

УДК 004:378.091.31

[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-6\(11\)-333-343](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-6(11)-333-343)

Стеценко Надія Миколаївна кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри педагогіки та освітнього менеджменту, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, 30201, м. Умань, вул. Садова, 2, тел.: (04744) 3-53-08, <https://orcid.org/0000-0002-9802-6529>

РЕАЛІЗАЦІЯ ХМАРО-ОРІЄНТОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ: ДОСВІД ЗАРУБІЖНИХ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ

Анотація. Досвід розвитку освітньої галузі зарубіжних країн свідчить про те, що запровадження нових технологій та засобів навчання позитивно впливає на реалізацію освітніх програм та підготовку майбутніх спеціалістів. Ураховуючи, що більшість розвинутих країн світу мають значний педагогічний потенціал в галузі запровадження хмаро-орієнтованих технологій, зарубіжний досвід для України є вкрай важливим та актуальним. Метою даного дослідження є опис досвіду впровадження хмаро-орієнтованих технологій в освітньому процесі в освітніх зарубіжних закладів для визначення потенційних можливостей їх реалізації у вітчизняних закладах.

У нашій роботі проаналізовано праці зарубіжних учених та визначено, що на реформування освітньої галузі впливають хмарні сервіси, пропонувані такими відомими корпораціями як Google, Microsoft, Amazon, Cisco, IBM. Нами розглянуто конкретні рішення даних корпорацій, які використовуються у закладах освіти за кордоном та наведено приклади їх впровадження. Аналіз таких програмних застосунків як Microsoft Office 365 for Education, Google Apps for Education, Amazon AWS Educate, Cloud Academy IBM вказує на їх ефективність в освітньому процесі, оскільки вони впроваджені в більшості освітніх закладів світу та мають позитивні результати.

У роботі також розглянуто досвід упровадження хмаро-орієнтованих технологій в заклади освіти США, В'єтнаму, країн Європейського Союзу – Словенії, Чехії, Польщі, Німеччини, Франції, Болгарії, Литви, Естонії, Швеції, Італії.

Аналіз зарубіжного досвіду впровадження хмаро-орієнтованих технологій в освітній процес вказує, що важливим аспектом ефективності даного процесу є підтримка з боку держави і проведення відповідної державної політики. В розвинених країнах впровадження хмарних технологій декларується в нормативних документах, розробляється відповідне забезпечення на рівні освітніх програм та проєктів, педагоги залучаються до оволодіння новими освітніми технологіями в рамках підвищення кваліфікації тощо.

Ключові слова: хмаро-орієнтовані технології, зарубіжний досвід, заклади освіти, ІКТ, Google, Microsoft, Amazon, Cisco, IBM.

Stecenko Nadiia Mykolayvna PhD of Pedagogical Sciences, Docent, Associate Professor at the Department of Pedagogy and Educational Management, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, 30201, Uman, Sadova St., 2, tel.: (04744) 3-53-08, <https://orcid.org/0000-0002-9802-6529>

IMPLEMENTATION OF CLOUD-ORIENTED TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS: EXPERIENCE OF FOREIGN EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Abstract. The experience of the development of the education sector of foreign countries shows that the introduction of new technologies and teaching tools has a positive effect on the implementation of educational programs and the training of future professionals. Given that most developed countries have significant pedagogical potential in the field of introduction of cloud-oriented technologies, foreign experience for Ukraine is extremely important and relevant. The purpose of this study is to describe the experience of implementing cloud-based technologies in the educational process in foreign educational institutions to determine the potential for their implementation in domestic institutions.

In the article, we analyze the works of foreign scientists and see that the reform of the education sector is influenced by cloud services offered by such well-known corporations as Google, Microsoft, Amazon, Cisco, IBM. We have considered specific solutions of these corporations used in educational institutions abroad and given examples of their implementation. Analysis of such software applications as Microsoft Office 365 for Education, Google Apps for Education, Amazon AWS Educate, Cloud Academy IBM indicates their effectiveness in the educational process, as they are implemented in most educational institutions around the world and have positive results.

The article is considered the experience of implementing cloud-based technologies in educational institutions in the United States, Vietnam, the European Union - Slovenia, the Czech Republic, Poland, Germany, France, Bulgaria, Lithuania, Estonia, Sweden, and Italy.

