

ІННОВАЦІЇ В ОСВІТІ

DOI 10.33930/ed.2019.5007.37(10)-3

УДК 378.046.4:009.373.58/.5.091.2.011.3-051:51]:004

САМООСВІТА ТА САМОРОЗВИТОК ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІНСТРУМЕНТІВ ВІДКРИТОЇ НАУКИ

SELF-EDUCATION AND SELF-DEVELOPMENT OF PEDAGOGICAL WORKERS WITH THE APPLICATION OF OPEN SCIENCE TOOLS

В. В. Коваленко
М. В. Мар'єнко
А. С. Сухіх

Актуальність теми дослідження. У зв'язку із переведенням освітнього процесу для шкільного навчання у дистанційних формат, підвищується необхідність у професійному розвитку фахівців, а саме щодо цифрових навичок та умінь їх використання в освітніх діяльності. Разом з тим провідним попитом у системі підвищення кваліфікації фахівців є розвиток гнучких навичок фахівця "Soft skills", що за своєю сутністю є сукупністю неспеціальних навичок і забезпечують високу продуктивність та результативність професійної діяльності.

Постановка проблеми. Існує потреба в розширенні як інфраструктури хмаро орієнтованих систем, так і сервісів, що надаються, щоб задовольнити зростаючі потреби в даних наукових досліджень не тільки для вчених, а й для вчителів. Також, перспективним є застосування хмаро орієнтованих систем відкритої науки для проведених уроків та нових дослідницьких проектів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Про особливості впровадження парадигми відкритої освіти і науки та її інструментів у науково-освітню практику описано у роботах: М. W. Beck, P. Vidroni, T. Heck, I. Peters, V. Yu. Bykov, A. Yu. Vasylenko, M. P. Leshchenko, Yu. G. Nosenko, A. V. Yatsishin та ін.

Постановка завдання. Проаналізувати наявні сервіси та

Urgency of the research. Due to the transfer of the educational process for school education to a distance learning format, the need for professional development of specialists, namely digital skills and the ability to use them in educational activities, is increasing. At the same time, the leading demand in the system of professional development is the development of specialist's flexible skills "Soft skills", which are essentially a set of non-special skills and ensure high productivity and effectiveness of the professional activity.

Target setting. There is a need to expand both the infrastructure of cloud-based systems and the services provided to meet the growing needs for research data not only for scientists but also for teachers. Also, the use of cloud-based open science systems for lessons and new research projects is promising.

Actual scientific researches and issues analysis. The peculiarities of the introduction of the paradigm of open education and science and its tools in scientific and educational practice are described in the works: M. W. Beck, P. Budroni, T. Heck, I. Peters, V. Yu. Bykov, A. Yu. Vasylenko, M. P. Leshchenko, Yu. G. Nosenko, A. V. Yatsishin etc.

The research objective. Analyse the available services and tools of open

інструменти відкритої науки, що можливо використати для самоосвіти та саморозвитку педагогічних працівників.

Виклад основного матеріалу. У дослідженні проаналізовано сервіси та інструменти відкритої науки, які доцільно використати для самоосвіти та саморозвитку педагогічних працівників. Ефективним інструментом для забезпечення потреби у реалізації самоосвіти педагогічних працівників є цифрові технології, зокрема інструменти відкритої науки і освіти. Застосування окреслених інструментів сприятиме: економії часу та фінансів; швидкому пошуку різноманітних матеріалів; збереженню матеріалів у цифровому форматі для подальшої роботи з ними та використанню; доступу у будь який часовий проміжок; спільній роботі (колаборації з колегами); обміну досвідом тощо.

Висновки. Інструменти відкритої науки є важливим елементом для застосування в освітньому процесі; самоосвітня діяльність педагогічного працівника із застосуванням інструментів відкритої науки забезпечує: відкритий доступ до актуальних результатів наукових досліджень; допомагає в реалізації учнівських дослідницьких проектів; сприяє комунікації, налагодженню міжнародної співпраці та обміну досвідом; підвищенню кваліфікації та розвитку цифрової компетентності та ін.

