

## ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ

### CLOUD TECHNOLOGIES IN THE TRAINING OF FUTURE COMPUTER SCIENCE TEACHERS: PROSPECTS FOR IMPLEMENTATION

У статті здійснено комплексний аналіз можливостей впровадження хмарних технологій у процес професійної підготовки майбутніх учителів інформатики. Впровадження таких технологій забезпечує нові можливості для інтерактивності, гнучкості та доступності освітнього процесу, що набуває особливого значення в умовах цифрової трансформації освіти. Хмарні сервіси виступають важливим інструментом для створення сучасного освітнього середовища, орієнтованого на підвищення ефективності навчання та професійного розвитку.

У процесі дослідження було проаналізовано праці провідних науковців у галузі хмарних технологій та освіти, визначено теоретико-методологічні основи їх використання. Особливу увагу приділено сервісам для створення та управління навчальним контентом (Google Workspace for Education, Microsoft 365 Education, Moodle Cloud), програмування й аналізу даних (Replit, CoCalc, Github), візуалізації інформації (Tableau Public, Canva) та організації інтерактивних завдань (Kahoot!, Quizlet, Mentimeter). Вивчено можливості інтеграції цих інструментів у навчальні програми та способи їх ефективного використання для стимулювання самостійної роботи студентів і забезпечення співпраці між викладачами та студентами.

У статті визначено основні переваги використання хмарних технологій: забезпечення доступності ресурсів у будь-який час і з будь-якого місця, зниження витрат на інфраструктуру, гнучкість у масштабуванні навчального середовища та зростання надійності зберігання даних. Водночас окреслено недоліки: залежність від стабільного доступу до Інтернету, необхідність врахування конфіденційності даних і ризики втрати інформації через ненадійність провайдерів.

З'ясовано, що хмарні технології сприяють формуванню цифрових компетентностей майбутніх учителів інформатики, забезпечують інтеграцію аудиторного та поза аудиторного навчання, сприяють розвитку критичного мислення й аналітичних здібностей студентів. Рекомендовано включати їх до навчальних програм педагогічних закладів, орієнтуючись на сучасні виклики освітнього середовища та вимоги ринку праці.

**Ключові слова:** хмарні технології, підготовка вчителів інформатики, цифрова

трансформація, цифрові компетентності, цифрова трансформація освіти, дистанційне навчання.

The article provides a comprehensive analysis of the possibilities of introducing cloud technologies into the process of professional training of future computer science teachers. The introduction of such technologies provides new opportunities for interactivity, flexibility and accessibility of the educational process, which is of particular importance in the context of the digital transformation of education. Cloud services are an important tool for creating a modern educational environment focused on improving the effectiveness of learning and professional development.

The study analyses the works of leading scholars in the field of cloud technologies and education and identifies the theoretical and methodological foundations of their use. Particular attention is paid to services for creating and managing educational content (Google Workspace for Education, Microsoft 365 Education, Moodle Cloud), programming and data analysis (Replit, CoCalc, Github), information visualization (Tableau Public, Canva) and organizing interactive tasks (Kahoot!, Quizlet, Mentimeter). The possibilities of integrating these tools into curricula and ways to use them effectively to stimulate students' independent work and ensure cooperation between teachers and students are studied.

The article identifies the main advantages of using cloud technologies: ensuring the availability of resources anytime and anywhere, reducing infrastructure costs, flexibility in scaling the learning environment, and increasing the reliability of data storage. At the same time, the author outlines the disadvantages: dependence on stable Internet access, the need to take into account data confidentiality and the risks of information loss due to unreliable providers.

It has been found that cloud technologies contribute to the formation of digital competencies of future computer science teachers, ensure the integration of classroom and extracurricular learning, and promote the development of critical thinking and analytical skills of students. It is recommended to include them in the curricula of pedagogical institutions, focusing on the current challenges of the educational environment and labor market requirements.

**Key words:** cloud technologies, computer science teacher training, digital transformation, digital competencies, digital transformation of education, distance learning.

УДК 37:378.004  
DOI <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2024/78.1.33>

**Кухарчук Р.П.,**

канд. пед. наук,  
доцент кафедри фізико-математичної освіти та інформатики  
Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

**Нагай Д.А.,**

аспірант кафедри фізико-математичної освіти та інформатики  
Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями.** Сучасне інформаційне суспільство характеризується швидким розвитком завдяки впровадженню новітніх інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), що охоплюють всі сфери життя, зокрема науку та освіту. Однак зростання обсягів цифрової інформації та необхідність

її ефективного аналізу і обробки створюють нові виклики для освітнього процесу. У цьому контексті важливою складовою розвитку освіти є вдосконалення професійних компетентностей, особливо у використанні хмарних сервісів, що стають незамінними для цифрової трансформації.

