

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



p-ISSN 2413-1571
e-ISSN 2413-158X

DOI: 10.31110/2413-1571
<https://fmo-journal.org/>

DOI 10.31110/2413-1571-2023-038-5-006

УДК 37.09:004.9

ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ ВІДКРИТОЇ НАУКИ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОЇ, КОМБІНОВАНОЇ ТА СІМЕЙНОЇ ФОРМ НАВЧАННЯ У ЗЗСО

Аліса СУХІХ ✉

Інститут цифровізації освіти
Національної академії педагогічних наук України, Україна
alisam@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0001-8186-1715>

USING OPEN SCIENCE SERVICES TO IMPROVE DISTANCE, COMBINED AND FAMILY FORMS OF LEARNING IN GENERAL EDUCATION INSTITUTIONS

Alisa SUKHICH ✉

Institute for Digitalisation of Education of the National Academy
of Educational Sciences of Ukraine, Ukraine
alisam@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0001-8186-1715>

АНОТАЦІЯ

У статті розглядається підхід до навчання, який забезпечує активну участь учнів у виборі навчальних матеріалів та ресурсів. Вчителі можуть створювати умови для індивідуального вибору навчальних матеріалів учнями, сприяючи їх інтересам у навчанні. Це підсилить особистісний підхід до навчання, де кожен учень матиме можливість обрати матеріали, що відповідають його інтересам і потребам.

Формулювання проблеми. Перехід до дистанційного, комбінованого, сімейного навчання став необхідним через обставини, пов'язані зі світовою пандемією COVID-19, а в подальшому й з веденням воєнного стану на території України. У зазначених умовах відкриті наукові ресурси стали невід'ємним складником удосконалення процесу навчання. Використання сервісів відкритої науки дозволить доступним і ефективним способом забезпечити додаткові можливості для здобуття освіти, незалежно від місцезнаходження учасників під час реалізації навчання за різними формами навчання.

Матеріали і методи. Використано теоретичні методи, включаючи аналіз науково-методичної та психолого-педагогічної літератури, проведення узагальнення вітчизняного та міжнародного досвіду, теоретичний аналіз, систематизацію та узагальнення наукових фактів і закономірностей.

Результати. Розглянуто передумови переходу, переваги та недоліки організації дистанційного, комбінованого та сімейного навчання. Запропоновано сервіси відкритої науки, що можуть бути використані вчителями та учнями для вивчення різних дисциплін, особливо в умовах обмеження традиційної форми навчання.

Висновки. У статті розглянуто сервіси відкритої науки та проаналізовано їх значущість для освітнього процесу. В контексті обмежень, пов'язаних з пандемією та політичними конфліктами, вони можуть стати цінним інструментом для вчителів та учнів. Використання сервісів відкритої науки також виявляється корисним в організації дистанційного, комбінованого та сімейного навчання в закладах загальної середньої освіти. Вони сприяють розвитку принципів відкритої науки в освітньому контексті та надають учасникам нові можливості для навчання та вдосконалення.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: сервіси відкритої науки; ЗЗСО; дистанційне; змішане; сімейне навчання.

ABSTRACT

The article discusses an approach to learning that ensures the active participation of students in selecting educational materials and resources. Teachers can create conditions for students to choose learning materials individually, promoting their interest in learning. That will strengthen the personalized approach to learning, where each student can choose materials that meet their interests and needs.

Formulation of the problem. The transition to distance blended and family learning became necessary due to the circumstances associated with the global COVID-19 pandemic and, later, martial law imposition in Ukraine. Under these conditions, open scientific resources have become integral to improving the learning process. Open science services will provide additional opportunities for education in an accessible and effective way, regardless of the location of participants in the implementation of training in various forms of education.

Materials and methods. The article presents some results of the research carried out within the framework of the project "Cloud-based Open Science Systems in Teacher Education and Professional Development" (registration number 2020.02/0310) with the grant support of the National Research Foundation of Ukraine.

Results. The prerequisites for the transition and the advantages and disadvantages of organizing distance, combined, and family learning are considered. Open science services are proposed to be used by teachers and students to study various disciplines, especially in the context of the limitations of the traditional form of education.

Conclusions. The article discusses open science services and analyzes their importance for education. They can be a valuable tool for teachers and students in the context of restrictions related to the pandemic and political conflicts. The use of open scientific resources will increase the accessibility and effectiveness of education and allow the educational process to be adapted to modern requirements and challenges. Open science services position education as less limited by geographical location, as participants can acquire knowledge and skills in a remote form of learning. These open science services can also be helpful in organizing distance, blended, and family learning in general secondary education institutions. They promote the development of open science principles in the educational context and provide participants with new opportunities for learning and improvement.

