

УДК 37.018.43:004:378

DOI <https://doi.org/10.24919/2308-4863/69-2-37>

**Людмила ІСИЧКО,**

*orcid.org/0000-0002-7269-5126*

*кандидат педагогічних наук,*

*старший викладач кафедри фізики*

*Полтавського державного медичного університету*

*(Полтава, Україна) l.isychko@pdmu.edu.ua*

**Наталія ЛОБАЧ,**

*orcid.org/0000-0002-3795-7864*

*кандидат педагогічних наук,*

*доцент кафедри фізики*

*Полтавського державного медичного університету*

*(Полтава, Україна) n.lobach@pdmu.edu.ua*

**Марина САЄНКО,**

*orcid.org/0000-0001-6732-9239*

*викладач кафедри фізики*

*Полтавського державного медичного університету*

*(Полтава, Україна) m.saienko@pdmu.edu.ua*

## **МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ІНТЕРАКТИВНИХ ПЛАТФОРМ В ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У ВИЩІЙ ШКОЛІ**

*У даній статті проводиться аналіз різних можливостей використання віртуальних інтерактивних платформ, таких як Padlet, Jamboard та Miro, з метою оптимізації навчального процесу в умовах дистанційного навчання та організації двостороннього зв'язку між усіма учасниками освітнього процесу. Автори висвітлюють та ретельно досліджують поняття "віртуальна інтерактивна дошка", а також надають зіставний аналіз різноманітних віртуальних інтерактивних платформ.*

*Особлива увага в статті приділяється актуальній проблемі викладачів – організації ефективного двостороннього зв'язку між учасниками освітнього процесу в умовах дистанційного навчання. Аргументується, що використання віртуальних інтерактивних платформ, зокрема віртуальних інтерактивних дошок, спроможне вирішити цю проблему. Серед переваг використання віртуальних інтерактивних платформ визначається залучення всіх учасників до спільної діяльності, активізація участі та співпраці викладачів зі здобувачами освіти.*

*Однак у статті також висвітлені певні недоліки використання віртуальних інтерактивних платформ, такі як високі витрати, технічні вимоги та необхідність формування навичок користування ними у всіх учасників освітнього процесу. Автори підкреслюють важливість підготовки педагогічних працівників до використання віртуальних інтерактивних технологій в освітньому процесі.*

*Автори статті закликають до активного розвитку навичок користування віртуальними інтерактивними платформами серед викладачів і вказують, що їх впровадження в навчальний процес сприяє не лише поліпшенню організації дистанційного навчання, але й збагаченню як дистанційного, так і очного навчального процесу вищої освіти.*

*Також автори статті визначають напрямок поточних досліджень, спрямованих на вивчення впливу використання віртуальних інтерактивних платформ на освітній процес.*

**Ключові слова:** *організація освіти, дистанційна освіта, інтерактивні методи навчання, віртуальна дошка.*

**Liudmyla ISYCHKO,***orcid.org/0000-0002-7269-5126*

PhD,

*Senior Lecturer at the Department of Physics**Poltava State Medical University**(Poltava, Ukraine) l.isychko@pdmu.edu.ua***Natalia LOBACH,***orcid.org/0000-0002-3795-7864*

PhD,

*Associate Professor at the Department of Physics**Poltava State Medical University**(Poltava, Ukraine) n.lobach @pdmu.edu.ua***Marina SAYENKO,***orcid.org/0000-0001-6732-9239**Lecturer at the Department of Physics**Poltava State Medical University**(Poltava, Ukraine) saenkomarina89@ukr.net*

## METHODOLOGICAL ASPECTS OF USING VIRTUAL INTERACTIVE RESOURCES IN ORGANIZING THE EDUCATIONAL PROCESS IN HIGHER EDUCATION