Analysis of foreign experience in the introduction of cloud-based technologies in the educational process indicates that an important aspect of the effectiveness of this process is the support of the state and the implementation of appropriate public policy. In developed countries, the introduction of cloud technologies is declared in legislative documents, appropriate support is developed at the level of educational programs and projects, teachers are involved in mastering new educational technologies in the framework of professional development, and more.

Keywords: cloud-oriented technologies, foreign experience, educational institutions, ICT, Google, Microsoft, Amazon, Cisco, IBM.

Постановка проблеми. Використання хмарних технологій у закладах освіти має свою історію та накопичений досвід. В закладах освіти України впровадження хмарних технологій в освітній процес відбувається здебільшого хаотично та зусиллями окремих педагогів. Аналіз впровадження хмарних технологій в зарубіжних закладах освіти вказує на важливість цілеспрямованої державної політики та підтримки з боку адміністрації. Тому вивчення такого досвіду є важливим для педагогічної спільноти та науковців.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивчення наукових праць зарубіжних авторів (I. Bosse, N. Armstrong, D. Schmeinck, N. Antonopoulos, K. Donert, Y. Kotsanis, H. Bonanou, L. Gillam, V. Voytenko, Y. Khmelevsky, L. Johnson, A. Levine, R. Smith, B. Figueredo, O. Rafael та інших [1; 2; 5; 6; 8; 9]) доводить, що хмарні технології фундаментально змінюють методи та принципи організації освітнього процесу, позитивно впливають на результативність та продуктивність учасників освітнього процесу, розширюють педагогічний інструментарій педагогів, мають значний потенціал для реалізації освітнього процесу на різних етапах – від засвоєння навчального матеріалу – до його використання з метою продукування нових знань.

Таким чином, нами визначено **мету нашого дослідження** – описати досвід впровадження хмаро-орієнтованих технологій в освітньому процесі в освітніх зарубіжних закладів для визначення потенційних можливостей їх реалізації у вітчизняних закладах.

Виклад основного матеріалу. Аналіз праць зарубіжних науковців вказує, що на реформування освітньої галузі впливають хмарні сервіси, пропоновані такими відомими корпораціями як Google, Microsoft, Amazon, Cisco, IBM та інших.

Розглянемо хмарні послуги, які надає корпорація Microsoft. Вони надаються закладам освіти у різних форматах, зокрема це Microsoft Office 365 for Education, Exchange Hosted Services, Business Productivity Online Suite (BPOS). Прикладом впровадження хмарних технологій в освіту був студентський технологічний конкурс «Microsoft Imagine Cup» корпорації Microsoft, головною метою якого стало залучення талановитих студентів до розробки хмарних систем і програмних засобів за допомогою платформи Windows Azure [18, с. 79]. Щороку студенти з усього світу змагаються за вирішення найскладніших світових проблем у різних категоріях. Imagine Cup перетворився на справді глобальне змагання, спрямоване на пошук рішень реальних проблем.

Розглянемо хмарне програмне забезпечення корпорації Google. Найкраще себе реалізували в освіті хмарні додатки Google Apps for Education, які використовуються нині у провідних університетах світу. Також корпорація Google розробила проект оновлення освітнього процесу шляхом впровадження у освітніх закладах комп'ютерів принципово нового типу – Chromebooks for

Education, який використовується для навчання онлайн. Варта уваги також ініціатива корпорації Google щодо розробки планшетів з готовим програмним рішенням Google Play for Education для педагогічної спільноти [20].

Корпорація Amazon ініціювала програму Amazon AWS Educate (<http://aws.amazon.com/ru/education/awse educate>), яка містить комплекс ефективних й економічних (за вартістю й витратами) послуг для закладів освіти та призначена для удосконалення інформаційно-технічних компетентностей учнів та студентів. Дана ініціатива була важливою для корпорації Amazon, оскільки підприємства потребували різних кваліфікованих працівників у сфері хмарних технологій. Програма Amazon AWS Educate було впроваджено в освітній процес закладів США, Німеччини, Китаю, Австралії, Ірландії, Бразилії, Японії, Сінгапуру та інших країн [23].

Використання програми AWS Educate дала змогу викладачам відомих університетів США у галузі комп'ютерних технологій (Стенфордського, Гарвардського, Корнельського) розробити велику кількість освітніх матеріалів: програми навчальних дисциплін, що стосуються хмарних обчислень й керування базами даних, лекції, вправи для організації самостійної діяльності студентів тощо.