Ключові слова: відкрита наука, хмарні сервіси, цифрові технології, самоосвіта, професійний розвиток вчителів, педагогічні працівники.

science that can be used for self-education and self-development of teachers.

The statement of basic materials. The study analyses the services and tools of open science, appropriate to use for self-education and self-development of educational workers. Digital technologies, in particular open science and education tools, are an effective tool to meet the need for the self-education of educational workers. The use of these tools will contribute to: saving time and money; a quick search of various materials; saving materials in digital format for further work with them and use; access at any time interval; collaborative work (collaboration with colleagues); exchange of experience, etc.

Conclusions. Open science tools are an important element for use in the educational process; self-educational activity of the pedagogical worker with the application of tools of open science provides: open access to actual results of scientific researches; assists in the implementation of student research projects; promotes communication, international cooperation, and exchange of experience; advanced training and development of digital competence, etc.

Keywords: open science, cloud services, digital technologies, self-education, professional development of teachers, teachers.

Актуальність теми. У 2020-2021 рр. в більшості шкіл України в зв'язку із запровадженням карантинних заходів спричинених розповсюдженням COVID-19 було впроваджено дистанційну форму навчання. Незважаючи на активне застосування педагогічними працівниками хмаро орієнтованих систем існують певні проблеми в організації навчання та професійного розвитку вчителів. Однією з основних проблем постає відсутність методик використання хмарних сервісів, що не є локалізованими, але безкоштовними для використання в науковій та навчальній діяльності (до них відносяться хмарні сервіси та хмаро орієнтовані системи відкритої науки). Вважаємо, що використання хмаро орієнтованих систем відкритої науки дозволить зробити навчальний процес більш науковим та академічним.

Постановка проблеми у загальному вигляді. З метою модернізації моделей підготовки сучасного вчителя варто враховувати оновлені вимоги до професійної діяльності фахівця в умовах цифровізації суспільства. Тому, сервіси відкритої науки мають значний потенціал щодо їх використання в освіті, зокрема в підготовці та підвищенні кваліфікації вчителів, зокрема вчителів наукових ліцеїв. Ця діяльність тісно пов'язана з організацією проектної роботи з групами учнів. Тому використання сервісів відкритої науки є вкрай необхідним.

З огляду на вище зазначено вважаємо за доцільне проаналізувати наявні сервіси та інструменти відкритої науки, що можливо застосовувати для самоосвіти та саморозвитку педагогічних працівників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наукові розвідки щодо проблематики удосконалення педагогічної майстерності, самоосвіти та підвищення кваліфікації педагогічних були предметом дослідження різних вчених, а саме: Л. В. Армейської [6], Г. В. Єльнікової [14], І. А. Зязюна, М. О. Кириченка [8], К. Г. Корсікової [9], М. Кривої [10], Л. С. Мандзій [12], В. В. Олійника [8], О. М. Отич [8], С. Пилипець [10], З. В. Рябової [14], С. В. Толочко [15] та ін. В умовах цифрової трансформації суспільства постійно відбувається розвиток і вдосконалення різних цифрових технологій, з'являються нові сервіси та інструменти відкритої науки і освіти, тому їх аналіз щодо застосування для самоосвіти педагогічних працівників є актуальним і потребує спеціального дослідження.

Постановка завдання. Проаналізувати наявні сервіси та інструменти відкритої науки, що можливо використати для самоосвіти та саморозвитку педагогічних працівників.

Виклад основного матеріалу дослідження. Наразі світова наукова спільнота має чітке та послідовне бачення глобальної відкритої науки як рушійної сили для створення прозорості науки, керованих даних та пришвидшення інновацій. Для реалізації парадигми відкритої освіти у Європі було створено проект "Європейська хмара відкритої науки" (EOSC). EOSC являє собою віртуальне середовище з відкритими сервісами для зберігання, управління, аналізу та повторного використання дослідницьких даних, об'єднує в собі існуючі наукові інфраструктури держав-членів Європейського Союзу [1, 3].