*In this article, an analysis is conducted on various possibilities of utilizing virtual interactive platforms, such as Padlet, Jamboard, and Miro, with the aim of optimizing the educational process in the context of distance learning and facilitating two-way communication among all participants in the educational process. The authors illuminate and thoroughly investigate the concept of a "virtual interactive board" and provide a comparative analysis of diverse virtual interactive platforms.*

*Special attention in the article is given to the contemporary challenge faced by educators – organizing effective two-way communication among participants in the educational process in the conditions of distance learning. The article argues that the use of virtual interactive platforms, particularly virtual interactive boards, can address this challenge. Among the advantages of using virtual interactive boards is the engagement of all participants in joint activities, activation of participation, and collaboration between educators and education seekers.*

*However, the article also highlights certain drawbacks of using virtual interactive platforms, such as high costs, technical requirements, and the need for skill development in all participants of the educational process. The authors emphasize the importance of preparing pedagogical staff for the use of virtual interactive technologies in the educational process.*

*The authors of the article advocate for the active development of skills in using virtual interactive platforms among educators, pointing out that their implementation in the educational process contributes not only to the improvement of distance learning organization but also enriches both distance and face-to-face higher education.*

*Additionally, the authors of the article identify the direction of current research aimed at studying the impact of using virtual interactive platforms on the educational process.*

**Key words:** *education organization, distance education, interactive teaching methods, virtual board.*

**Постановка проблеми.** Однією з вимог до сучасного викладача закладу вищої освіти є використання передових методів і форм навчання, які базуються на активному залученні здобувачів вищої освіти до процесу навчання. Основою успішного навчального процесу завжди були взаємодія між студентами і викладачами, високий рівень комунікації між усіма учасниками навчального процесу. Загальний розвиток технологій у сфері комунікації, звичайно, впливає на процес забезпечення ефективної навчальної взаємодії та вимагає від учасників цієї діяльності пошуку нових технологічних методів та засобів навчання. Постає питання про залучення нових інтерактив-

них інструментів навчання, що сприяють організації активної взаємодії між усіма учасниками навчального процесу.

Іншим аспектом, який впливає на тенденцію залучення віртуальних інтерактивних платформ в освіті України є введення воєнного стану, що вимагає від педагогічних працівників закладів освіти широко використовувати саме дистанційні інструменти навчання.

Одним з дистанційних інструментів навчання є віртуальні інтерактивні дошки, які не є новим цифровим засобом, але досі не широко уживаним в освітньому просторі. Використання інтерактивних дошок у навчанні є все більш популярним

інструментом активізації колаборації усіх учасників навчального процесу. Інтерактивні дошки дозволяють використовувати новітні цифрові технології для поліпшення сприйняття матеріалу і розвитку навичок учнів.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Методологія використання інтерактивних віртуальних платформ, як інструменту навчання, ґрунтується на загальних теоретико-методологічних засадах інтерактивного навчання, що розробляються протягом останніх 30-ти років. В цьому напрямі працювали С. Гончаренко, Т. Назарова, І. Гевко, А. Мартинець та ін (Гевко, 2018).

Питання використання інтерактивних віртуальних дошок в освітній процес досліджували Г. Генсерук, Н. Морзе, Н. Хміль, М. Гладун, С. Мартинюк, Т. Мостіпака та багато інших (Генсерук, Мартинюк, 2022), (Мостіпака, 2014). Зокрема, Н. Хміль досліджує шляхи формування навчальних компетенцій учнів з використанням сервісу Padlet (Хміль, 2014). М. Гладун розглядає віртуальні інтерактивні дошки як технологію співробітництва (Гладун, Сабліна, 2018). Н. Морзе та ін. дослідили питання щодо організації формування оцінювання з використанням цифрових технологій, зокрема віртуальних інтерактивних платформ (Морзе, Вембер, Бойко, 2019).

**Мета статті.** Стаття має на меті розкрити методичний потенціал віртуальних інтерактивних платформ в організації навчального процесу у вищій школі, що сприяє активному навчанню та розвитку здобувачів вищої освіти.