Хмарні обчислення набувають особливої актуальності в освіті завдяки своїм перевагам, таким як

доступність ресурсів, можливість масштабування та зниження витрат на інфраструктуру. Інноваційні освітні підходи, такі як змішане та дистанційне навчання, активно реалізуються завдяки хмарним платформам, включаючи Google Workspace for Education, Microsoft 365 Education та Moodle Cloud. Ці інструменти сприяють підвищенню ефективності взаємодії між викладачами і студентами.

Водночас, в умовах глобалізації та прискореної цифрової трансформації багатьох сфер діяльності виникає потреба в підготовці конкурентоспроможної освітньої сфери України. Це включає формування сучасних компетентностей і кваліфікацій для майбутніх фахівців, підвищення доступності та якості освіти. Зокрема, в Європі спостерігається дефіцит науко-орієнтованих осіб, здатних адаптуватися до швидких змін, критично мислити та ефективно вирішувати задачі, використовуючи сучасні технології. Таким чином, важливою умовою підготовки таких спеціалістів є кооперація кваліфікованих викладачів і впровадження інноваційних педагогічних технологій.

Одним із ключових напрямків покращення якості освіти є впровадження хмаро-орієнтованих систем відкритої науки в закладах педагогічної та післядипломної освіти. Це потребує дослідження теоретико-методологічних засад створення таких систем, вивчення інноваційних моделей їх формування і використання, а також визначення найбільш ефективних шляхів впровадження. Врахування світових тенденцій, таких як масове впровадження науково-освітніх платформ та інфраструктур відкритої науки, є важливим кроком для розвитку нових інформаційно-технологічних екосистем у освітньому процесі.

Отже, необхідно зосередити зусилля на проектуванні та впровадженні хмаро-орієнтованих систем відкритої науки, що стане основою для підготовки фахівців, здатних до ефективного застосування ІКТ у своїй науковій та освітній діяльності, забезпечуючи інтеграцію сучасних технологій у навчальний процес.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вивчення актуальних наукових публікацій вказує на важливість використання хмаро-орієнтованих технологій відкритої науки для модернізації освіти та підвищення її ефективності. Впровадження хмарних технологій сприяє значному покращенню доступу до освітніх ресурсів, підвищенню ефективності навчання, розвитку цифрових компетентностей у студентів та педагогів, а також забезпеченню гнучкості та масштабованості освітніх процесів. У рамках досліджень, проведених як в Україні, так і за кордоном, виявлено кілька ключових напрямів розвитку хмарних технологій у освіті. Перш за все, відзначено важливість інтеграції хмарних платформ у змішане та дистанційне навчання. Ці платформи допомагають створювати інтерактивні

освітні середовища, що стимулюють самостійну роботу студентів і підвищують якість навчання [13].

В Україні сформовано значну наукову базу для впровадження хмарних технологій в освітній процес. Цю проблематику досліджували В.Ю. Биков, О.В. Галицький, Т. Зайцева, О.М. Спірін, Ю. Смержевський, Л.Д. Шевчук та інші науковці. Наукові праці цих авторів зосереджені на питаннях інтеграції хмарних технологій у навчання, розвитку цифрової компетентності педагогів та використанні цифрових інструментів для підтримки освітнього процесу.

На етапах становлення цифрової трансформації освіти, основними напрямками досліджень були питання використання хмарних сервісів, таких як Google Workspace, Wordwall, а також платформи для створення інтерактивних завдань та віртуальних навчальних середовищ [4; 5]. Згідно з дослідженнями, хмарні сервіси активно застосовуються для створення віртуальних лабораторій, інтерактивних тестів, організації дистанційного навчання та змішаних форм навчання [6].

Зарубіжні дослідники, такі як M. Suleiman, A. Yurchenko та інші, підкреслюють важливість застосування хмарних технологій у вищій освіті для організації співпраці між студентами та викладачами, автоматизації навчальних процесів та розширення доступу до навчальних ресурсів [7; 8]. Особлива увага приділяється питанням цифрової інклюзії, що є важливим у контексті забезпечення рівного доступу до навчальних можливостей для студентів з особливими освітніми потребами [9].

На думку О.В. Сахно, Л.Д. Шевчук та інших, впровадження хмарних технологій сприяє підвищенню цифрової грамотності педагогів та формуванню навичок роботи з інформаційними системами [10; 11]. Це, у свою чергу, забезпечує покращення якості освітніх послуг, особливо в умовах воєнного стану та під час дистанційного навчання.

Результати наукових досліджень свідчать про перспективність використання хмарних технологій у навчальному процесі. Особливо це актуально для STEM-освіти, де інтеграція інноваційних технологій є ключовим фактором успішної підготовки фахівців [12].