KEYWORDS: Open science services; OSSE; distance; blended; family learning.

ВСТУП

Відкрита наука, як концепція, стає все більш важливою в сучасному освітньому середовищі, пропонуючи нові можливості для стимулювання цікавості учнів до наукових досліджень і залучення їх до активного процесу пошуку знань. У сучасному контексті, де навчання зазнало суттєвих змін через альтернативні традиційним форми навчання, використання

Сухих А. Використання сервісів відкритої науки для вдосконалення дистанційної, комбінованої та сімейної форм навчання у ЗЗСО. *Фізико-математична освіта*, 2023. Том 38. № 5. С. 39-45. DOI: 10.31110/2413-1571-2023-038-5-006

Для цитування:

Сухих, А. (2023). Використання сервісів відкритої науки для вдосконалення дистанційної, комбінованої та сімейної форм навчання у ЗЗСО. *Фізико-математична освіта*, 38(5), 39-45. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-5-006>

For citation:

Sukhikh, A. (2023). Using open science services to improve distance, combined and family forms of learning in general education institutions. *Physical and Mathematical Education*, 38(5), 39-45. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-5-006>

Sukhikh, A. (2023). Vykorystannya servisiv vidkrytoi nauky dlia vdoskonalennia dystantsiinoi, kombinovanoi ta seiimeinoi form navchannia u ZZSO [Using open science services to improve distance, combined and family forms of learning in general education institutions]. *Fiziko-matematychna osvita – Physical and Mathematical Education*, 38(5), 39-45. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-5-006>

сервісів відкритої науки набуло особливого значення для закладів загальної середньої освіти. В даному контексті відкрита наука має на меті забезпечити доступність і прозорість наукової інформації для вчителів та учнів, а також підтримку та співпрацю учнів із вченими. Завдяки відкритій науці, учні можуть брати участь у процесі шляхом проведення своїх власних досліджень. Використання принципів відкритої науки у закладах загальної середньої освіти також сприятиме розвитку критичного мислення учнів. Вони навчатимуться не лише приймати інформацію, але й аналізувати та оцінювати її достовірність. Такий підхід допоможе учням розвивати навички критичного мислення, які вони зможуть використовувати протягом життя. Отже, відкрита наука у закладах загальної середньої освіти є вагомим кроком у напрямку винесення навчання за межі заснованої системи знань. Вона сприяє розвитку активного та самостійного навчання учнів, а також підготовці молодого покоління до майбутніх наукових викликів. Зрештою, відкрита наука в закладах загальної середньої освіти створить сприятливу атмосферу для учнів, де вони зможуть розвивати свою цікавість та творчість у науковому процесі.

Дистанційне, комбіноване та сімейне навчання стали реалією через певні виклики, включаючи глобальну пандемію та політичні конфлікти, при цьому сервіси відкритої науки дали додаткові можливості здобувати знання навіть фізично не відвідуючи заклад освіти.

Постановка проблеми. Вплив світових криз та епідемій став визначальним при переході закладів освіти на дистанційний, комбінований та сімейний формати навчання. В Україні пандемія COVID-19 причинила масовий перехід закладів освіти на дистанційне/комбіноване навчання у кінці 2019 та протягом 2020 року, а вже з введенням воєнного стану у 2022 році зазначені форми навчання в українських закладах освіти стали основними з метою забезпечення безпеки здобувачів освіти, викладачів та інших учасників освітнього процесу. У зв'язку з вищезазначеними умовами в певних областях навчання почало відновлюватись спочатку в онлайн або комбінованому режимі, потім – офлайн.

Повністю навчання в Україні не зупинилося, тому що заклади освіти пристосувалися до нових реалій. Наразі в країні існують наступні форми навчання: очна, дистанційна, комбінована, екстернат, сімейна (домашня).

Мільйони людей, серед них діти й дорослі, змушені були залишити свої домівки, міста, а деякі навіть виїхали за межі країни. Тому, географічні обмеження для школярів, які проживають далеко від закладу освіти стали ще однією причиною переходу на дистанційне, комбіноване або сімейне навчання.

Учителі при цьому мали організувати освітній процес за допомогою дистанційних технологій навчання на основі різних способів доставки електронного контенту і доступних інструментів комунікації учнів та викладачів у електронному інформаційно-освітньому середовищі.