**Виклад основного матеріалу.** З моменту зародження інформаційних технологій навчання переживає свою еволюцію, стаючи більш інтерактивним та доступним для усіх учасників навчального процесу. У сучасному світі, де технології швидко розвиваються, використання інтерактивних віртуальних ресурсів стає важливою складовою навчального процесу, особливо вищої школи. Такі ресурси, включаючи веб-сайти, додатки та платформи, надають здобувачам вищої освіти та викладачам нові можливості для ефективної організації та проведення занять.

Віртуальна інтерактивна дошка – це цифровий інструмент, який може бути використаний для взаємодії, співпраці та обміну інформацією між користувачами як в синхронному, так й в асинхронному режимі. Цей інструмент дає можливість користувачам спільно працювати над проектами, нотатками, мозковими штурмами, ділитися файлами, візуалізувати ідеї та багато іншого.

Наразі існує велика кількість платформ (osvitanova.com.ua), (naurok.com.ua), які пропо-

нують описи та інформацію про віртуальні інтерактивні дошки, тренінги та інші подібні інструменти. Це свідчить про те, що інтерес до цих освітніх технологій і методик навчання зростає. Однак, потрібно бути обережним і самостійно оцінювати якість та корисність цих ресурсів перед їх використанням.

Використання віртуальних інтерактивних платформ виходить за межі традиційного класу, надаючи студентам можливість вчитися у будь-який зручний для них час та місце. Вони забезпечують доступ до великої кількості навчального матеріалу у різних форматах, включаючи відеоуроки, інтерактивні завдання, спеціалізовані курси та інше. Це надає студентам можливість навчатися власним темпом та залежно від своїх потреб і інтересів.

Переваги використання віртуальних інтерактивних дошок очевидні. Вони надають можливість залучення усіх учасників навчального процесу до спільної діяльності, стимулюють активну участь і співпрацю зі здобувачами освіти (Ганашок, 2016). Такі інтерактивні інструменти дозволяють реалізувати діяльнісний підхід до освітнього процесу в цілому, де здобувачі вищої освіти можуть власноруч досліджувати матеріал, вирішувати завдання і взаємодіяти з усіма учасниками цього процесу.

Важливо зважувати на якість та достовірність матеріалів, досліджувати відгуки та думки користувачів, а також розуміти, що результат залежить не тільки від використаної технології, але й від вміння та компетентності викладача. У підсумку, наявність багатьох ресурсів, що описують інтерактивні віртуальні дошки, тренінги та інше, свідчить про ґрунтовний інтерес до таких методик навчання.

Окрім того, віртуальні інтерактивні платформи відкривають нові шляхи співпраці та спільної роботи між студентами та викладачами. Вони надають можливість для дистанційної комунікації, обміну ідеями та досвідом, а також сприяють формуванню віртуальних спільнот навчання. Це створює більш динамічну та захопливу навчальну атмосферу, де студенти можуть використовувати свої креативність та працювати над проектами та завданнями разом з іншими.

Існує багато видів віртуальних інтерактивних платформ, які можна використовувати у навчанні. Ось декілька популярних з них:

За загальним призначенням віртуальні інтерактивні дошки можна поділити на такі категорії:

- для малювання (IDroo, Draw Note, Scribblar, CoSketch);
- для зберігання нотаток (Padlet, Conceptboard, Scrumblr);

– для організації спільної роботи (Jamboard, Miro, Twiddla, Popplet, Rizzoma, Linoit, Educations та ін.;

– для створення інтерактивних плакатів (Wikiwall, Glogster).

Але, ця класифікація є досить умовною, адже з'являються все нові інтерактивні ресурси.

В освітній діяльності ми класифікуємо віртуальні інтерактивні дошки згідно задач, які постають у професійній діяльності педагога та навчальній діяльності здобувача освіти:

– середовище зберігання навчального контенту;

– платформа для планування та звітності;

– засіб презентації методичних та навчальних напрацювань;

– інструмент для організації зворотного зв'язку у дистанційному та самостійному навчанні;

– цифрова соціальна спільнота, яка може включати у себе кафедри, гуртки та інші форми об'єднань.

