

Сучасні тенденції цифровізації музичної освіти

Кишакевич Богдан Юрійович¹, Кишакевич Світлана Володимирівна²,
Стець Галина Володимирівна³

Опубліковано	Секція	УДК
30.01.2024	Освіта/Педагогіка	37.091.3

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10605176>

Ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

Анотація. У статті проаналізовано вплив цифровізації усіх сфер життєдіяльності суспільства на музику загалом та музичну освіту зокрема. Було показано, що цифровізація музичної освіти сприяє розширенню рамок звичайного навчання, роблячи його більш відкритим, динамічним та результативним, а також відчиняє нові шляхи для творчого зростання та обміну досвідом у всесвітньому музичному середовищі. Відзначено, що активне застосування штучного інтелекту (ШІ) є однією з найяскравіших ознак цифровізації в музичній освіті. Показано, що такі платформи ШІ як Chordify, Yousician та Melodics, які використовуються по всьому світу, формують принципово новий інноваційний вимір у процесі навчання музики. Проаналізовано особливості впровадження VR-технологій для імітації концертних виступів, інтерактивного навчання та занурення в музичне середовище. Аргументовано, що сучасні тенденції в освіті відходять від традиційних концепцій репродуктивного навчання на користь персоналізованого підходу, який акцентує увагу на розвитку творчих здібностей студентів.

Ключові слова: Діджиталізація освіти, цифровізація освіти, штучний інтелект, VR-технології, методика навчання музичного мистецтва, персоналізація навчального процесу.

Current trends in digitalization of music education

Annotation. The article analyzes how digitalization of all spheres of society affects music in general and music education in particular. It has been shown that the digitalization of music education contributes to the expansion of the framework of conventional education, making it more open, dynamic and productive, and also opens new avenues for creative growth and exchange of experiences in the global musical environment. It was noted that the active use of artificial intelligence (AI) is one of the most striking signs of digitalization in music education. AI platforms such as Chordify, Yousician and Melodics, which are used all over the world, are

¹ доктор економічних наук, професор, професор, кафедра зовнішньоекономічної діяльності, НУ «Львівська політехніка», ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5721-8543>

² кандидат педагогічних наук, доцент, кафедра вокально-хорового, хореографічного та образотворчого мистецтва, Дрогобицький державний педагогічний університет ім. Івана Франка, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-46964764>

³ кандидат педагогічних наук, доцент, кафедра вокально-хорового, хореографічного та образотворчого мистецтва, Дрогобицький державний педагогічний університет ім. Івана Франка, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2421-0091>

shown to form a fundamentally new innovative dimension in the process of music education. By analyzing each student's strengths and weaknesses, as well as the specific needs of each student, AI algorithms create personalized learning programs that help create a more productive learning environment. After analyzing the literature devoted to the application of artificial intelligence in music, several key areas were highlighted where artificial intelligence can be particularly effective in music education: personalized learning, interactive applications and games, virtual assistants, arrangements. It is shown that the introduction of VR technologies for simulating concert performances, interactive learning and immersion in a musical environment. In general, practice demonstrates that the use of modern digital platforms can enrich and improve the methodology of music teaching, making the learning process more flexible, dynamic and effective. It was shown, that modern trends in education are moving away from traditional concepts of reproductive learning in favor of a personalized approach that emphasizes the development of creative abilities of students of higher educational institutions. It is important to establish harmony between the use of digital technologies and classical teaching methods to achieve optimal educational results. It was argued, that digitization of music education offers many advantages, but it also has certain challenges and limitations, which, without a doubt, should also be taken into account in the formation of teaching methods.

Keywords: Digitalization of education, digitalization of education, artificial intelligence, VR-technologies, methods of teaching musical art. personalization of the educational process.