Саме використання хмаро орієнтованих відкритих наукових ресурсів дало додаткові можливості активізації позашкільного навчання та розвитку учнів у вищезазначених умовах. Відеоуроки, інтерактивні завдання, віртуальні лабораторії, ігри та інші матеріали – це інструменти, що мають на меті забезпечити цікавий та результативний процес навчання. Використання сервісів відкритої науки для вдосконалення дистанційної, комбінованої та сімейної форми навчання може принести значний внесок у розвиток освіти. Враховуючи всі переваги та виклики, необхідно знаходити оптимальні шляхи реалізації удосконалення навчання, забезпечуючи доступність та якість освіти для всіх учасників освітнього процесу.

Аналіз актуальних досліджень. Поняття і характеристики хмаро орієнтованого навчального середовища ЗЗСО розглянуто в роботах українських вчених (Шишкіна & Попель, 2013; Литвинова, 2014-2016).

Етапи розвитку хмаро орієнтованих сервісів і систем відкритої науки проаналізовано, визначено й охарактеризовано в роботі «Розвиток хмаро орієнтованих сервісів і систем відкритої науки» (Носенко & Шишкіна, 2021), а також інтеграцію хмарних сервісів у навчання (Gutiérrez-Carré et al., 2015).

Розглянуто сучасні тенденції та особливості розробки хмарних адаптивних систем навчання та підхід до їх впровадження для підготовки вчителів (Oleksiuk & Oleksiuk, 2020; Shyshkina & Marienko, 2019; Velychko et al., 2019; Marienko et al., 2020).

Проаналізовано умови та виклики організації дистанційного та комбінованого навчання закладах загальної середньої освіти (Кучеренко, 2018; Толочко 2021), зазначено психологічну складову організації освітнього процесу в умовах пандемії та воєнного стану (Кремень & Рибалка, 2021; Салюк, 2022).

Розкрито можливості участі шкіл у наукових дослідженнях через проекти громадянської науки, що базуються на участі у різних аспектах досліджень, таких як збір та аналіз даних, а іноді й ініціювання досліджень (Osnat Atias et al., 2023).

Мета статті. Дослідити актуальність використання сервісів відкритої науки під час дистанційної, змішаної та сімейної форм навчання.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для досягнення мети дослідження використані загальнонаукові методи. Перш за все, було проведено теоретичний аналіз науково-методичної та психолого-педагогічної літератури, що стосується проблем дослідження. Крім того, був проведений узагальнюючий огляд вітчизняного та міжнародного досвіду. В рамках цього методу також проведений теоретичний аналіз, систематизацію та узагальнення наукових фактів і закономірностей.

Представлено деякі результати дослідження, що виконуються в рамках проекту «Хмаро орієнтовані системи відкритої науки у навчанні і професійному розвитку вчителів» (реєстраційний номер 2020.02/0310) за рахунок грантової підтримки Національного фонду досліджень України.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Сучасний світ науки та освіти надає різноманітні можливості завдяки наявності сервісів відкритої науки та новаторським підходам до навчання. Учні можуть опанувати певні знання та навички, не обмежуючись територіально, завдяки віддаленим формам навчання.

Розглянемо загальні характеристики, переваги та перешкоди під час організації дистанційного, комбінованого та сімейного навчання в закладах загальної середньої освіти.

Дистанційне навчання – це освітній підхід, при якому навчальний процес відбувається на відстані, зазвичай за допомогою інтернету та інших технологій зв'язку. В рамках дистанційного навчання школярі можуть отримувати інструкції, матеріали та спілкуватися з учителями та однокласниками/однокласницями без необхідності фізично відвідувати заклад освіти. Цей підхід може бути організований різними способами, що включає електронні платформи для навчання, вебінари, онлайн-курси, відеолекції тощо.

З загальними принципами, інструментами організації дистанційного навчання можна ознайомитися в методичних рекомендаціях від МОН України (<https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/metodichni%20recomendazii/2020/metodichni%20recomendazii-dustanciyna%20osvita-2020.pdf>).

Суб'єкти освітньої діяльності отримують доступ до навчальних матеріалів (текстових документів, відео, презентацій, тестів, завдань та ін.), які розміщені на електронних платформах або викладені у глобальну мережу інтернет. Взаємодія між учасниками процесу відбувається в основному через онлайн платформи для навчання, електронну пошту, форуми, онлайн-чати, месенджери та інші засоби комунікації. Для якісної організації дистанційного навчання потрібен доступ до програмно-апаратних засобів та стабільне підключення до інтернету. Школярі та їх батьки можуть обирати заклади освіти, у яких впроваджена ця форма навчання.