Ринок цифрових технологій надає велику різноманітність віртуальних інтерактивних дошок різного призначення. Завдяки цьому, користувачам надається можливість вибрати ту дошку, яка найкраще відповідає їхнім потребам і вимогам. Ці віртуальні дошки можуть бути використані не тільки в навчанні, а й у бізнесі, творчості та багатьох інших сферах діяльності.

Далі наведемо порівняльну таблицю основних характеристик найпопулярніших віртуальних інтерактивних дошок (табл. 1).

З 2020 року дистанційна форма навчання в Україні стала невід'ємною частиною освітнього процесу. Зокрема, в Полтавському державному медичному університеті протягом 2020–2021 та 2022 навчальних років навчання відбувалось у дистанційному форматі, а з другого півріччя 2022 року – у змішаному. Постала проблема організації двостороннього зв'язку не тільки між викладачем та здобувачем вищої

Таблиця 1

## Характеристики віртуальних інтерактивних дошок

Назва	Опис	Безкоштовна версія	Передплата
Padlet <a href="https://uk.padlet.com">https://uk.padlet.com</a>	Це інструмент для спільної дистанційної роботи. Він чудово підходить для додавання навчальних матеріалів, для виконання спільних звітів тощо. У цьому онлайн-ресурсі є можливість запрошувати учасників в якості редактора. У паплеті (блокноті) можна завантажувати різні типи файлів: зображення, посилання, документи, музику чи відео. Дошку можна відправити поштою, експортувати в PDF або поширити в соціальні мережі.	3 дошок одночасно, 20МБ інформації.	Від 129грн/міс (20дошок, 100МБ сховища) Для навчання: 1000\$/рік (1 ГБ сховища, до 10 адміністраторів, кількість дошок необмежена)
Jamboard <a href="https://jamboard.google.com/">https://jamboard.google.com/</a>	Один з інструментів Google, за допомогою якого можна переглядати, шукати та відправляти jam-файлів. Віртуальною дошкою Jamboard зручно користуватись для проведення конференцій або занять, де користувачі зможуть записувати свої ідеї та зберігати їх в хмарі для подальшого доступу в синхронному та асинхронному режимі. Можливе одночасне використання з GoogleMeet.	Необмежена кількість дошок, В одній дошці – 20 фреймів (рамок)	Безоплатна
Miro (RealtimeBoard) <a href="https://miro.com">https://miro.com</a>	Сервіс містить набір шаблонів, які допомагають структурувати навчальний матеріал. Чудово підходить для проведення всіх форм навчальних занять. Є можливість завантажувати документи, таблиці та зображення, функція перегляду дошки у вигляді відео. Інтегрована з Zoom та Google Drive. Можна малювати схеми та графіки.	Три дошки, необмежена кількість учасників команди, 5 talktracks (відео)	Від 8\$ за одного учасника в місяць (необмежена кількість дошок, talktracks, більше інтегрованих за стосунків) Версія For education є безкоштовною (тільки для користувачів з доменом @.edu.ua)

освіти, а й між іншими учасниками освітнього процесу дистанційно. Частково цю проблему вирішили хмарні технології та інструменти організації он-лайн відеозв'язку. Але ці технології не дозволяють в повному обсязі отримати зворотній зв'язок від інших учасників процесу в режимі реального часу.

Останні три роки на кафедрі фізики ПДМУ організація викладання дисципліни «Медична та біологічна фізика» відбувається із застосуванням віртуальних інтерактивних дошок. Серед великого різноманіття віртуальних інтерактивних платформ ми обрали три з них, які повністю, або частково відповідають поставленим методичним задачам, а саме Padlet, Jamboard та Migo.