Вступ

Дослідження у сфері застосування технологій у музичній освіті демонструють, що технологічний підхід до музичної педагогіки невпинно еволюціонує, пропонуючи нові можливості для навчання. Проте детальних досліджень, які б порівнювали ефективність традиційного та технологічного навчання музики є не багато, більшість із них часто застарілі або неактуальні через швидку зміну технологій. Експериментальні дослідження виявляють потенціал цифрових технологій стосовно покращення самооцінки та розвитку музичних умінь студентів. Зростає також популярність дистанційного навчання. Ставлення музикантів до технологій різне, при цьому виявлено, що студенти можуть бути більш відкритими до застосування нових цифрових технологій, ніж професійні музиканти. Цифровізація відкриває нові методики викладання, такі як використання інтерактивних додатків, мультимедійних матеріалів, онлайн-курсів, що робить навчання більш ефективним і креативним. Поява великої кількості програмного забезпечення та додатків, яке активно використовують музиканти робить надзвичайно актуальною проблему адаптації існуючих методик вивчення музики та підвищення професійної підготовки самих педагогів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Протягом останніх 20 років, проблеми, пов'язані з цифровізацією, широко обговорюються у науковій музичній літературі. Крім того, останніми роками дискурс стає все більш і більш диференційованим у зв'язку із появою нових цифрових рішень у сфері музики. Як зазначається у дослідженні [1], яке присвячене вивченню особливостей впровадження цифрових технологій у хорове мистецтво, у сучасних умовах, коли відбувається глобальна цифровізація та розвиток нових цифрових технологій, українське хорове мистецтво також переживає значні зміни та удосконалення. Розвиток цифрових технологій в Україні тісно пов'язаний з глобальними процесами цифровізації, що охоплюють усі аспекти життя, включаючи культурну сферу. Цифрові технології сприяють поліпшенню якості навчання та виконавської майстерності у сфері хорового співу.

Результати дослідження [2] свідчать про те, що застосування сучасних цифрових технологій дало можливість вчителям музичного мистецтва набути цінностей

соціальної та особистої відповідальності (82,6% учасників) і усвідомити переваги впровадження сучасних технологій у освітній процес (87,5% учасників). Про ефективність цифровізації музичної освіти наголошується також у дослідженні [3], яке присвячено використанню на заняттях із музики цифрових додатків STEAM. Відзначено, що ці додатки підвищують креативність учнів, підвищують їхній інтерес до уроку. Завдяки інтеграції мистецької освіти, яка займає важливе місце в освіті STEAM з іншими дисциплінами, заняття із музики можуть стати цікавішими та більш ефективними. Проблемам реформування музичної освіти у контексті цифровізації присвячено також роботи Й. Парка [4], В. Саєнко [5], М. Майданічі [6]. З. Озер [7] та інших.

Мета статті – аналіз сучасних тенденцій у сфері застосування цифрових технологій у музичній освіті.

Результати

Цифровізація музичної освіти включає використання цифрових технологій для навчання музики та охоплює онлайн навчальні платформи, віртуальні інструменти, інтерактивні програми для навчання теорії музики, програмне забезпечення для аранжування, відеоуроки та майстер-класи. Цифровізація спрощує студентам доступ до ресурсів і матеріалів з будь-якої точки світу, сприяє індивідуальному та гнучкому навчанню, а також забезпечує інтерактивні та адаптивні методи навчання, які можуть бути більш ефективними та креативними. Використання цифрових піаніно, синтезаторів, електронних барабанів дозволяють студентам експериментувати з різними звуками та стилями. Цифровізація музичної освіти дозволяє розширити межі традиційного навчання, зробити його більш доступним, інтерактивним і ефективним, а також відкриває нові можливості для творчого розвитку та спілкування в глобальному музичному співтоваристві. У таблиці 1 показано основні напрямки, у яких розвивається цифровізація музичної освіти сьогодні.

Таблиця 1

Сучасні тенденції цифровізації музичної освіти

Тенденція	Опис
Онлайн-платформи для навчання	Розробка та використання спеціалізованих онлайн-платформ для вивчення музики, що включають відеоуроки, інтерактивні завдання та зворотний зв'язок від вчителів.
Використання додатків	Розширення асортименту мобільних додатків для самостійного вивчення музики, тренування слуху, читання нот тощо.
Віртуальна реальність	Впровадження VR-технологій для імітації концертних виступів, інтерактивного навчання і занурення в музичне середовище.
Штучний інтелект	Використання AI для персоналізації навчального процесу, автоматичного аналізу виконання учнів та надання зворотного зв'язку.
Онлайн-колаборації	Організація спільних проєктів та виступів учнів та вчителів у віртуальному просторі.
Цифрові ноти та партитури	Широке використання цифрових нот і партитур, які можна легко отримати, редагувати та ділитися ними онлайн.