В освітніх закладах світу також упроваджуються програмні рішення, розроблені компанією IBM. Зокрема, в Університеті Святого Томаса (штат Флорида, США) було впроваджено інфраструктурне рішення SoftLayer, відповідно до якого було отримано у використання сучасні хмарні технології для аудиторних занять та спільних дослідницьких проєктів [21].

Ще однією ініціативою корпорації IBM є розробка власної хмарної академії – Cloud Academy IBM, яка поширює кращі практики використання хмарних технологій у школах та університетах [117, с. 198; 18, с. 79]. Академія IBM Cloud Academy об'єднує китайські, катарські й турецькі заклади освіти та надає їм доступ до освітніх ресурсів з різних галузей знань.

В'єтнамські заклади освіти застосовують хмарні технології при розробці освітніх програм, а в Ханойському державному університеті використовується хмарна платформа, створена за участі корпорації IBM, з якою керівництво закладу підписало відповідний меморандум в сфері використання хмарних засобів [21].

У контексті нашого дослідження щодо впровадження хмарних технологій в освітньому процесі важливе значення також має досвід країн Європейського Союзу (ЄС). У сучасних і демократичних країнах по всій Європі традиційну систему навчання у стилі вчителя, дошки та крейди замінює цілий ряд новітніх мультимедійних та ІТ-рішень. Істотні зміни, які вплинули на стрімке поширення хмарних технологій в країнах ЄС були ініційовані прийнятою у 2012 році стратегією «Unleashing the Potential of Cloud Computing in Europe» [2]. Тому, впровадження хмарних технологій в освітній процес в офіційних документах декларується переважно з 2012 року.

Розглянемо досвід окремих держав Європейського союзу.

У Словенії не визначено офіційної політики щодо впровадження хмарних технологій, проте низка стратегічних документів вказує на тенденцію розвитку та впровадження технологій електронного навчання, в тому числі хмарних. Серед таких документів доцільно відмітити Стратегію розвитку інформаційного суспільства «Цифрова Словенія 2020» (Digital Slovenia 2020) [4] та «Стратегічні вказівки щодо подальшого впровадження ІКТ у словенські освітні заклади до 2020 року» (Strateške usmeritve nadaljnjega uvajanja IKT v slovenske VIZ do leta 2020) [15], у яких наголошується, що розвиток цифрової компетентності учасників освітнього процесу є важливою умовою розвитку освітньої галузі загалом.

Підготовка педагогічних кадрів в умовах впровадження хмарних технологій в Словенії здійснюється за спеціальними програмами навчання. У 2017-2018 рр. каталог «Пріоритетні професійні програми навчання вчителів» пропонував такі програми [19, с. 33]:

- «Освіта та розумні мобільні пристрої»;
- «Використання Office 365 для групової роботи учнів»;
- «Інноваційні підходи при мобільному навчанні»;
- «Інтернет-програма електронного навчання»;
- «Підготовка тьюторів електронних курсів»;
- «Технічні інновації в навчанні»;
- «Цифрові комп'ютери й сучасне навчання» тощо.

Розглянемо досвід Чеської Республіки. Дослідження використання хмарних технологій в Чеській Республіці вказує на те, що це є одним з пріоритетних напрямів в галузі освіти, зокрема при створенні та удосконаленні освітніх програм навчання та підвищенні кваліфікації педагогів.

Серед нормативних документів, прийнятих у Чеській Республіці важливим з точки зору впровадження хмарних технологій є Стратегія цифрової освіти до 2020 р. (Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020) [14]. Так само, як і нормативні документи Словенії, даний документ вказує на важливість розвитку цифрової компетентності учасників освітнього процесу. На шляху до модернізації освітньої галузі в сфері ІКТ і розвитку цифрової грамотності учасників освітнього процесу важливим етапом вказано створення відповідних освітніх програм, розробка цифрового освітнього контенту, доступного в мережі Інтернет, застосування хмарних засобів реалізації освітнього процесу.

Формуванню цифрової компетентності педагогічних кадрів у Чеській Республіці сприяє документ «Структура цифрової компетентності для педагогів» (Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu)) [12], заснована на Європейській Рамці цифрових компетенцій (DigComp 2.1) [3].

Розглянемо досвід Польщі. Необхідність впровадження сучасних ІКТ у польській освіті та розвиток компетентностей в сфері ІКТ учасників освітнього

процесу задекларовано у відповідних нормативних документах та реалізовано в межах відповідних освітніх програмах.