Окрім зазначених особливостей існують й виклики дистанційного навчання. Освітній процес не обмежується лише передачею знань, а також включає формування соціальних навичок, розвиток спілкування та взаємодії з іншими людьми, побудову стосунків та засвоєння цінних норм та поведінкових стандартів. Заклади освіти займають важливе місце у соціалізації особистості, тому відсутність особистого спілкування та взаємодії з учителями та іншими учнями/ученицями може призводити до втрати соціального досвіду у певний період життя. Також, дане навчання потребує самодисципліни та організованості, що інколи важко реалізувати у зв'язку з віковими особливостями (наприклад, у школярів/школярок молодшого віку, що пов'язано з психологічними аспектами відповідного віку). Ще одним впливовим фактором є наявність цифрових засобів, програмного забезпечення та підключення до WI-FI та мобільного інтернету.

Хоча дистанційне навчання може мати свої переваги, але при цьому важливо забезпечувати належний рівень контролю дисципліни, соціальної взаємодії, спілкування в контексті освіти. Деякі освітні інститути намагаються зберегти цей аспект через використання онлайн-форумів, віртуальних групових проєктів та інших інтерактивних інструментів.

Комбіноване, а також в літературі використовуються позначення як змішане або гібридне навчання, може бути ефективним способом збалансування переваг традиційного та дистанційного навчання, забезпечуючи більш індивідуалізований та гнучкий підхід до освіти. Комбіноване навчання характеризується поєднанням в різних пропорціях офлайн та онлайн часу в залежності від віку та обставин школярів та школярок.

Комбіноване навчання дозволяє інколи мати гнучкий розклад, поєднуючи перебування в закладі освіти з онлайн-компонентами, дає змогу використовувати різноманітні методи та ресурси для навчання, спільної роботи самостійно та в групах, як у школі, так і під час онлайн навчання. Сприяє збільшенню взаємодії між здобувачами/здобувачками освіти та викладачами через обговорення, групові проєкти у мережі та під час очного уроку. Одним з головних аспектів організації комбінованого навчання – це зменшення навантаження на фізичний навчальний простір закладу освіти та забезпечення більш раціонального використання ресурсів.

Для успішного комбінованого навчання потрібен доступ до цифрових технологій, тому технічні ускладнення чи обмежений доступ до інтернету можуть стати перешкодою. Як і у випадку організації дистанційного навчання, змішаний формат вимагає самодисципліни учнів та учениць, також певним викликом може стати недостатність зворотного зв'язку від учителів та інколи низька мотивація, що пов'язана з онлайн-навчанням.

Важливим елементом ефективної організації є розробка системи оцінювання з враховуванням різного характеру викладання в офлайн та онлайн умовах. Необхідність стимулювання до активної діяльності учнів та учениць, як у закладі освіти, так і поза його межами.

Наприклад, обрання сімейної форми навчання в ЗЗСО – це доступний та зручний варіант для батьків та дітей, які не відвідують заклади освіти й віддають перевагу індивідуальному підходу у навчанні. Дане навчання дає змогу працювати над опрацюванням матеріалів власним темпом, враховуючи індивідуальні потреби та рівень володіння матеріалом.

Сімейна форма навчання (домашнє навчання) – це освітній підхід, при якому діти здобувають освіту вдома під керівництвом батьків або інших опікунів, замість відвідування традиційних шкіл. Цей підхід може бути обраний з різних причин, особливо поширення в українських закладах освіти він здобув, починаючи з 2022 року і також має свої переваги та виклики.

Під час зазначеного формату, діти отримують індивідуальний підхід до навчання, що дозволяє більш ефективно враховувати їхні особисті потреби, інтереси та темп навчання. Відрізняється гнучкістю у плануванні розкладу, графіку навчальних активностей. Завдяки сімейному навчанні є можливість уникати соціальних і фізичних ризиків, які можуть існувати у традиційних школах.

При цьому діти можуть втрачати можливості для соціальної взаємодії та спілкування з однолітками, що може вплинути на їхні соціальні навички. Велика відповідальність лягає на батьків та близьких, оскільки вони повинні мати достатні знання та навички, щоб надати якісну освіту своїм дітям. Навчання в домашніх умовах вимагає встановлення чіткої структури опрацювання завдань та дисципліни.

Сімейна форма навчання – це важливий варіант для батьків та дітей, які віддають перевагу більш індивідуальному підходу до освіти. Важливо планувати та забезпечити всі необхідні умови для успішного навчання в цьому форматі.

За даними Міністерства освіти і науки України для дітей, що перебувають за кордоном, передбачені наступні зміни (<https://mon.gov.ua/ua/news/novij-navchalnij-rik-vikliki-plani-rishennya>):

- нова освітня програма в українській школі (вивчають лише український компонент для уникнення подвійного навантаження, але збереження зв'язку з державою – 6-8 годин на тиждень);
- спрощена система перезарахування решти навчальних дисциплін;
- розроблена спеціальна навчальна програма «Global Ukraine»;
- нова форма навчання для дітей за кордоном лише у вибраних дистанційних школах в кожній області, а значить зменшення навантаження вчителів та класів там, де вони можуть працювати очно чи змішано.