Оскільки цифровізація освітньої сфери у 2020-2021 роках була пришвидшена у зв'язку із світовою пандемією викликану COVID-19, виникло багато проблемних питань, зокрема щодо підвищення цифрової компетентності педагогічних працівників. І багато вчителів вимушені були зайнятися самоосвітою і саморозвитком в умовах карантинних обмежень, адже заклади післядипломної освіти теж були переведені на дистанційну роботу. Наразі серед педагогічних працівників актуальними залишаються питання щодо опанування різними хмарними сервісами для організації навчального процесу, підготовки опитувань та тестувань, спільної роботи та ін.

К. Г. Корсікова [9] звертає увагу на те, що зміст і напрями самоосвіти

залежать від багатьох факторів, зокрема: предмету, педагогічного стажу, віку, місця проживання, власних інтересів та ін. Самоосвіта сучасного вчителя є необхідною умовою процесу удосконалення педагогічної майстерності.

С. В. Толочко розглядає структуру ІКТ-компетентності вчителя у відповідності до рекомендацій ЮНЕСКО, яка складається із таких модулів: розуміння ролі ІКТ в освіті, педагогічні практики, навчальна програма й оцінювання, технічні і програмні засоби ІКТ, професійний розвиток, організація й управління навчальним процесом [15].

Наразі молоді вчителі з самого початку змушені займатися самоосвітою, щоб бути спроможними зацікавити учнів власними навчальними предметами. Вченими визначено, що самоосвітня діяльність вчителя включає в себе: науково-дослідницьку роботу щодо опанування індивідуальною науково-методичною проблемною темою; аналіз наукової та методичної літератури; вивчення практичного досвіду своїх колег та ін.

Сутність самоосвіти полягає у тому, що вчитель здобуває знання з різноманітних джерел та використовує їх у професійній діяльності. Принцип безперервності самоосвіти виявляється у трьох напрямках: теоретичній підготовці за фахом, практичному удосконаленні методів навчання й виховання учнів, вивченні результатів свого психологічного впливу на учнів. Тому можна визначити такі вимоги до організації самоосвіти педагогів: здобуття нових наукових і методичних знань та практичних навичок; неперервність; забезпечення застосування педагогом набутих професійних знань у практичній діяльності [10].

Самоосвітня діяльність наразі, є доступною, відкритою, може здійснюватися за допомогою різноманітних засобів, інструментів. Розповсюдженим варіантом набуття та вдосконалення власних знань є онлайн-платформи, участь у вебінарах, онлайн-конференціях та ін. [9].

З. В. Рябова, Г. В. Єльнікова [14] зазначають, що "... провідним попитом у системі підвищення кваліфікації фахівців є розвиток гнучких навичок фахівця "Soft skills", які за своєю сутністю є сукупністю неспеціальних навичок і забезпечують високу продуктивність та результативність професійної діяльності". Також, провідною навичкою стає опитування здобувачів освіти із застосуванням різних Інтернет-конструкторів для складання тестів перевірки навчального контенту та зворотного зв'язку. Запропоновано використання безкоштовної платформи LearningApps.org, яка підтримує процес навчання та викладання й має конструктор тестів. Розглядаються етапи моніторингу якості надання освітніх послуг та використання хмарних технологій для розрахунку й визначення ефективності освітньої діяльності [14].

Отже, на підставі аналізу наукової літератури [6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14] та власного практичного досвіду роботи здійснено узагальнення напрямів самоосвіти вчителя в умовах цифровізації суспільства, що відображено на рис. 1.



Рис.1. Напрями самоосвіти вчителя в умовах цифровізації суспільства

Розглянемо детальніше різноманітні цифрові ресурси, що можливо застосовувати педагогічними працівниками для самоосвіти.

Платформа з різноманітними масовими відкритими онлайн-курсами "Prometheus". На даній платформі розміщено відео лекції викладачів провідних університетів України, курси університетів світу, форуми для обговорення, тести з метою перевірки засвоєних знань та сертифікати за всі виконані завдання. "Prometheus" орієнтований на освітян та є зручним у використанні. Навчальні курси розроблені на актуальні теми і для їх вивчення потрібно не більше трьох тижнів. Всі курси знаходяться у безкоштовному онлайн доступі цілодобово, а це дає можливість навчатися у будь-який час з будь-якого пристрою (комп'ютеру, планшету, смартфона) [9].