Так, однією з таких програм є освітня програма цифрової школи «Cyfrowa szkoła» (<http://www.cyfrowaszkoła.org/>). Ідея проєкту цифрової школи була започаткована у 2012 році та передбачала впровадження кращих методичних підходів до організації освітнього процесу з використанням ІКТ, розвиток цифрових компетентностей учасників освітнього процесу, залучення інноваційних засобів навчання тощо.

Важливим з точки зору підготовки педагогічних кадрів для сфери освіти Польщі став проєкт «Активне навчання» (Aktywne edukacja) <https://aktywneedukacja.ceo.org.pl>, реалізація якого передбачала підвищення кваліфікації адміністрації шкіл та педагогів в галузі ІКТ. Для проєкту було створено освітні програми, електронні навчальні курси, відповідне матеріальне забезпечення.

У Польщі також було реалізовано низку регіональних проєктів:

«Опольська електронна школа» («Opolska eSzkoła»);

– «Малопольська освітня хмара» («Małopolska Chmura Edukacyjna»).

Варто зауважити, що «Малопольська освітня хмара» – це єдиний в Європі регіональний пілотний проєкт, мета якого забезпечити співпрацю провідних університетів та середніх шкіл в Малопольському воєводстві. В межах даного проєкту було розроблено спеціальне освітнє середовище на базі хмарних технологій [11].

Розглянемо досвід впровадження хмарних технологій в Німеччині, де реалізації ІКТ є пріоритетом німецького уряду. Економічна та інноваційна політика Німеччини зосереджена на цифровій інфраструктурі, цифровій економіці, цифрових робочих місцях, інноваційному громадському управлінні, цифровому середовищі в суспільстві, освіті, науці, культурі та ЗМІ [16]. Реалізація цієї політики була визначена рядом важливих освітніх програм та проєктів. Одним з відомих проєктів став проєкт 2005 року Unit21 (<http://www.unit21.de/campus/campus-fuer-wen-warum>) для 20 шкіл міста Унна. Метою даного проєкту було створення хмарної інфраструктури та середовища для впровадження мобільного та змішаного навчання. В межах цього середовища передбачалось обмін освітнім контентом, створення освітніх співтовариств, організація віртуальних класів, проведення вебінарів, конференцій та інших обговорень.

Розглянемо досвід впровадження хмарних технологій в Франції, де підготовка педагогічних кадрів в умовах впровадження ІКТ є обов'язковою складовою системи педагогічної освіти. У 2013 р. Міністерство національної освіти, молоді та спорту задекларувало документ «Структура професійних компетентностей педагогічних професій» [13], який містить перелік компетентностей сучасного учителя. Відповідно даного документа кожен учитель повинен мати навички впровадження цифрових технологій в освітній

процес. Зокрема, це навички використання хмарних технологій для підтримки індивідуалізації освітнього процесу, організації групового навчання; розвитку в учнів вмінь використання цифрових інструментів в межах креативної діяльності, розробляти освітній контент та інше.

Активна фаза впровадження хмарних технологій в Болгарії розпочалась у 2014 році та задекларована у Стратегії ефективного впровадження інформаційних і комунікаційних технологій в освіті та науці (2014-2020 рр.) [5]. Використання ІКТ в Болгарії підтримується офіційною політикою та регулюється низкою нормативних документів. Болгарські заклади освіти розробляють електронні дистанційні курси та освітні програми в галузі хмарних технологій, які пропонують для вивчення студентам.

Впровадження в освітній процес хмарних технологій у закладах освіти Литви відбувається ще з 2007 р., відтоді як було ініційовано національну програму «Литовський віртуальний університет» (Lithuanian Virtual University (LVU)). Програма передбачала впровадження онлайн-навчання, розвиток матеріальної інфраструктури для електронної освіти, створення і розвитку єдиного інформаційного освітнього середовища.

Нині литовські університети орієнтуються на використання цифрових інструментів та розробку мультимедійних освітніх ресурсів у вигляді навчального відео чи презентаційного матеріалу [7].

Важливе значення відводиться підготовці учителів до використання хмарних технологій. Так, започатковано відповідні програми стажування: «Хмарні технології для сучасного вчителя», «Навчання Microsoft ІКТ: засоби Microsoft та освітні програми» тощо. В межах даних програм учителі не тільки навчаються використовувати хмарні сервіси, але розробляють власні проекти на основі електронного портфоліо [10].