Загалом дистанційне, комбіноване, сімейне форми навчання вимагають особливої підготовки викладацького складу, наявності програмно-апаратних засобів та стабільного підключення до інтернету усіх учасників освітнього процесу, а також підвищується роль участі батьків при зазначених формах організації освітнього процесу.

Для успішної реалізації вищезазначених форм навчання необхідною умовою є доступ до цифрових платформ та сервісів навчання та інструментів. Існують різного призначення платформи, а саме для створення, управління та використання матеріалів для навчання на віддаленій основі. Вибір конкретної платформи/інструменту залежить від потреб учителів під час виконання поставлених цілей. В нагоді можуть стати сервіси відкритої науки для навчання та викладання, які сприяють принципам відкритої науки в освітніх контекстах.

Використанню сервісів відкритої науки в закладах освіти присвячені роботи багатьох українських та закордонних вчених.

В роботі (Шишкіна, 2019) здійснено аналіз можливостей та обґрунтовано доцільність використання та впровадження хмарних сервісів опрацювання даних у діяльність науковця та підрозділу науково-дослідної або освітньої установи, окреслено перспективи та сучасні європейські тенденції використання хмарних сервісів у системах відкрито.

Опис методики використання хмаро орієнтованих систем відкритої науки у процесі навчання і професійного розвитку вчителів із наведенням складників відображено в роботі (Мар'єнко, 2021).

Також Україна у 2022 році приєдналася до країн ЄС, які мають затверджений план щодо відкритої науки, одним з результатів стане прискорення обігу наукової інформації та забезпечення доступу до актуальної наукової інформації без будь-якої дискримінації (<https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennia-natsionalnoho-planu-shchodo-vidkrytoi-nauky-892-081022>).

Однією з можливостей є Європейська Хмара Відкритих Наук (EOSC) – це ініціатива, яка створена для надання допомоги у впровадженні та розвитку відкритої науки в Європі. EOSC є ключовою частиною науково-дослідницької ініціативи та має на меті забезпечити відкритий, безперешкодний доступ до європейських наукових даних, результатів досліджень та ресурсів для всіх зацікавлених сторін, включаючи учителів та учнів. EOSC об'єднує різноманітні дослідницькі ресурси, включно з даними, послугами та інструментами, з різних доменів і сховищ, що робить їх легкодоступними та доступними для користувачів. EOSC сприяє міждисциплінарному співробітництву, об'єднуючи дослідників з різних дисциплін і надаючи платформу для обміну знаннями та співпраці. На платформі представлено понад 3 мільйони дослідницьких та інноваційних інструментів і послуг.



Рис. 1. Інтерфейс сторінки EOSC з розподілом ресурсів за науковим пошуком (переклад українською мовою) (<https://eosc-portal.eu/>)

Сервіси відкритої науки також дозволяють впроваджувати інтерактивні методи навчання. Вони створюють умови для співпраці учнів, викладачів і дослідників з різних країн та інституцій. Учні можуть взяти участь у проєктах, де будуть співпрацювати зі спеціалістами з усього світу, обмінюватися досвідом та розвивати креативні навички. Матеріали, які створюються для розміщення на сервісах відкритої науки, можуть бути легко доступними для всіх бажаючих. Це дозволяє вчителям з усього світу використовувати якісні навчальні матеріали без обмежень.

Удосконалення форм навчання через сервіси відкритої науки також допомагає відкрити нові можливості для дистанційного, змішаного та сімейного навчання. Учні можуть вивчати матеріали та отримувати знання, знаходячись

вдома або на робочих місцях. Це особливо актуально в сучасних умовах, коли велика частина освітнього процесу здійснюється в онлайн-форматі.

Учителі можуть пропонувати своїм учням обрати матеріали (уроки, курси, відео) для опанування за певними дисциплінами та темами на платформі, тим самим забезпечуючи зацікавленість до навчання завдяки наочній візуалізації. Також можна запропонувати подібні ресурси та надати можливість самостійного вибору, що передуватиме індивідуальному підходу до навчання, де учні можуть вибирати різноманітні ресурси та матеріали, які їх цікавлять найбільше. Завдяки цьому освітній процес ставатиме цікавішим, адже кожен учень може обирати навчальні матеріали, які відповідають його особистим інтересам та потребам. Додатково до того, наочна візуалізація матеріалів, таких як відеоуроки та інтерактивні симуляції, допоможуть учням краще розуміти складні концепції та запам'ятати інформацію. Цей підхід до навчання також спонукатиме розвиток самостійності та вільного вибору. Учні вчитимуться обирати матеріали, планувати свій навчальний процес та виконувати завдання самостійно, що сприятиме їхньому особистому розвитку та готовності до викликів сучасного світу.