Освітній проект EdEra з онлайн-курсами, інтерактивними підручниками та освітніми спецпроектами. Матеріали, що розміщені на платформі є безкоштовними доступними, постійно оновлюються відповідно до останніх досліджень. Студія EdEra дає можливість почути поради та рекомендації українських і закордонних педагогів, лекторів, діячів освіти [9, 10].

Відкритий Університет Майдану (ВУМ) містить низку курсів для розвитку педагогічної майстерності вчителів. На платформі Cambridge English Webinars розміщено вебіари з англійської мови, які можуть навчити використовувати нестандартні методи навчання під час уроків. Сайт British Council пропонує багато можливостей для вивчення англійської мови, а також покращення навичок її викладання. Ресурси Khan Academy пропонують лекції, перекладені на 65 мов, у форматі YouTube відео, практичні заняття та методичні матеріали для педагогів. Освітній проект Coursera схожий на Khan Academy, проте особливістю оцінювання знань є те, що домашні завдання оцінюють інші студенти і для отримання сертифікату потрібно сплатити 30-40 доларів. На онлайн-платформі масових відкритих інтерактивних курсів EdX навчання є безкоштовним з отриманням сертифікату [10].

Цікавим є світній проект “На урок” на якому розміщено методичні матеріали для уроків та позакласної роботи, вебінари, статті, конференції, конкурси, олімпіади для освітян. Проект для вчителів різних предметів, адже тут представлено у вільному доступі понад 200 000 розробок уроків і онлайн-тестів, 230 вебінарів для вчителів від інших вчителів та 27 інтернет-конференцій та інтенсивів з різних навчальних дисциплін. Також педагоги мають можливість підвищувати кваліфікацію із отриманням сертифікату, який є платним. Педагогічні працівники наразі мають безмежні можливості для вдосконалення педагогічної майстерності. Мережа інтернет відкриває широкі можливості для самоосвіти сучасного вчителя і використання освітніх онлайн-ресурсів [9].

Під час карантинних обмежень значно зріс інтерес вчителів до додатків для відеоконференцій, сервісів та месенджерів (лише в Україні попит на додатки для відеоконференцій зріс в 5 разів). При цьому найпопулярнішими, згідно з даними GlobalLogic, є: Zoom, Microsoft Teams та Google Hangouts [13].

У документі “Відкриті інновації, Відкрита наука, Відкритість до світу – візія для Європи” [4] описано кілька інструментів відкритої науки, які можуть використовувати педагогічні працівники для самоосвіти: Academia.edu, Research Gate, Mendeley, Figshare, F1000Research. Також, інструменти (сервіси) відкритої науки розглянуто у дослідженні [13] зазначено, що дослідники забезпечують відкритий доступ до своїх матеріалів, розміщуючи їх у відкритому доступі. Сервіси для зберігання подібних матеріалів є безкоштовними та відкритими як для публікацій авторів так і для читачів. Для різних галузей науки є різні сервіси відкритого доступу: bioRxiv (біологічні науки); arXiv (фізико-математичні науки), EconStor (економічні науки), CERN document server (фізика). До прикладу, архів відкритого доступу arXiv є сервісом для оприлюднення наукових матеріалів з фізики, математики, біології, економіки, комп’ютерних наук. У arXiv є автоматизований пошук: за автором, назвою, ключовими словами.

Для демонстрації процесів живої та неживої природи вчителі можуть скористатися можливостями комп’ютерного моделювання та сервісами хмари відкритої науки, зокрема Європейська хмара відкритої науки (EOSC) [11].

У дослідженні [13] виокремлено найбільш доцільні шляхи застосування EOSC в освітньому процесі: 1) гнучкість добору окремих її інструментів є зручною властивістю для організації навчального процесу; 2) можливість використання EOSC в рамках окремих предметів чи навчальних дисциплін з їх подальшою інтеграцією та встановленням міжпредметних (міждисциплінарних) зв’язків; 3) одночасне використання закладами освіти та науковими установами спільного набору сервісів задля подальшої колаборації.