Тенденція	Опис
Інтерактивні онлайн-курси	Розвиток курсів, що пропонують не тільки відеоуроки, а й інтерактивні завдання, квізи та ігри для підвищення залученості учнів.
Соціальні мережі та спільноти	Використання соціальних мереж для створення спільнот, де учні та вчителі можуть ділитися досвідом, ресурсами та підтримкою.
Адаптивне навчання	Розробка систем, що адаптуються до індивідуального рівня учнів, їх стилю навчання та прогресу.

Одним із найбільш яскравих проявів цифровізації є активне використання штучного інтелекту (ШІ). На сучасному етапі розвитку музичної освіти використовуються різноманітні ШІ платформи по всьому світу, що забезпечують інноваційний підхід до навчання музики. Однією з таких платформ є Chordify, яка використовує машинне навчання для отримання акордів з будь-якого аудіо джерела і відображає їх на екрані. Ця платформа дозволяє студентам шукати акорди для будь-якої пісні, незалежно від їхніх музичних переваг, тим самим підвищуючи зацікавленість і мотивацію до навчання.

Іншими популярними платформами, які використовують ШІ, є Yousician та Melodics. Ці платформи надають інтерактивні консультації, стежать за прогресом та надають музикантам персоналізовані зворотні зв'язки. Завдяки аналізу сильних та слабких сторін, а також переваг кожного учня, ШІ алгоритми створюють індивідуальні плани навчання, що сприяє більш ефективному та цікавому навчальному середовищу.

Такі платформи, як Zenph та The Music Room, розробляють ШІ системи, які відтворюють стилі та техніки навчання відомих музикантів. Це дозволяє студентам вчитися у віртуальних менторів, що імітують стиль викладання легендарних артистів, надаючи натхнення та професійні поради. Ці платформи не лише підвищують доступність та інтерактивність навчання музики, але й допомагають урізноманітнити та демократизувати процес навчання, надаючи додаткові ресурси та підтримку для музикантів на всіх рівнях. Технології ШІ продовжують розвиватися, обіцяючи нові можливості для зростання та творчого вираження музикантів.

Імерсивні технології представляють собою комплекс інструментів та програм, що забезпечують користувачів можливістю занурення у захопливе інтерактивне середовище. Вони охоплюють віртуальну реальність (VR), доповнену реальність (AR), та змішану реальність (MR). Ці технології, які створюють відчуття реальної присутності та взаємодії, відкривають нові горизонти для музичної індустрії, від організації живих концертів до роботи звукорежисерів.

Одна з найпопулярніших технологій імерсивного занурення - віртуальна реальність (VR) - використовує головні дисплеї та контролери руху для створення глибокого занурення користувачів у віртуальне середовище, сформоване комп'ютером. У музичній індустрії, VR зіграла ключову роль у розвитку нових форм концертних заходів та покращених умов для прослуховування музики, дозволяючи фанатам відчувати неперевершену близькість до атмосфери живого виступу.

Віртуальна реальність стає важливим елементом у навчанні студентів музичному мистецтву перш за все через можливість отримати імерсивний досвід, тобто формування вражень або активностей, які повністю занурюють людину у вигаданий або симульований світ. Студенти можуть відчувати себе так, ніби вони знаходяться в реальній концертній залі, студії запису або в іншому музичному просторі. VR дозволяє

візуалізувати музичні концепції, які важко уявити традиційними методами. Наприклад, студенти можуть бачити візуальне представлення звукових хвиль або структури композиції. VR дає студентам доступ до музичних інструментів, обладнання та ресурсів, які можуть бути дорогими або недоступними в реальному житті. VR-технології можуть бути адаптовані для задоволення індивідуальних потреб та стилів навчання кожного студента, пропонуючи персоналізовані уроки та вправи. Крім цього, VR сприяє спільному навчанню та колаборації між студентами, навіть якщо вони фізично знаходяться в різних місцях. Враховуючи ці переваги, VR стає важливим інструментом у сучасному музичному освітньому процесі, дозволяючи студентам отримати глибше та більш ефективно розуміння музики. можуть збільшити мотивацію студентів та підвищити їхнє зацікавлення в навчанні, оскільки це додає елемент ігри та новизни.