В Естонії використання хмарних технологій і загалом ІКТ в освіті є пріоритетним напрямом діяльності закладів освіти. Зокрема, такі питання вирішуються фундацією інформаційних технологій для освіти (HITSA – <https://www.hitsa.ee/>). Роль HITSA полягає у забезпеченні того, щоб випускники всіх рівнів освіти отримали цифрові навички, необхідні для розвитку економіки та суспільства; а можливості, які надають ІКТ, вміло використовувались у викладанні та навчанні, що сприяє підвищенню якості навчання та викладання на всіх рівнях освіти. HITSA ініціює та спрямовує інновації та розвиток у сфері освітніх технологій та впроваджує передовий досвід. HITSA також представляє Естонію в проектах міжнародного співробітництва та ініціативах у сфері інформаційних технологій та освіти.

Якщо говорити про досвід Швеції, то вона є лідером розвитку інформаційних технологій, які задекларовані у ряді нормативних документів. Так, у Національній програмі становлення інформаційного суспільства «Інформаційне суспільство Швеції» [22] визначено такі напрями: конструктивний вплив ІКТ на суспільство; широке використання ІКТ у

повсякденному житті; поширення інформації про новітні ІКТ для інформування населення.

Загальний національний досвід та тенденції становлення інформаційного суспільства в Італії свідчать, що політичні та соціально-економічні зміни залежать, передусім, від орієнтації влади, зміни масової свідомості, демонополізації економічного сектора, впровадження нових технологій у державне та муніципальне управління, соціальної спрямованості державних інформаційних реформ. Так, у 2007 році в італійській освіті відбулись позитивні зміни завдяки Національному плану створення цифрових шкіл, який включав поетапне використання засобів навчання ІКТ для створення нових методик навчання [5, с. 12–14]. Нині, важливим напрямом роботи в італійській освіті є система підготовки педагогічних кадрів, яка більшою мірою відбувається завдяки реалізації проєкту Erasmus+ KA1 Global Education for 2020. В межах даного проєкту учителі не тільки вивчають нові технології, але й залучаються до роботи із зарубіжними колегами, вивчають їх досвід та діляться власними досягненнями [6, с. 60–61].

Висновки. Аналіз зарубіжного досвіду впровадження хмаро-орієнтованих технологій в освітній процес вказує, що важливим аспектом ефективності даного процесу є підтримка з боку держави і проведення відповідної державної політики. Це і декларація базових напрямів розвитку ІКТ в нормативних документах, розробка відповідного забезпечення на рівні освітніх програм та проєктів, залучення педагогів до оволодіння новими освітніми технологіями в рамках підвищення кваліфікації тощо.

Продовження вивчення кращого педагогічного досвіду розвинених країн в сфері впровадження хмаро-орієнтованих технологій може стати поштовхом для запровадження їх кращих здобутків у вітчизняну освіту.

Література:

1. Antonopoulos N., Gillam L. Cloud Computing. Principles. Systems and Applications. London ; New York : Springer-Verlag, 2010. 379 p.
2. Bosse I.K., Armstrong N, Schmeinck D. Is Cloud Computing the Silver Lining for European Schools? International Journal of Digital Society (IJDS). Volume 7. Issue 2. June 2016 PP. 1171–1176.
3. Carretero S., Vuorikari R., Punie Y. DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens With eight proficiency levels and examples of use. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017, p. 48.
4. DIGITAL SLOVENIA 2020. URL : <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MJU/DID/Digital-Slovenia-2020-Development-Strategy-for-the-Information-Society-until-2020.pdf>
5. Donert K., Bonanou H. Education on the Cloud 2014: State of the Art. 2014. 106 s.
6. Donert K., Kotsanis Y. Education on the Cloud 2015: State of the Art Case Studies. 2015. 126 p.
7. Giannakos, M., Chorianopoulos, K., Ronchetti, M., Szegedi, P. ir Teasley, S. (2014). Video-based learning and open online courses. URL: <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/2627120>