У хмаро орієнтованому середовищі AiiDA вчителі можуть запускати та керувати робочими процесами за допомогою спеціальних веб-програм та веб-переглядача. Вчителю є низка додаткових сервісів таких, як записи лекцій та інтерв’ю присвячених окремим аспектам та результатам новаторських

досліджень у галузі молекулярного моделювання та моделювання матеріалів; збірка коротких навчальних курсів з обраних тем, проведених запрошеними лекторами. Або веб-додаток 3DBIONOTES-WS, що призначений для додавання біохімічної та біомедичної інформації до структурних моделей вченими з усього світу. Поточні джерела інформації включають посттрансляційні модифікації, геномні варіації, пов'язані із захворюваннями, короткі лінійні мотиви, ділянки імунних епітопів, невпорядковані сімейства доменів тощо. Наприклад, вчитель може продемонструвати учням дослідження вчених Sars-COV-2 в онлайн-режимі засобами комп'ютерного моделювання та показати перебіг дослідження й актуальні результати [11].

Завдяки використанню хмарних технологій в освітньому процесі виникає можливість побудови більш зручних, гнучких, масштабованих систем організації доступу до електронних ресурсів і сервісів, створюються умови для колективної роботи з програмними додатками зі зняттям географічних і часових обмежень, більш широкою реалізацією принципів відкритої освіти і науки. До прикладу, потужним інструментом для освітніх цілей є хмарний сервіс Office 365.

Цікавим рішенням є використання месенджера Discord, що є безкоштовним. Використання Discord в навчальному процесі в Україні не нове: на кафедрі комп'ютерних наук Національного університету біоресурсів і природокористування України використовують даний сервіс для проведення онлайн лекцій. На офіційному сайті “Нової української школи” опубліковано матеріали для організації навчального процесу з використанням месенджера Discord, де представлено його основні можливості та рекомендації з впровадження [13].

CoCalc є хмарним сервісом для виконання математичних обчислень групою користувачів та широкими можливостями організації спільної роботи. Використання в середовищі CoCalc інструментарію Discord розширить спілкування користувачів в межах виконання одного спільного проекту та надає доступ до голосових каналів, можливості демонструвати екран іншим користувачам в реальному часі [13].

Проаналізувавши зазначене вище було виконано узагальнення та здійснено систематизацію інструментів відкритої науки для самоосвіти педагогічних працівників, які згруповано у таблиці 1.

Таблиця 1.

Інструменти відкритої науки для самоосвіти педагогічних працівників

Назва	Призначення
Європейська хмара відкритої науки (European Open Science Cloud, EOSC)	віртуальне середовище (міждисциплінарне та міжгалузеве) з відкритими та загальнодоступними сервісами зберігання, управління, аналізу та повторного використання даних досліджень, що об'єднує існуючі наукові інфраструктури держав-членів ЄС. Платформа містить в своїй структурі як інструменти для спільної роботи, так і спеціальні сервіси для використання в межах окремих галузей науки
arXiv	сервіс для оприлюднення наукових матеріалів з фізики,

