram "Serednia osvita (Istoriia)", "Serednia osvita (Fizyka)", "Serednia osvita (Informatyka)", "Serednia osvita (Pryrodnychi nauky)". Zaporizhzhia: Zaporizhzhia National University. Retrieved from <https://dspace.znu.edu.ua/jspui/handle/12345/13538> [in Ukrainian].
12. Filimonova, T. V. (2024). Vykorystannia multymediinykh zasobiv u navchalnomu protsesi dlia molodshykh shkoliariv [Use of multimedia tools in the educational process for primary school students]. *Pedahohichna Akademiia: naukovyi zapysky [Pedagogical Academy: scientific notes]*. DOI: <https://doi.org/10.57125/pedacademy.2024.02.29.01> [in Ukrainian].
13. Yaroshenko, O. (2025). Shtuchnyi intelekt ta tsyfrovii tekhnolohii v profesiinii muzychnii osviti: perevahy ta обмеzhennia [AI and digital technologies in professional music education: advantages and limitations]. *Naukovi zapysky. Pedahohichni nauky [Scientific notes. Pedagogical sciences]*, 386-392. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2025-1-219-386-392> [in Ukrainian].
14. *Education Technology in 10 Charts: Everything You Need to Know about the Global EdTech Market in 10 Charts* (2024). HolonIQ. Retrieved from <https://www.holoniq.com/edtech-in-10-charts>.
15. Martinez, J. M., Koenen, R., & Pereira, F. (2002). MPEG-7: The Generic Multimedia Content Description Standard. *IEEE MultiMedia*, 9 (2), 78-87.
16. Mayer, R. E., & Fiorella, L. (Eds.). (2017). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. (2nd ed.). Cambridge University Press. Retrieved from <https://www.cambridge.org/core/books/abs/cambridge-handbook-of-multimedia-learning/cognitive-theory-of-multimedia-learning/3AOE495CDB9D9D84665FAEFCB51D05>
17. Mallinson, D. J. (2022). Nearpod: Classroom Learning Platform. *Journal of Political Science Education*, 18 (3), 411-416. DOI: <https://doi.org/10.1080/15512169.2022.2080072>
18. Abdulrahman, M. D., et al. (2020). Multimedia tools in the teaching and learning processes: A systematic review. *Heliyon*, 6 (11), e05312. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05312>
19. Petko, D., Mishra, P., & Koehler, M. J. (2025). TPACK in context: An updated model. *ScienceDirect* (article). Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666557325000035>
20. Vaughan, T. (2011). *Multimedia: Making It Work* (8th ed.). New York: McGraw-Hill.
21. What Is Multimedia Technology? *Learn.org*. Retrieved from https://learn.org/articles/What_is_Multimedia_Technology.html

Дата надходження до редакції
авторського оригіналу: 11.08.2025