8. Johnson L., Levine A., Smith R. The 2009 Horizon Report. Austin: The New Media Consortium, 2009. 31 p.
9. Khmelevsky Y., Voytenko V. Cloud computing infrastructure prototype for university education and research. WCCCE'10 Proceedings of the 15th Western Canadian Conference on Computing Education. Article #8. New York: ACM, 2010. 5 p.
10. Kvalifikacijos tobulinimo programos. 2017. URL: <http://www.tauragespmmc.lt/wp-content/uploads/2018/09/2017-metu-kvalifikacijos-tobulinimo-programos.pdf>
11. Małopolska Chmura Edukacyjna. URL: <https://e-chmura.malopolska.pl/index.php/dziennik-projektu?start=10>
12. Redecker Ch., Punie Y. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union. 2017. PP. 95.
13. Référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation. URL: <https://www.education.gouv.fr/bo/13/Hebdo30/MENE1315928A.htm>
14. Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020. MŠMT, 31. Října 2014. URL: <https://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/strategie-digitalniho-vzdelavani-do-roku-2020>
15. Strateške usmeritve nadaljnjeega uvajanja IKT v slovenske VIZ do leta 2020. URL: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Zakonodaja/EN/Slovenian_Strategic_Guidelines_ICT_in_education.pdf
16. Білан В.І. Інноваційна сфера Німеччини: тенденції розвитку та шляхи використання прогресивного досвіду для України. Економічні науки, вип. 17. 2010. URL: http://www.kntu.kr.ua/doc/zb_17_ekon/stat_17/69.pdf
17. Григорак М. Формування професійних компетенцій менеджерів з логістики у віртуальних лабораторіях з використанням хмарних технологій. Зб. наук. праць. Державного економіко-технологічного університету ДЕТУТ. Серія «Економіка і управління». 2014. Вип. 29. С. 197–209.
18. Дюлічева Ю. Ю. Хмарні технології у професійній підготовці майбутніх економістів. Інформаційні технології в освіті. 2014. Вип. 18. С. 71–79.
19. Кравчина О. Є. Розвиток цифрової компетентності вчителя у Словенії. Цифрова компетентність сучасного вчителя нової української школи : зб. тез доповідей учасників Всеукр. наук.-практ. семінару, 28 лютого 2018 р. Київ, 2018. С. 31–36.
20. Хміль Н. А. Зарубіжний і вітчизняний досвід інтеграції хмарних технологій у педагогічний процес вищого навчального закладу. Інформаційні технології і засоби навчання. 2015. Том 6. № 50. С. 128–138.
21. Хміль Н. А. Тенденції впровадження хмарних технологій в освітній процес зарубіжних вищих навчальних закладів. Нові технології навчання. 2015. Вип. 86. Ч. 1. С. 168–173.
22. Черногор Я., Михайлюк Т. Розвиток інформаційного суспільства у Скандинавських країнах. Віче: Журнал Верховної Ради України. 2009. № 24. URL : <http://www.viche.info/journal/1784>
23. Іщенко А. В. Зарубіжний і вітчизняний досвід використання хмарних технологій в освітньому процесі. Витоки педагогічної майстерності. 2019. Вип. 24. С. 94-97.

References:

1. Antonopoulos, N., & Gillam, L. (2010). *Cloud Computing. Principles. Systems and Applications*. London ; New York: Springer-Verlag [in English].
2. Bosse, I., Armstrong, N., & Schmeinck D. (2016). Is Cloud Computing the Silver Lining for European Schools? *International Journal of Digital Society (IJDS)*, 7 (2), 1171-1176 [in English].
3. Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens With eight proficiency levels and examples of use*. Luxembourg: Publications Office of the European Union [in English].