Розглянемо платформи з відкритим доступом до навчальних матеріалів, які можуть бути рекомендовані учителями для додаткового використання учнями різної вікової категорії, що перебувають на сімейному навчанні, або проходять навчання дистанційно чи у комбінованому форматі.

Всеукраїнська школа онлайн (<https://lms.e-school.net.ua/>) – платформа для дистанційного та змішаного навчання учнів 5-11 класів та методичної підтримки вчителів. На платформі доступні відеоуроки, тести та навчальні матеріали для самостійної роботи з 18 ключових дисциплін. Завдання у представлених конспектах до уроків містять й елементи наукового пошуку, що сприяє розвитку критичного мислення та дослідницьких навичок учнів.

Khan Academy (<https://uk.khanacademy.org/>) – це платформа, яка пропонує навчальні відео, вправи та тести з математики, науки, історії та багатьох інших предметів для школярів, які допомагають учням опрацювати навчальний матеріал. Це дозволяє школярам отримати освітній контент.

National Geographic Kids (<https://kids.nationalgeographic.com/>) – це особлива лінія ресурсів, призначених для дітей та підлітків, які цікавляться природою, географією та дослідницькими пригодами. Сайт містить цікаві статті, розповіді та історії, які можуть надихнути дітей на дослідження світу, вивчення історії та пізнання культури й географічних особливостей різних країн. Ресурс акцентує увагу на важливості дбайливого ставлення до природи та довкілля, надихаючи молоде покоління берегти навколишнє середовище.

Google Arts & Culture (<https://artsandculture.google.com/>) – платформа, що дозволяє учням досліджувати мистецтво, культуру та історію через онлайн-виставки та інтерактивні експозиції. Платформа також використовує технологію доповненої реальності (AR), що дозволяє користувачам перетворити свої пристрої у віртуальні екскурсоводи та дослідницькі інструменти. Надається можливість вивчати культурну спадщину світу, незалежно від місця перебування учнів.

PhET Interactive Simulations (<https://phet.colorado.edu/>) пропонує інтерактивні симуляції з фізики, хімії, біології та інших наук, що допомагають учням краще зрозуміти складні наукові концепції шляхом власного дослідження. Інтерактивне моделювання PhET допомагає учням краще зрозуміти складні наукові концепції, експериментуючи та взаємодіючи з віртуальними моделями. Ця платформа є корисним інструментом для навчання науці та підвищення наукової грамотності.

Edera (<https://ed-era.com/course/for-students/>) – платформа з онлайн-навчання, яка пропонує до розгляду матеріали для школярів початкової, середньої або старшої школи. Основною метою курсів для школярів на edera є надання учням можливості вивчати предмети, що цікавлять їх найбільше, в форматі онлайн. Процес навчання на edera базується на інтерактивних уроках, відеоуроках, вирішенні завдань, а також тестуванні для оцінки рівня засвоєння матеріалу.

На сьогоднішній день існує розмаїття платформ з відкритим доступом до навчальних матеріалів, що є цінним ресурсом для вчителів та учнів різних вікових категорій. Вони дають можливість розширити знання та поглибити вивчення різних предметів. Доступ до відкритої науки може надихати учнів та вчителів на розробку нових інноваційних проєктів та досліджень.

Виділені сервіси відкритої науки відкривають нові можливості для удосконалення навчання. Вони роблять науковий контент більш доступним, підтримують інноваційні методи навчання та допомагають зробити освіту більш доступною для всіх бажаючих.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Розглядаючи сервіси відкритої науки, стає очевидним, що вони можуть стати цінним інструментом для вчителів та учнів, особливо в умовах обмежень, пов'язаних з пандемією та політичними конфліктами. Використання відкритих наукових ресурсів допоможе зробити освіту більш доступною та ефективною, а також дає можливість пристосувати навчання до сучасних вимог та викликів. Ці ресурси розширюють можливості навчання, надаючи доступ до багатьох інформаційних та освітніх матеріалів, які сприяють якісному засвоєнню знань з різних дисциплін. Дані можливості розширюють горизонти і дозволяють учням та вчителям здобувати знання та навички, не обмежуючись географічною локацією, завдяки віддаленій формі навчання.

Організація дистанційного, комбінованого та сімейного навчання в закладах загальної середньої освіти включає певні виклики, але сервіси відкритої науки для навчання та викладання можуть бути надзвичайно корисними, сприяючи розвитку принципів відкритої науки в освітньому контексті та надаючи учасникам нові можливості для навчання та вдосконалення.