Для застосування VR (віртуальної реальності) в музичній сфері використовуються різноманітні програми та платформи, а саме:

- TheWaveVR – платформа, яка дозволяє користувачам створювати та відвідувати віртуальні концерти, надає змогу не тільки дивитися виступи, але й взаємодіяти з оточенням та іншими користувачами.
- SoundStage – програмне забезпечення, яке дозволяє користувачам створювати свої власні музичні студії у віртуальному просторі, пропонує різноманітні віртуальні музичні інструменти та обладнання для запису та аранжування.
- VRChat – платформа, яка дозволяє користувачам створювати власні віртуальні простори, де можна організовувати музичні заходи та концерти.
- MelodyVR – платформа, яка зосереджена на відтворенні живих музичних виступів у VR, дозволяючи користувачам "бути присутніми" на концертах у будь-якому куточку планети.
- Virtuoso – програмне забезпечення, яке дозволяє користувачам грати на віртуальних інструментах у VR та підходить як для початківців, так і для досвідчених музикантів.
- MuseScore VR – платформа для перегляду та відтворення нот у віртуальному просторі, що може бути корисним для навчання та аранжування.

Додаток Fretello для навчання гри на гітарі, який нещодавно розробив Mirror, є інноваційною платформою, яка використовує доповнену реальність та штучний інтелект, щоб полегшити процес вивчення гітари. Під час гри, ця технологія проектує важливу інформацію прямо на вашу гітару, адаптуючись до її точного положення рук для найкращої якості звуку. З Mirror, студент отримує захоплюючий навчальний досвід, який показує, де розміщувати пальці, які струни використовувати, і який ритм обирати — все це відбувається в режимі реального часу.

Опитування користувачів VR платформ проведене у дослідженні [8] показало, що головним мотиватором для відвідування таких віртуальних концертів є можливість відчувати та взаємодіяти з візуальними елементами та середовищами, які вважаються немислимыми в реальному світі. Більше того, 70% вибірки вважали концерти віртуальної реальності «майбутнім музичної індустрії, головним чином через доступність таких заходів» [8]. Вплив віртуальної реальності на музичну індустрію переосмислює традиційне сприйняття концертів. Сьогодні на заняттях з музичного мистецтва студенти завдяки VR можуть віртуально знаходитися поруч із своїми музичними кумирами або переживати захопливі музичні відео, де глядачі стають активними учасниками сюжету. Ця синергія музики та віртуальної реальності відкриває невичерпні можливості для новаторства, радикально змінюючи способи нашого споживання, переживання та навчання музики.

Важливо зазначити, що ринок VR-технологій швидко розвивається, і з часом з'являються нові програми та платформи, які розширюють можливості використання VR у музиці.

Проаналізувавши літературу, присвячену використанню штучного інтелекту в музиці, ми виокремили ключові напрямки, де, на нашу думку, штучний інтелект найбільш ефективно можна використовувати в музичній освіті:

- 1. Персоналізоване навчання.** ШІ може аналізувати стиль навчання, прогрес та потреби студента, адаптуючи навчальний процес під конкретного учня.
- 2. Оцінювання студентів.** Використання ШІ для оцінювання вправ та техніки виконання, забезпечуючи миттєвий зворотний зв'язок.
- 3. Інтерактивні додатки та ігри.** Розвиток навичок через ігрові форми навчання, де ШІ відстежує прогрес та налаштовує складність завдань.
- 4. Віртуальні асистенти.** Програми, що використовують ШІ для надання інструкцій, порад та підтримки.
- 5. Аранжування.** ШІ може допомагати у створенні музики, пропонуючи мелодичні та гармонічні рисунки у побудові музичної думки.

Як відзначається у дослідженні [9], переваги застосування цифрових технологій у навчанні гри на музичних інструментах проявляються у таких аспектах, як інтерактивність, комплексний підхід, розширення дидактичних можливостей, комфортність навчального середовища та стимулювання творчості студентів.

Цифровізація музичної освіти пропонує багато переваг, але також має певні виклики та обмеження, які нами зібрано у таблиці 2 і які, без сумніву, слід теж враховувати при формуванні методики навчання.