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Незважаючи на численні дослідження та ініціативи, спрямовані на інтеграцію хмаро-орієнтованих систем у педагогічну практику, питання ефективного застосування цих технологій для підготовки вчителів інформатики залишається недостатньо вивченим. Враховуючи важливість підвищення кваліфікації педагогів через використання сучасних цифрових інструментів, існує потреба в розробці чітких методик і стратегій впровадження хмарних сервісів у процес професійного розвитку вчителів

інформатики. Хоча вже існують окремі проекти та ініціативи, такі як «Open Practices» та «Open Review Hub», що використовують хмарні системи для наукових досліджень та академічної доброчесності, вони не завжди відповідають специфічним потребам педагогічної підготовки, зокрема у контексті застосування хмарних сервісів для розвитку професійних компетентностей вчителів інформатики [13]. Залишається відкритим питання щодо інтеграції цих технологій в освітні курси для вчителів інформатики, а також щодо ефективних моделей використання хмарних платформ для забезпечення доступу до сучасних навчальних матеріалів і розвитку науково-дослідної діяльності.

**Мета статті** – проаналізувати перспективи, особливості та бар'єри інтеграції хмарних технологій у процес професійної підготовки майбутніх учителів інформатики.

**Виклад основного матеріалу.** Для студентів спеціальності «Інформатика» використання хмаро-орієнтованих середовищ є не лише способом підвищення цифрової компетентності, а й ефективним інструментом для вивчення фахових дисциплін.

Основні переваги хмарних технологій:

1. **Доступність** – це ключова характеристика, що визначає здатність системи бути доступною для користувачів у будь-який час, незалежно від їхнього місця розташування, пристрою або платформи. Кожен користувач, маючи доступ до Інтернету, може працювати з хмарними сервісами у будь-якому місці та в будь-який час.

2. **Низька вартість** хмарних технологій – економія завдяки оплаті лише за використані ресурси, відсутність витрат на обладнання та його обслуговування, автоматичне оновлення, масштабування та зниження енергоспоживання.

3. **Економія часу** передбачає швидкий доступ до ресурсів, автоматизацію оновлень, спрощене управління даними та можливість працювати з будь-якого місця без затримок. Викладачі можуть швидко адаптувати навчальні матеріали без встановлення додаткових програм.

4. **Гнучкість** – можливість масштабування ресурсів, адаптації до змін потреб користувачів і швидкого впровадження нових рішень без значних зусиль і витрат. Динамічне збільшення ресурсів, зокрема пам'яті чи швидкодії, дозволяє змінювати навчальне середовище для експериментів та порівнянь.

5. **Надійність** – резервування даних, автоматичні оновлення, висока доступність серверів і можливість відновлення після збоїв забезпечують стабільність роботи користувачів.

6. **Обчислювальна потужність** – це здатність системи, пристрою чи технології виконувати складні обчислення, аналіз даних та обробку

інформації з високою швидкістю та ефективністю. Хмарні обчислення надають практично необмежені ресурси для виконання складних завдань.

Недоліки хмарних технологій:

1. **Залежність від Інтернету** – це недолік хмарних технологій, який полягає в тому, що доступ до даних і сервісів можливий лише за наявності стабільного та швидкого підключення до Інтернету, а відсутність з'єднання унеможливорює роботу з хмарою.

2. **Обмежене програмне забезпечення** – залежність користувачів від функціоналу, неможливість змінювати чи доповнювати програми відповідно до власних потреб.

3. **Конфіденційність** – це недолік, що полягає в ризику несанкціонованого доступу до даних або їх розголошення, оскільки інформація зберігається на сторонніх серверах, а не на локальних пристроях користувача.

4. **Надійність провайдера** – залежність роботи користувачів від стабільності, технічної підтримки та безперебійної роботи провайдера, а будь-який збій, фінансові проблеми або припинення діяльності постачальника можуть призвести до втрати доступу до даних чи сервісів.

5. **Висока вартість створення власної хмари** передбачає значні фінансові витрати на закупівлю обладнання, налаштування інфраструктури та забезпечення її підтримки, що робить цей підхід недоступним для багатьох організацій.

Незважаючи на недоліки, необхідно зазначити важливість розв'язання низки проблем для ефективного впровадження хмарного середовища в підготовці студентів-інформатиків:

1. Розроблення концепцій і моделей відкритих освітніх систем на базі хмарних обчислень.

2. Створення методологій використання мережевих інструментів для підтримки навчальної та наукової взаємодії.

3. Інтеграція відкритих систем управління знаннями у процес підготовки програмістів, системних адміністраторів та інших спеціалістів.

4. Залучення міжнародних програм і хмарних сервісів для навчання та професійного зростання студентів.