Зазначені платформи з відкритим доступом до навчальних матеріалів та ресурси Європейської хмари науки можуть бути рекомендовані учителям для додаткового використання учнями різної вікової категорії, що перебувають на сімейному навчанні, або проходять навчання дистанційно чи у комбінованому форматі.

Залишається перспективним питання порівняльного аналізу використання сервісів відкритої науки під час запровадження віддалених форм навчання у різних країнах світу. Такий аналіз допоможе визначити кращі практики та способи використання цих сервісів для досягнення максимальних результатів в освітньому процесі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Литвинова, С.Г. (2016). Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу, 354.
2. Мар'єнко, М. В. (2021). Методика використання хмаро орієнтованих систем відкритої науки у процесі навчання і професійного розвитку вчителів. *Фізико-математична освіта*, 29(3), 99–104. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2021-029-3-015>.
3. Мар'єнко, М., & Сухіх, А. (2022). Організація навчального процесу у ЗЗСО засобами цифрових технологій під час воєнного стану. *Український Педагогічний журнал*, (2), 31–37. <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2022-2-31-37>.
4. Мар'єнко, М.В., & Шишкіна, М.П. (2020). Використання хмаро орієнтованих методичних систем у процесі підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*, 56, 121-134.
5. Носенко, Ю.Г., & Шишкіна, М. П. (2021). Розвиток хмаро орієнтованих сервісів і систем відкритої науки. Освітній дискурс: збірник наукових праць. 38 (11-12), 46-56. <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/36951>.
6. Попель, М.В., & Шишкіна, М.П. (2019). Використання хмаро орієнтованих сервісів опрацювання даних у системах відкритої науки. *Інформаційні технології в освіті*, 2, 7-18. http://nbuv.gov.ua/UJRN/itvo_2019_2_3.
7. Рибалка, В.В., & Кремень В.Г., (2020) Психологія і педагогіка у протидії пандемії COVID-19: Інтернет-посібник. Київ. http://aitdonntu.ucoz.ua/001_MedKab/internet_posibnik_za_red_vg_kremenja_ukr_pdf_06.05.pdf.
8. Салюк, О. Д., (2022). Психологічна складова організації освітнього процесу в умовах воєнного стану. Освітній процес в умовах воєнного стану в Україні : матеріали всеукраїнського науково-педагогічного підвищення кваліфікації. Одеса. Видавничий дім «Гельветика», 504.
9. Толочко, С. В. (2021). Цифрова компетентність педагогів в умовах цифровізації закладів освіти та дистанційного навчання. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка*, 13(169), 28-35. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5077823>.
10. Gutiérrez-Carré on, G., Daradoumis, T., Jorba, J. (2015). Integrating Learning Services in the Cloud: An Approach that Benefits Both Systems and Learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 18 (1), 145–157.
11. Kali, Y., Sagy, O., Matuk, C., & Magnussen, R. (2023). School participation in citizen science (SPICES): substantiating a field of research and practice. *Instructional Science*. 1-8. <https://doi.org/10.1007/s11251-023-09638-4>.
12. Oleksiuk, V.P., Oleksiuk, O.R. (2020). Methodology of teaching cloud technologies to future computer science teachers. In: Kiv, A.E., Shyshkina, M.P. (eds.) *Proceedings of the 7th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2019)*. CEUR-WS.org
13. Marienko, M., Nosenko, Y., Sukhikh, A., Tataurov, V. and Shyshkina, M., (2020). Personalization of learning through adaptive technologies in the context of sustainable development of teachers' education. E3s web of conferences, 166. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016610015>.
14. Shyshkina, M. P., & Marienko, M. V. (2020). The use of the cloud services to support the math teachers training. *Proceedings of the 7th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2019)*. CEUR Workshop Proceedings. Vol. 2643. 690–704. <http://ceur-ws.org/Vol-2643/paper41.pdf>.
15. Velychko, V.Ye., Fedorenko, E.H., Kaidan, N. V., Soloviev, V.N., & Bondarenko, O.V. (2021) Support of the process of training mathematics teachers using cloud services. *Proceedings of the 8th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2020)*, 318-332.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Litvinova, S.G. (2016). Proektuvannia khmaro oriientovanoho navchalnoho seredovyschcha zahalnoosvitnoho navchalnoho zakladu [Designing a cloud-based learning environment of a general educational institution], 354. (in Ukrainian).
2. Marienko, M. V. (2021). Methods of using cloud-oriented open science systems in the process of teacher teaching and professional development. *Physical and Mathematical Education*, 29(3), 99–104. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2021-029-3-015>. (in Ukrainian).