Таблиця 2

Сильні та слабкі сторони цифровізації музичної освіти

Сильні сторони	Слабкі сторони
Доступність ресурсів - цифрові технології дозволяють доступ до великої кількості музичних матеріалів і навчальних програм з будь-якої точки світу.	Відсутність особистого контакту - онлайн-навчання може обмежувати пряме спілкування між вчителями та учнями, що важливо для розвитку музичних навичок.
Гнучкість навчання - можливість навчатися у зручний час, що особливо корисно для працюючих студентів.	Залежність від технологій - існує ризик занадто великої залежності від технологій, що може обмежувати розвиток традиційних навичок та вмінь.
Інтерактивне навчання - використання цифрових інструментів та програм для підвищення залученості та ефективності навчання.	Можливе зниження якості практичних навичок - цифрові методи можуть не забезпечити достатньої практики для розвитку деяких музичних навичок, особливо в грі на інструментах.
Персоналізація навчання - адаптація навчального процесу під індивідуальні потреби та рівень студентів за допомогою ШІ.	Вартість технологічного обладнання - необхідність інвестування у дороге обладнання та програмне забезпечення для якісної цифрової освіти.
Можливості для самостійного навчання - студенти можуть самостійно вивчати музику та розвивати свої навички за допомогою онлайн-ресурсів.	Захист даних і приватності - цифровізація музичної освіти також включає в себе ризики, пов'язані з захистом персональних даних студентів та викладачів.

Сильні сторони	Слабкі сторони
Широкий вибір стилів та напрямків - цифровізація дозволяє аналізувати різноманітні музичні жанри і культури.	

У статті [9] наголошується, що сучасна цифровізація вищої музичної освіти – актуальний процес, на який вплинув перехід на дистанційне навчання у зв'язку поширенням у світі пандемії COVID-19. Популяризація цифрових платформ пройшла кілька етапів у своєму розвитку, кожен з яких мав власний вплив на навчання студентів музичному мистецтву. Автори відзначають, що сучасні тенденції ґрунтуються на відмові від попередніх концепцій репродуктивного навчання на користь прийняття персоналізованого підходу, який підкреслює творчі здібності здобувачів вищої освіти. Сучасні музичні технології – і зокрема цифрові звукові станції DAW (digital audio workstations), такі як Garage Band або Soundtrap – змінюють цю парадигму. GarageBand – це програмне забезпечення для створення музики, розроблене компанією Apple Inc. Воно дозволяє користувачам створювати музику або подкасти з використанням різноманітних віртуальних інструментів. Програма містить широкий спектр музичних інструментів, ефектів, зразків звуків та можливостей для редагування аудіо. GarageBand також включає функції для запису аудіо, змішування доріжок і додає можливість експортувати готові твори в різні формати, що робить цю програму популярною серед аматорів та професійних музикантів при створенні музики.

Soundtrap, цифрова звукова робоча станція (DAW), створена Spotify, приваблює користувачів своєю гнучкістю та доступністю. Це онлайн-платформа, що дозволяє створювати, записувати, редагувати та ділитися музикою з підключенням до Інтернету. Завдяки хмарному зберіганню, Soundtrap забезпечує спільну роботу над проектами в реальному часі, що робить цей додаток ідеальним для дистанційної роботи. Його інтуїтивний інтерфейс і широкий спектр вбудованих інструментів та ефектів роблять його доступним як для початківців, так і для досвідчених музикантів.

Практика показує, що значна частина педагогів у світі раптово перейшла на Soundtrap, серйозно доопрацювавши існуючі навчальні методики. Про це також наголошується в дослідженні [10], яке акцентувало основну увагу саме на використанні Soundtrap в музичній освіті через його визначне місце в онлайн-просторі створення музики.

Окрім згаданого вище програмного забезпечення в навчальному процесі при вивченні музичних дисциплін активно використовуються наступні програми:

- Ableton Live – програма для створення та виконання музики, яка здобула велику популярність завдяки своїй гнучкості та інтуїтивності. Ableton Live використовується для створення електронної музики, ді-джеїнгу, а також як навчальний інструмент у класах музики.
- Sibelius та Finale – програми для нотного запису є стандартами в області композиції та аранжування. Вони дозволяють детально та професійно працювати з нотними партитурами, що є ключовим для композиторів, музикантів та викладачів музики.
- FL Studio – популярна програма серед продюсерів електронної музики, відома своїм зручним інтерфейсом та широким набором можливостей для створення бітів та мелодій.
- SmartMusic – освітня платформа використовується для інтерактивного навчання гри на інструментах. SmartMusic надає доступ до великої бібліотеки нотних партій та супроводів, дозволяючи студентам практикуватися та отримувати зворотний зв'язок в реальному часі.

- MuseScore – безкоштовне програмне забезпечення для нотного запису, яке є доступним для всіх і використовується для створення, відтворення та друку музичних партій.