Серед критеріїв вибору були:

- зрозумілість у користуванні;
- технічні можливості (об'єм завантаження інформації та тип інформації, кількість користувачів, інтеграція з іншими застосунками та платформами);
- тарифний пакет.

З досвіду використання віртуальних інтерактивних платформ ми виділили переваги та недоліки цього інструменту організації дистанційного навчання.

Безперечними перевагами використання віртуальних інтерактивних дошок ми вбачаємо такі:

1. Візуалізація та демонстрація. Віртуальні інтерактивні дошки є дуже зручним інструментом, який дозволяє відображати ілюстрації, діаграми, графіки, рисунки та інші візуальні матеріали, що допомагають здобувачам освіти краще розуміти та сприймати нову інформацію.

2. Розуміння та активна участь. За допомогою віртуальних інтерактивних дошок здобувачі освіти можуть взаємодіяти з навчальним матеріалом, оперувати контентними блоками та виконувати різні завдання. Це стимулює їх активну участь у навчанні та сприяє розвитку кліпового мислення.

3. Колаборативне навчання. Віртуальні інтерактивні дошки сприяють спільній роботі учасників освітнього процесу, де вони можуть спільно розв'язувати завдання, обговорювати ідеї та ділитися знаннями. Це сприяє розвитку комунікативних навичок та співпраці здобувачів освіти.

4. Різноманітність навчальних методів. Використання віртуальних інтерактивних дошок відкриває можливості для застосування різних навчальних методів. Викладачі можуть використовувати групові завдання, імітаційні ігри, візуальні демонстрації, змагання та інші методи, що роблять навчання цікавішим та ефективнішим.

5. Зручне зберігання та повторне використання матеріалів. Віртуальні інтерактивні дошки зазвичай мають функцію збереження матеріалів, використаних на занятті. Це дозволяє учасникам освітнього процесу зберегти презентації, завдання або ігри та повторно використовувати їх на майбутніх заняттях.

В цілому, навчальна функція віртуальних інтерактивних дошок полягає в покращенні взаємодії між учасниками освітнього процесу, залученні здобувачів освіти активного навчання, створенні цікавого та ефективного навчального контенту, а також розвитку комунікативних навичок та критичного мислення.

Водночас, існує кілька потенційних недоліків віртуальних інтерактивних дошок:

1. Вимоги до технічних ресурсів. Використання віртуальних інтерактивних дошок вимагає цифрового обладнання та швидкого інтернет-з'єднання. Незадовільне обладнання або слабке з'єднання можуть призвести до незручностей та перебоїв у роботі.

2. Вартість. У більшості випадків безоплатний тариф віртуальних інтерактивних платформ має обмежені опції.

3. Необхідність у формуванні навичок користування віртуальними дошками в учасників освітнього процесу.

Але й ці недоліки можна вирішити повністю, або частково. Через складнощі в організації освітнього процесу, що виникли через військовий стан, цінова політика деяких розробників інтерактивних віртуальних платформ є достатньо лояльною для освітян України. Наприклад, розробники Migo можуть надати безкоштовний доступ до розширеної версії платформи за умови, що користувач ресурсу є працівником закладу освіти й має освітній акаунт @edu.ua.

Використання віртуальних інтерактивних дошок може бути складним для викладачів закладів освіти. Причиною цього є недостатньо сформована система навичок та знань в цифровій сфері, несприйняття нових технологій, що може призвести до неправильного використання віртуальних платформ або недооцінки їх методичного потенціалу. Тому, важливо навчити викладачів закладів освіти ефективного використання віртуальних інтерактивних дошок. Останнє повністю відповідає загальнодержавній концепції розвитку цифрових компетентностей (концепція розвитку, 2021). Використання інтерактивних віртуальних платформ у вищій школі також вимагає ретельного планування, підготовки та розуміння потенційних викликів.