3. Marienko, M., & Sukhikh, A. (2022). Orhanizatsiia navchalnoho protsesu u ZZSO zasobamy tsyvrovykh tekhnolohii pid chas voiennoho stanu [Organization of the educational process in general secondary schools by means of digital technologies during martial law]. *Ukrainskyi Pedagogichnyi zhurnal – Ukrainian Pedagogical Journal*, 2, 31-37. <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2022-2-31-37>. (in Ukrainian).
4. Marienko, M.V., & Shyshkina, M.P. (2020). Vykorystannia khmaro oriientovanykh metodychnykh system u protsesi pidhotovky vchyteliv pryrodnycho-matematychnykh predmetiv do roboty v naukovomu litsei [The use of cloud-based methodological systems in the process of training teachers of natural and mathematical subjects to work in a scientific lyceum]. *Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problem – Modern information technologies and innovative teaching methods in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems*, 56, 121-134. (in Ukrainian).
5. Nosenko, Y. G., & Shishkina, M. P. (2021). Rozvytok khmaro oriientovanykh servisiv i system vidkrytoi nauky [Development of cloud-oriented services and systems of open science]. *Osvitnii dyskurs: zbirnyk naukovykh prats – Educational discourse: a collection of scientific papers*, 38 (11-12), 46-56. <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/36951>. (in Ukrainian).
6. Popel, M.V., & Shishkina, M.P. (2019). Vykorystannia khmaro oriientovanykh servisiv opratsiuvannia danykh u systemakh vidkrytoi nauky [The use of cloud-oriented data processing services in open science systems]. *Informatsiini tekhnolohii v osviti – Information technologies in education*, 2, 7-18. http://nbuv.gov.ua/UJRN/itvo_2019_2_3. (in Ukrainian).
7. Rybalka, V.V., & Kremen, V.G., (2020) Psykholohiia i pedahohika u protydii pandemii COVID-19 [Psychology and pedagogy in countering the COVID-19 pandemic]. Kyiv. http://aitdonntu.ucoz.ua/001_MedKab/internet_posibnik_za_red_vg_kremenja_ukr_pdf_06.05.pdf. (in Ukrainian).
8. Saluk, O.D., (2022). Psykholohichna skladova orhanizatsii osvitnoho protsesu v umovakh voiennoho stanu [Psychological component of the organization of the educational process under martial law]. *Osvitnii protses v umovakh voiennoho stanu v Ukraini – Educational process under martial law in Ukraine*. Odessa. Helvetica Publishing House, 504. (in Ukrainian).
9. Tolochko, S. V. (2021). Tsyfrova kompetentnist pedahohiv v umovakh tsyfrovizatsii zakladiv osvity ta dystantsiinoho navchannia [Digital competence of teachers in the context of digitalization of educational institutions and distance learning]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Chernihivskiy kolehium» imeni T. H. Shevchenka – Bulletin of the National University "Chernihiv Collegium" named after T. Shevchenko*, 13(169), 28-35. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5077823>. (in Ukrainian).
10. Gutiérrez-Carré on, G., Daradoumis, T., Jorba, J. (2015). Integrating Learning Services in the Cloud: An Approach that Benefits Both Systems and Learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 18 (1), 145–157.
11. Kali, Y., Sagy, O., Matuk, C., & Magnussen, R. (2023). School participation in citizen science (SPICES): substantiating a field of research and practice. *Instructional Science*. 1-8. <https://doi.org/10.1007/s11251-023-09638-4>.

12. Oleksiuk, V.P., Oleksiuk, O.R. (2020). Methodology of teaching cloud technologies to future computer science teachers. In: Kiv, A.E., Shyshkina, M.P. (eds.) *Proceedings of the 7th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2019)*. CEUR-WS.org
13. Marienko, M., Nosenko, Y., Sukhikh, A., Tataurov, V. and Shyshkina, M., (2020). Personalization of learning through adaptive technologies in the context of sustainable development of teachers' education. E3s web of conferences, 166. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016610015>.
14. Shyshkina, M. P., & Marienko, M. V. (2020). The use of the cloud services to support the math teachers training. *Proceedings of the 7th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2019)*. CEUR Workshop Proceedings. Vol. 2643. 690–704. <http://ceur-ws.org/Vol-2643/paper41.pdf>.
15. Velychko, V.Ye., Fedorenko, E.H., Kaidan, N. V., Soloviev, V.N., & Bondarenko, O.V. (2021) Support of the process of training mathematics teachers using cloud services. *Proceedings of the 8th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2020)*, 318-332.