Кожна з цих програм впливає на музичну освіту по-своєму, пропонуючи зручні інструменти для створення, обробки, навчання та виконання музики, а також сприяючи розвитку цифрової грамотності серед музикантів та студентів.

У світі існує багато онлайн-платформ, які останнім часом все активніше використовуються для навчання студентів. На платформі Coursera можна знайти курси музики відомих університетів та коледжів із усього світу. Курси охоплюють різні аспекти музики, включаючи теорію, історію, музичну композицію та виконання. Udeemy пропонує широкий спектр курсів, присвячених музичним інструментам, продюсеруванню, вокалу та теорії музики. Berklee Online як онлайн-відділення Berklee College of Music пропонує курси та програми ступенів у галузі музичного виконання, продюсування, бізнесу музики та багато іншого. На платформі MasterClass відомі музиканти та композитори проводять курси, що охоплюють широкий спектр тем, від вокалу та композиції до продюсування та теорії музики. YouTube теж містить безліч безкоштовних навчальних відео та каналів, які призначені для вирішення широкого спектру завдань - від основ гри на різних музичних інструментах до складних технік виконання. Yousician - це інтерактивна платформа для навчання гри на гітарі, піаніно та співу, яка використовує технологію, що відслідковує виконання в реальному часі. Платформи ArtistWorks та Soundfly пропонують навчання гри на різних інструментах за допомогою відео уроків від професійних музикантів. При вивченні основ музичної теорії все частіше використовують MusicTheory.net.

З розвитком технологій виникла нагальна необхідність адаптування існуючих методик та прийомів музичної освіти із врахуванням наявних технічних засобів та цифрових платформ. У зв'язку із цим, на нашу думку, особливою проблемою сьогодні є різке підвищення вимог до вчителів щодо їхньої професійної підготовки, з тим, щоб вони могли йти в ногу з швидкими технологічними інноваціями. По це також наголошуються у дослідженні [11], зазначаючи, що «замість того, щоб бути просто наприкінці виробничого ланцюга, вчителі повинні брати участь у розробці та проектуванні музичних технологій для музичної освіти на дуже ранньому етапі» [11].

На нашу думку у навчальному процесі при викладанні дисциплін, пов'язаних із інструментальною музикою можна ефективно використовувати такі цифрові платформи та комп'ютерні програми, як метрономи та тюнери (додатки Pro Metronome, TonalEnergy Tuner, або Cleartune допомагають музикантам підтримувати правильний темп та налаштування інструменту, що є критично важливим для інструментальної гри), програмне забезпечення для нотного запису та композиції (MuseScore, Sibelius та Finale дозволяють інструменталістам створювати, редагувати та ділитися нотними записами, сприяючи композиційній діяльності та аранжуванню), додатки для тренування слуху (Tenuto та EarMaster допомагають розвивати музикальний слух, що необхідно для інструментальної гри, імпровізації та ансамблевої гри) і симулятори інструментів. Вивчення вокалу сьогодні рекомендується проводити із використанням спеціальних програм для тренування слуху та співу (програми SingTrue, Erol Singer's Studio або Vanido допомагають вокалістам покращити свої навички слуху, інтонації та техніку співу через низку інтерактивних вправ), вокальних аналізаторів (програми VoxTrain, VocalPitchMonitor або Sing&See надають вокалістам зворотний зв'язок про їх вокальну висоту, якість звуку та інші параметри, дозволяючи їм аналізувати та вдосконалювати свій спів) та додатків для вокальних вправ.

Такі цифрові аудіо станції (DAW), як Ableton Live, Logic Pro та GarageBand дозволяють як вокалістам, так і інструменталістам записувати, міксувати та створювати свою музику, експериментувати з звуками та створювати музичні композиції. Слід також згадати і YouTube та інші відеоплатформи, які пропонують широкий набір навчальних матеріалів, майстер-класів, які можуть слугувати ефективними інструментами при навчанні студентів-музикантів

будь-якої спеціалізації. Вибір конкретного цифрового інструменту залежить від особистих потреб, цілей та уподобань студента. Важливо експериментувати з різними інструментами та знаходити ті, які найкраще відповідають стилю навчання та музичним цілям.