З 2022 року по теперішній час на базі ПДМУ проводяться курси підвищення кваліфікації для викладачів закладу вищої освіти з використання віртуальних інтерактивних дошок в освітньому процесі. Курс включає не тільки ознайомлення з різноманітним та функціоналом віртуальних дошок, але й методиками їх використання у навчальному процесі. Викладач закладу освіти має оволодіти навичками планування і створення інтерактивних навчальних матеріалів, організації діалогу зі здобувачами освіти через віртуальну дошку, а також оцінювання роботи здобувача освіти на основі інтерактивних завдань.

Серед викладачів ПДМУ, які пройшли курси підвищення кваліфікації з використання віртуальних інтерактивних дошок в освітньому процесі було проведено опитування щодо їх досвіду використання цього ресурсу в професійній діяльності. Було поставлено такі запитання:

1. Оцініть Ваш рівень комп'ютерної грамотності (від 1 до 5).
2. Чи використовуєте Ви віртуальні інтерактивні дошки в організації навчального процесу?
3. Якщо Ви використовуєте віртуальні інтерактивні дошки, чи підвищився рівень зворотного зв'язку зі здобувачами вищої освіти?
4. Яку саме віртуальну дошку Ви використовуєте?
5. Чи на кожному дистанційному занятті Ви використовуєте віртуальну інтерактивну дошку?
6. Чи використовуєте Ви віртуальну дошку в організації самостійної роботи здобувачів вищої освіти?

7. Чи Ви використовуєте віртуальні дошки під час здійснення синхронної або асинхронної спільної роботи з колегами?

В опитуванні взяли участь 42 викладача, які пройшли зазначені вище курси підвищення кваліфікації. Проаналізувавши відповіді, ми отримали наступні результати:

Після проходження курсів з використання віртуальних дошок 24% викладачів ствердили, що використовують інтерактивні дошки для проведення дистанційного заняття постійно, а 44% – час від часу. 71% викладачів помітили покращення в організації зворотнього зв'язку зі здобувачами вищої освіти. 48% опитаних викладачів використовують ресурс Padlet, 36% – Jamboard й 16% використовують віртуальну дошку Miro.

**Висновки.** Враховуючи переваги та недоліки, використання віртуальних інтерактивних дошок в навчанні сприяє покращенню організації не тільки дистанційного, але й очного навчального процесу вищої освіти. Методичним потенціалом віртуальних дошок є залучення здобувачів освіти до активного навчання, що в свою чергу впливає на їх академічну успішність. Проте, для ефективного використання цих технологій необхідна підготовка викладачів, а також знаходження відповідного балансу між використанням віртуальних інтерактивних технологій та традиційними методами навчання.

В подальшому вважаємо за актуальним дослідження впливу використання віртуальних інтерактивних платформ на формування правильного кліпового мислення у здобувачів вищої освіти.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ганашок А.І. Інтерактивна дошка як засіб підвищення пізнавальної активності й ефективності навчання на уроках інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2016. Том 51. № 1. С. 21–35.
2. Гевко, І. В. Використання сучасних інформаційних технологій – основа професійного зростання педагога. *Педагогічні науки*. 2018. Вип. 139. С. 53–60. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/24374/1/Hevko.pdf>
3. Генсерук Г., Бойко М., Мартинюк С. Цифрові інструменти комунікації в освітньому процесі закладу вищої освіти. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка*. 1(1), 2022. С. 31–39. <https://doi.org/10.25128/2415-3605.22.1.4>
4. Гладун М.А., Сабліна М.А. Сучасні онлайн інструменти інтерактивного навчання як технологія співробітництва. Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету», 2018. № 4. С. 33–43. DOI: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2018.4.3343>.
5. Концепція розвитку цифрових компетентностей. 2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-%D1%80#n93>
6. Морзе Н., Вембер В., Бойко М. Використання цифрових технологій для формувального оцінювання. Електронне наукове фахове видання. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету, 2019. С. 202–214.
7. Мостіпака Т.П. Інтерактивні технології у викладанні природничих дисциплін. *Модернізація вищої освіти в Україні та за кордоном* : збірник наукових праць / за заг. ред. д.п.н., проф. С. С. Вітвицької, к.п.н., доц. Н. М. Мирончук. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. С. 143–148.
8. Хміль Н., Дяченко С. Соціальний сервіс Padlet як елемент педагогічної діяльності. *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах*. 2014. № 2. С. 24–30.
9. Хміль Н., Кисельова О. Формування у майбутніх учителів навичок використання інтерактивних дошок в освітньому процесі. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2015. Вип. 7. С. 95–100.