	математики, біології, економіки, комп'ютерних наук, статистики та електротехніки, проте, переважають ресурси з фізико-математичних наук
bioRxiv	сервіс відкритого доступу для оприлюднення наукових матеріалів з біологічних наук
Research Gate	соціальна мережа і наукометрична база, що генерує фактор впливу дослідження для завантажених документів дослідників на основі критеріїв: цитати та кількість завантажень іншими користувачами
Mendeley	довідкова платформа, дозволяє відкрити анотації та генерувати бібліографію
Figshare	цифрове сховище, де дослідники можуть зробити свої результати досліджень доступними для спільного використання (масиви даних, зображення та відео)
F1000Research	це відкрита наукова видавнича платформа для вчених, яка пропонує негайне публікацію матеріалів без упередженості редакції. Відкрита рецензія статей проводиться після публікації з акцентом на наукову обґрунтованість, а не новизну або вплив. Всі опубліковані статті мають супроводжуватися даними, на яких ґрунтувалися результати, що має вирішальне значення для повторного аналізу, спроб реплікації та повторного використання даних
Academia.edu	платформа для вчених з метою обміну науковими публікаціями та моніторингу впливу своїх досліджень і відстеження досліджень колег
Google Meet	платформа для відеоконференцзв'язку з метою організацій освітнього процесу й поширення інформації про навчальний контент у режимі реального часу
AiiDA	хмароорієнтоване середовище в якому можна запускати та керувати робочими процесами за допомогою спеціальних веб-програм та веб-переглядача. Учителю також надається низка додаткових сервісів таких, як записи лекцій та інтерв'ю присвячених окремим аспектам та результатам новаторських досліджень у галузі молекулярного моделювання та моделювання матеріалів; збірка коротких навчальних курсів з обраних тем, проведених запрошеними лекторами
Office 365	хмарний сервіс. Учні й педагоги освітніх установ можуть безкоштовно зареєструватися в Office 365 Education, що включає Word, PowerPoint, Excel, OneNote, Microsoft Teams та додаткові інструменти для навчання
LearningApps	безкоштовна платформа, яка підтримує процес навчання та викладання й має конструктор тестів
Discord	безкоштовний месенджер для проведення онлайн лекцій, є можливість використання хмари задля збереження матеріалів великого розміру та подальшого використання групою користувачів
CoCalc	хмарний сервіс для виконання математичних обчислень групою користувачів та широкими можливостями організації спільної роботи

Значна кількість інструментів відкритої науки можуть покращити взаємозв'язки між дослідниками і вчителями та полегшити впровадження практичних розробок в освітню галузь. Подібна співпраця має сприяти

створенню нових програмних продуктів шляхом обміну ідеями, щоб збалансувати потреби різних секторів та установ (наукових та навчальних). Поступове вдосконалення існуючих методик та методичних систем спрямоване на покращення якості навчального процесу та професійного розвитку вчителів.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок. Отже, для сучасного педагогічного працівника самоосвіта та самовдосконалення є невід'ємною потребою, адже в умовах цифрової трансформації суспільства саме вчителі та інші освітяни відіграють вагомую роль для її ефективного здійснення. Оскільки педагогічні працівники відповідають за формування і підготовку нової особистості – людини нової технологічної ери. А тому, вчителі самі мають досконало оволодіти цифровими технологіями і вміло застосовувати їх для організації освітнього процесу і перевірки знань, умінь та навичок їх учнів. Ефективним інструментом для забезпечення потреби у реалізації самоосвіти педагогічних працівників є цифрові технології, зокрема інструменти відкритої науки і освіти. Застосування окреслених інструментів сприятиме: економії часу та фінансів; швидкому пошуку різноманітних матеріалів; збереженню матеріалів у цифровому форматі для подальшої роботи з ними та використанню; доступу у будь який часовий проміжок; спільній роботі (колаборації з колегами); обміну досвідом тощо.

В результаті виконаного аналізу наявних сервісів та інструментів відкритої науки, що можливо використати для самоосвіти та саморозвитку педагогічних працівників, зроблено такі висновки: 1) інструменти відкритої науки є важливим елементом для застосування в освітньому процесі; 2) самоосвітня діяльність педагогічного працівника із застосуванням інструментів відкритої науки забезпечує: відкритий доступ до актуальних результатів наукових досліджень; допомагає в реалізації учнівських дослідницьких проектів; сприяє комунікації, налагодженню міжнародної співпраці та обміну досвідом; підвищенню кваліфікації та розвитку цифрової компетентності та ін.

Подальші дослідження варто спрямувати на розробку методик та навчально-методичних матеріалів щодо застосування сервісів відкритої науки для забезпечення окремих навчальних предметів.

В публікації представлено результати Другого етапу (Дослідницький) виконання проєкту Національного фонду досліджень України “Хмаро орієнтовані системи відкритої науки у навчанні і професійному розвитку вчителів” (2020.02/0310) конкурсу “Підтримка досліджень провідних та молодих вчених” за 2020 р.

Список використаних джерел:

1. *EOSC Portal – A gateway to information and resources in EOSC*. Available from: <<https://eosc-portal.eu/>>. [15 September 2021].