4. Digital Slovenia 2020 – Development Strategy for the Information Society Until 2020. (n.d.). gov.si. Retrieved from <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MJU/DID/Digital-Slovenia-2020-Development-Strategy-for-the-Information-Society-until-2020.pdf> [in English].
5. Donert, K., & Bonanou, H. (2014). *Education on the Cloud 2014: State of the Art*. Retrieved from <https://cesie.org/risorse/soc-report/>. [in English].
6. Donert, K., & Kotsanis, Y. (2015). *Education on the Cloud 2015: State of the Art Case Studies*. SchoolontheCloud.eu. 126 p. [in English].
7. Giannakos, M., Chorianopoulos, K., Ronchetti, M., Szegedi, P. & Teasley, S. (2014). Video-based learning and open online courses. *Emerging Technologies in Learning*. Retrieved from <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/2627120> [in English].
8. Johnson, L., Levine, A., & Smith, R. (2009). *The 2009 Horizon Report*. Austin: The New Media Consortium. [in English].
9. Khmelevsky, Y., & Voytenko, V. (2010). Cloud computing infrastructure prototype for university education and research. *WCCCE'10 Proceedings of the 15th Western Canadian Conference on Computing Education*. (pp.1-5). New York: ACM. [in English].
10. Kvalifikacijos tobulinimo programos. (n.d.). *tauragespmmc.lt*. Retrieved from <http://www.tauragespmmc.lt/wp-content/uploads/2018/09/2017-metu-kvalifikacijos-tobulinimo-programos.pdf> [in Lithuanian].
11. Małopolska Chmura Edukacyjna. (n.d.). *e-chmura.malopolska.pl*. Retrieved from <https://e-chmura.malopolska.pl/index.php/dziennik-projektu?start=10> [in Polish].
12. Redecker, Ch., & Punie, Y. (2017) *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. 95 p. [in English].
13. Référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation. (n.d.). *education.gouv.fr*. Retrieved from <https://www.education.gouv.fr/bo/13/Hebdo30/MENE1315928A.htm> [in French].
14. Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020. (n.d.). *msmt.cz*. Retrieved from <https://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/strategie-digitalniho-vzdelavani-do-roku-2020> [in Czech].
15. Strateške usmeritve nadaljnega uvajanja IKT v slovenske VIZ do leta 2020. (n.d.). gov.si. Retrieved from https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Zakonodaja/EN/Slovenian_Strategic_Guidelines_ICT_in_education.pdf [in Slovenian].
16. Bilan, V. I. (2010). Innovatsiina sfera Nimechchyny: tendentsii rozvytku ta shliakhy vykorystannia prohresyvnoho dosvidu dlia Ukrainy [Germany's innovation sphere: development trends and ways to use progressive experience for Ukraine]. *Economic sciences*. Retrieved from http://www.kntu.kr.ua/doc/zb_17_ekon/stat_17/69.pdf [in Ukrainian].
17. Hryhorak, M. (2014) Formuvannia profesiinykh kompetentsii menedzheriv z lohistyky u virtualnykh laboratoriiakh z vykorystanniam khmarnykh tekhnolohii [Formation of professional competencies of logistics managers in virtual laboratories using cloud technologies]. *Coll. Science work. DETUT State University of Economics and Technology. Economics and Management Series*, 29, 197-209. [in Ukrainian].
18. Diulicheva, Yu. (2014) Khmarni tekhnolohii u profesiinii pidhotovtsi maibutnykh ekonomistiv [Cloud technologies in the training of future economists]. *Information technology in education*, 18, 71–79. [in Ukrainian].
19. Kravchyna, O. Ye. (2018) Rozvytok tsyfrovoy kompetentnosti vchytelia u Slovenii. Tsyfrova kompetentnist suchasnoho vchytelia novoi ukraïnskoi shkoly [Development of digital teacher competence in Slovenia. Digital competence of a modern teacher of a new Ukrainian school]: *collection of abstracts of the participants of the All-Ukrainian scientific-practical seminar*. (pp.31-36). Kyiv [in Ukrainian].
20. Khmil, N. A. (2015) Zarubizhnyi i vitchyzniani dosvid intehratsii khmarnykh tekhnolohii u pedahohichnyi protses vyshchoho navchalnoho zakladu [Foreign and domestic

experience in the integration of cloud technologies in the pedagogical process of higher education]. *Information technology and learning tools*, 6 (50), 128–138 [in Ukrainian].

21. Khmil, N. A. (2015) Tendentsii vprovadzhennia khmarnykh tekhnolohii v osvittii protses zarubizhnykh vyshchykh navchalnykh zakladiv. [Trends in the introduction of cloud technologies in the educational process of foreign universities]. *New learning technologies*, 86 (1), 168–173. [in Ukrainian].

22. Chornohor Ya., & Mykhailiuk T. (2009) Rozvytok informatsiinoho suspilstva u Skandinavskykh krainakh [Development of the information society in the Scandinavian countries]. *Viche: Journal of the Verkhovna Rada of Ukraine*, 24. Retrieved from <http://www.viche.info/journal/1784> [in Ukrainian].

23. Ishchenko A. V. (2019) Zarubizhnyi i vitchyzniani dosvid vykorystannia khmarnykh tekhnolohii v osvitnomu protsesi [Foreign and domestic experience in the use of cloud technologies in the educational process]. *The origins of pedagogical skills*, 24, 94-97. [in Ukrainian].