#### REFERENCES

1. Hanashok A.I. (2016). Interaktyvna doshka yak zasib pidvyshchennia piznavalnoi aktyvnosti y efektyvnosti navchannia na urokakh informatyky. [Interactive board as a means to enhance cognitive activity and effectiveness of learning in computer science lessons] *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia*. Tom 51. № 1. S. 21–35. [in Ukrainian].
2. Hevko, I. V. (2018). Vykorystannia suchasnykh informatsiinykh tekhnologii – osnova profesiinoho zrostantia pedahoha. [The use of modern information technologies as the basis for the professional growth of a teacher] *Pedahohichni nauky*. Vyp. 139. S. 53–60. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/24374/1/Hevko.pdf> [in Ukrainian].
3. Henseruk H., Boiko M., Martyniuk S. (2022). Tsyfrovii instrumenty komunikatsii v osvithomu protsesi zakladu vyshchoi osvity. [Digital communication tools in the educational process of a higher education institution] *Naukovi zapysky Ternopil'skoho natsionalnogo pedahohichnogo universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka*. Serii: pedahohika, 1(1), 31–39. <https://doi.org/10.25128/2415-3605.22.1.4> [in Ukrainian].
4. Hladun M.A., Sablina M.A. (2018). Suchasni onlain instrumenty interaktyvnoho navchannia yak tekhnologiiia spivrobitnytstva. [Modern online interactive learning tools as a collaboration technology] *Elektronne naukove fakhove vydannia "Vidkryte osvithnie e-seredovyshche suchasnoho universytetu"*. 2018. № 4 2018. S. 33–43. DOI: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2018.4.3343> [in Ukrainian].
5. Kontsepsiia rozvytku tsyfrovyykh kompetentnosti. [Concept of Digital Competencies Development] (2021). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-%D1%80#n93> [in Ukrainian].
6. Morze N., Vember V., Boiko M. (2019) Vykorystannia tsyfrovyykh tekhnologii dlia formuvalnogo otsiniuvannia. [Using digital technologies for formative assessment] *Elektronne naukove fakhove vydannia*. *Vidkryte osvithnie e-seredovyshche suchasnoho universytetu*, 2019. S. 202–214. [in Ukrainian].
7. Mostipaka T.P. (2014) Interaktyvni tekhnologii u vykladanni pryrodnychyykh dystsyplin. [Interactive technologies in teaching natural sciences] *Modernizatsiia vyshchoi osvity v Ukraini ta za kordonom: zbirnyk naukovyykh prats / za zah. red. d.p.n., prof. S. S. Vitvytskoi, k.p.n., dots. N. M. Myronchuk*. Zhytomyr: Vyd-vo ZhDU im. I. Franka. S. 143–148. [in Ukrainian].
8. PrKhmil N., Diachenko S. (2014). Sotsialnyi servis Padlet yak element pedahohichnoi diialnosti. [Social service Padlet as an element of pedagogical activity] *Informatyka ta informatsiini tekhnologii v navchalnykh zakladakh*. № 2. S. 24–30. [in Ukrainian].
9. Khmil N., Kyselova O. (2015). Formuvannia u maibutnykh uchyteliv navychok vykorystannia interaktyvnykh doshok v osvithomu protsesi. [Formation of future teachers' skills in using interactive boards in the educational process] *Naukovi zapysky*. Serii: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity. Vyp. 7. S. 95–100. [in Ukrainian].