2. *European Commission / Shaping Europe's digital future. Open Science.* Available from: <<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/open-innovation-open-science-open-world-vision-europe>>. [15 September 2021].
3. Mayer, K 2019, 'Open Science Policy Briefing', *ERA Portal Austria*. Available from: <https://www.researchgate.net/profile/Katja-Mayer-4/publication/286922886_Open_Science_-_Policy_Briefing/links/56785b0b08aebcdda0ebd39f/Open-Science-Policy-Briefing.pdf>. [15 September 2021].
4. *Open Innovation, Open Science, Open to the World-a vision for Europe.* Available from: <<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/open-innovation-open-science-open-world-vision-europe>>. [15 September 2021].
5. *Shaping Europe's digital future. Open Science.* Available from: <<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/open-innovation-open-science-open-world-vision-europe>>. [15 September 2021].
6. Армейська, ЛВ 2019, 'Професійна компетентність та неперервна самоосвіта: шляхи самореалізації й самовдосконалення педагогічних працівників', *Проблеми сучасної освіти*, № 10, с. 5-14.
7. Кашина, ГС 2020, *Теоретико-методичні засади інформаційно-технологічного забезпечення природничо-гуманітарної підготовки педагогів у системі післядипломної освіти.* Автореферат доктора наук, Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, Київ.
8. Кириченко МО, Отич ОМ & Олійник ВВ 2018, 'Проблеми і перспективи розвитку післядипломної освіти в інформаційному суспільстві', *Інформаційні технології і засоби навчання*, № 3 (65), с. 25-36. Доступно: <<https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2380/1358>>. [15 Вересень 2021].
9. Корсікова, КГ 2020, 'Самоосвіта сучасного вчителя як безперервний процес удосконалення педагогічної майстерності', в *Технології, інструменти та стратегії реалізації наукових досліджень*. 20 березня 2020 р., с. 97-99.
10. Крива, М & Филипец С 2018, 'Реалізація професійної самоосвіти вчителя початкових класів у сучасному освітньому інформаційно-комунікаційному просторі', *Молодь і ринок*, № 10 (165), с. 62-67.
11. Литвинова, СГ 2021, 'Засоби і сервіси хмаро орієнтованих систем відкритої науки для професійного розвитку вчителів ліцеїв', *Науковий вісник ужгородського університету. серія: "Педагогіка. Соціальна робота"*, вип. 1 (48), с. 225-230.
12. Мандзій, ЛС 2020, 'Професійний розвиток педагога: нові можливості у 2020'. Доступно: <<https://nus.org.ua/wp-content/uploads/2020/03/Prezentatsiya-MON-Pidvyshhennya-kvalifikatsiyi-pedagogiv-ZZSO.pdf>>. [15 Вересень 2021].
13. Мар'єнко, МВ & Шишкіна, МП 2020, 'Платформа відкритої науки та застосування її компонентів в освітньому процесі', *Journal of Information Technologies in Education (ITE)*, № 4(45), с. 32-44.
14. Рябова, ЗВ & Єльнікова, ГВ 2020, 'Професійне зростання педагогів в умовах цифрової освіти', *Інформаційні технології і засоби навчання*, том 80, № 6., с. 369-385.
15. Толочко, СВ 2019, 'Вимоги цифрового суспільства до компетентності викладачів у системі післядипломної педагогічної освіти', *Інноваційна педагогіка*, випуск 12, т. 2, с. 178-181.

References:

1. *EOSC Portal – A gateway to information and resources in EOSC.* Available from: <<https://eosc-portal.eu/>>. [15 September 2021].
2. *European Commission / Shaping Europe's digital future. Open Science.* Available from: <<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/open-innovation-open-science-open-world-vision-europe>>. [15 September 2021].
3. Mayer, K 2019, 'Open Science Policy Briefing', *ERA Portal Austria*. Available from: <https://www.researchgate.net/profile/Katja-Mayer-4/publication/286922886_Open_Science_-_