Висновки

Упродовж останніх років цифровізація глибоко вплинула на багато сфер нашого життя, у тому числі на те, як ми створюємо, сприймаємо та вивчаємо музику. У сфері музичної освіти цифрові технології відкрили нові можливості для педагогів та студентів, сприяючи розвитку індивідуальності та музичних здібностей. Тепер існує велика різноманітність цифрових інструментів і ресурсів, від онлайн-уроків та інтерактивних посібників до програм для створення музики та платформ для комунікації. Ці зміни зумовлюють переосмислення підходів до викладання музики, акцентуючи увагу на інтеграції технологій та підвищенні якості музичної освіти. Найбільш радикальні зміни у методиці музичної освіти на різних рівнях очікують від впровадження програм із використанням штучного інтелекту. Завдяки аналізу сильних та слабких сторін, а також переваг кожного учня, алгоритми штучного інтелекту створюють індивідуальні плани навчання, що сприяє формуванню більш ефективного навчального середовища. Іммерсивні технології, такі як віртуальна реальність (VR), доповнена реальність (AR) та змішана реальність (MR), відкривають значні перспективи у процесі навчання музичного мистецтва, оскільки дозволяють візуалізувати абстрактні музичні концепти, такі як музичні структури, ритми та гармонії, що полегшує їхнє розуміння. Іммерсивні технології відкривають нові можливості для вивчення музики, включаючи симуляцію виступів, експериментування з різними музичними стилями та культурами. Загалом, практика показує, що використання сучасних цифрових платформ може збагатити та поліпшити методику навчання музичного мистецтва, роблячи навчальний процес більш адаптивним, інтерактивним та ефективним. Важливо знайти баланс між використанням цифрових технологій та традиційними методами навчання для досягнення найкращих освітніх результатів.

Список використаних джерел

1. Velychko-Solomennyk Z., Velychko N., Bondarenko A., Kyrylenko Y., Shumska L. Development of Ukrainian choral art in conditions of digitalization. *Amazonia Investiga*, 2022. Vol. 11(58). pp. 151-160. <https://doi.org/10.34069/AI/2022.58.10.16>
2. Cuervo L., Bonastre C., Camilli C., Arroyo D., García D.. Digital Competences in Teacher Training and Music Education via Service Learning: A Mixed-Method Research Project. *Education Sciences*. 2023. Vol. 13(5). 459. <https://doi.org/10.3390/educsci13050459>
3. Walls M. The rise of digital music-making in schools during COVID-19. *Phys.org*. March 2, 2023. <https://phys.org/news/2023-03-digital-music-making-schools-covid-.html>
4. Park Y. J. Online music education for sustainable development: Analysis of music learning videos in e-Hakseupteo. *International Journal of Music Education*, 2021. Vol. 40(3). pp. 340–351. <https://doi.org/10.1177/02557614211058800>
5. Saienko V., Kurysh N., Siliutina I.. Digital competence of higher education applicants: new opportunities and challenges for future education. *Futurity Education*, 2022. Vol. 2 (1). pp. 37–46. <https://doi.org/10.57125/FED/2022.10.11.23>
6. Mandanici M., Spagnol S., Andrea Ludovico L., Baratè A., Avanzini F. Digital Music Learning Resources. From Research to Educational Practice. Springer Singapore, 2023. 98 p.
7. Özer Z., Demirbatır R. E. Examination of STEAM-based Digital Learning Applications in Music Education. *European Journal of STEM Education*, 2023. Vol. 8(1). 02. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/12959>
8. Onderdijk, K., Bouckaert L., Dyck E., Maes P. Concert experiences in virtual reality environments. *Virtual Reality*. 2023. 27. 10.1007/s10055-023-00814-y.

9. Dobroskok I., Nalyvaiko O., Rybalko L., Zhernovnykova O. Introduction of Digital Resources in the Process of Training Musicians-Teachers in Educational Institutions of the People's Republic of China. *Professional Education: Methodology, Theory and Technologies*. 2020. Vol. 12, pp. 66-89. <https://doi.org/10.31470/2415-3729-2020-12-66-89>
10. Zheng D., Wang Y. The Application of Computer-Aided System in the Digital Teaching of Music Skills. *Computer-Aided Design & Applications*, 2022. Vol. 19(S7). pp.154-164.
11. Buchborn T., Treb J. Acting self-determinedly and critically in a post-digital future? A critical review on digitalisation in music education. *Culture, Education, and Future*, 2023. Vol. 1(1). pp. 66-82.