- [_Policy_Briefing/links/56785b0b08aebcdda0ebd39f/Open-Science-Policy-Briefing.pdf](#)>. [15 September 2021].
4. *Open Innovation, Open Science, Open to the World-a vision for Europe*. Available from: <<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/open-innovation-open-science-open-world-vision-europe>>. [15 September 2021].
 5. *Shaping Europe's digital future. Open Science*. Available from: <<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/open-innovation-open-science-open-world-vision-europe>>. [15 September 2021].
 6. Armeys'ka, LV 2019, 'Profesiyna kompetentnist' ta neperervna samoosvita: shlyakhy samorealizatsiyi y samovdoskonalennya pedahohichnykh pratsivnykiv (Professional competence and continuous self-education: ways of self-realization and self-improvement of teachers)', *Problemy suchasnoyi osvity*, № 10, s. 5-14.
 7. Kashyna, HS 2020, *Teoretyko-metodychni zasady informatsiyno-tekhnologichnoho zabezpechennya pryrodnycho-humanitarnoyi pidhotovky pedahohiv u systemi pislyadyplomnoyi osvity (Theoretical and methodological principles of information and technological support of natural and humanitarian training of teachers in the system of postgraduate education)*. Avtoreferat doktora nauk, Natsional'nyy pedahohichnyy universytet imeni M. P. Drahomanova, Kyiv.
 8. Kyrychenko MO, Otych OM & Oliynyk VV 2018, 'Problemy i perspektyvy rozvytku pislyadyplomnoyi osvity v informatsynomu suspil'stvi (Problems and prospects for the development of postgraduate education in the information society)', *Informatsiyni tekhnolohiyi i zasoby navchannya*, № 3 (65), s. 25-36. Dostupno: <<https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2380/1358>>. [15 Veresen' 2021].
 9. Korsikova, K-H 2020, 'Samoosvita suchasnoho vchytelya yak bezperervnyy protses udoskonalennya pedahohichnoyi maysternosti (Self-education of a modern teacher as a continuous process of improving pedagogical skills)', v *Tekhnolohiyi, instrumenty ta stratehiyi realizatsiyi naukovykh doslidzhen'*. 20 bereznia 2020 r., s. 97-99.
 10. Kryva, M & Pylypets' S 2018, 'Realizatsiya profesiynoyi samoosvity vchytelya pochatkovykh klasiv u suchasnomu osvitn'omu informatsiyno-komunikatsynomu prostori (Implementation of professional self-education of primary school teachers in the modern educational information and communication space)', *Molod' i rynek*, № 10 (165), c. 62-67.
 11. Lytvynova, S-H 2021, 'Zasoby i servisy khmaro oriyentovanykh system vidkrytoyi nauky dlya profesiynoho rozvytku vchyteliv litseyiv (Tools and services of cloud-based open science systems for professional development of lyceum teachers)', *Naukovyy visnyk uzhhorods'koho universytetu. seriya: "Pedahohika. Sotsial'na robota"*, vyp. 1 (48), s. 225-230.
 12. Mandziy, LS 2020, 'Profesiynyy rozvytok pedahoha: novi mozhyvosti u 2020 (Professional development of a teacher: new opportunities in 2020)'. Dostupno: <<https://nus.org.ua/wp-content/uploads/2020/03/Prezentatsiya-MON-Pidvyshhennya-kvalifikatsiyi-pedagogiv-ZZSO.pdf>>. [15 Veresen' 2021].
 13. Marienko, MV & Shyshkina, MP 2020, 'Platforma vidkrytoyi nauky ta zastosuvannya yiyi komponentiv v osvitn'omu protsesi (Platform of open science and application of its components in the educational process)', *Journal of Information Technologies in Education (ITE)*, № 4(45), s. 32-44.
 14. Ryabova, ZV & Yel'nykova, HV 2020, 'Profesiyne zrostannya pedahohiv v umovakh tsyfrovoyi osvity (Professional growth of teachers in digital education)', *Informatsiyni tekhnolohiyi i zasoby navchannya*, tom 80, № 6., s. 369-385.
 15. Tolochko, SV 2019, 'Vymohy tsyfrovoho suspil'stva do kompetentnosti vykladachiv u systemi pislyadyplomnoyi pedahohichnoyi osvity (Requirements of the digital society to the competence of teachers in the system of postgraduate pedagogical education)', *Innovatsiyna pedahohika*, vypusk 12, t. 2, c. 178-181.