Інтеграція хмарних технологій у навчальний процес для студентів-інформатиків є важливим етапом у модернізації освіти, оскільки вона надає можливість впровадження інноваційних методів навчання, що відповідають вимогам сучасного інформаційного суспільства. Хмарні технології відкривають нові горизонти для студентів, забезпечуючи їм доступ до великих обсягів даних, високопродуктивних обчислювальних потужностей, а також необхідних інструментів для досліджень та розробки програмного забезпечення.

Хмарні сервіси можна класифікувати за їхнім функціональним призначенням і роллю

в освітньому процесі. Вони охоплюють різні аспекти навчальної діяльності, такі як:

1. Організація навчального процесу (управління курсами, зберігання і обмін ресурсами).
2. Програмування та аналіз даних (інструменти для написання коду й обробки інформації).
3. Візуалізація даних та створення мультимедійного контенту.
4. Розробка тестів й інтерактивних завдань.
5. Організація командної роботи й управління проектами.

У сучасній освіті хмарні технології стали важливим інструментом для підвищення ефективності навчального процесу, забезпечуючи викладачам і студентам зручні рішення для організації занять, створення контенту та спільної роботи. Серед таких сервісів особливо виділяються Google Workspace for Education, Microsoft 365 Education і Moodle Cloud, які надають комплексні можливості для впровадження сучасних підходів до навчання.

Google Workspace for Education є багатофункціональною платформою, орієнтованою на організацію дистанційного та змішаного навчання. Інструменти Google Docs, Sheets і Slides забезпечують створення інтерактивного контенту, зокрема текстових документів, електронних таблиць та презентацій, з можливістю спільної роботи. Для управління освітнім процесом Google Classroom надає середовище, яке спрощує організацію курсів, розподіл завдань і комунікацію між викладачами та здобувачами освіти. Хмарне сховище Google Drive дозволяє зберігати файли та отримувати до них доступ у будь-який час, а Google Meet забезпечує проведення онлайн-зустрічей, вебінарів та консультацій. Перевагами цього сервісу є інтуїтивний інтерфейс, інтеграція з іншими продуктами Google та безкоштовний доступ для освітніх закладів.

Microsoft 365 Education пропонує широкий спектр офісних інструментів у хмарному середовищі, що орієнтовані на освітні потреби. За допомогою Word, Excel і PowerPoint викладачі можуть створювати навчальні матеріали і презентації, а Microsoft Teams забезпечує середовище для командної роботи, включаючи чати, відеоконференції та спільні проєкти. OneDrive, хмарне сховище Microsoft, гарантує безпечне зберігання даних і доступ із будь-якого пристрою. Особливістю Microsoft 365 Education є інтеграція з операційною системою Windows, відповідність корпоративним стандартам безпеки та дуже зручну організацію командної роботи.

Moodle Cloud є спеціалізованою системою управління навчанням (LMS), яка широко використовується у навчальних закладах. Ця платформа дозволяє створювати комплексні онлайн-курси з інтегрованими завданнями, лекціями й навчальними матеріалами. Функція

автоматизованого тестування спрощує оцінювання студентів, а зручне адміністрування ресурсів забезпечує ефективне управління навчальним процесом. Moodle Cloud пропонує гнучкість налаштувань, інтеграцію з іншими освітніми інструментами та орієнтована на задоволення потреб навчальних закладів.

Дані платформи надають широкий спектр інструментів для організації освітнього процесу, розробки інтерактивних завдань і забезпечення співпраці між учасниками навчання, що сприяє якісній підготовці майбутніх фахівців.

Хмарні сервіси відіграють важливу роль у підготовці майбутніх учителів інформатики, забезпечуючи доступ до інструментів для програмування, аналізу даних, візуалізації, створення інтерактивного контенту та організації співпраці. Серед таких сервісів варто виділити Replit, CoCalc і GitHub, які надають можливість працювати з кодом і проводити аналіз даних у хмарному середовищі. Replit пропонує підтримку багатьох мов програмування, інтуїтивний інтерфейс і функцію спільної роботи в реальному часі, що є важливим для навчання основ командної розробки. CoCalc, у свою чергу, орієнтований на математичні та статистичні обчислення, надає інтерактивне середовище для роботи з Jupyter Notebook і LaTeX, що робить його корисним для дослідницьких і навчальних завдань. GitHub є універсальною платформою для зберігання проєктів, управління версіями та колективної роботи над програмним забезпеченням, що дозволяє студентам освоювати сучасні технології розробки.

Для візуалізації даних і створення навчального контенту корисними є сервіси Canva і Tableau Public. Canva дозволяє створювати професійні презентації, постери та інфографіки за допомогою готових шаблонів і зручного інтерфейсу. Це полегшує процес створення наочного контенту навіть для тих, хто не має навичок дизайну. Tableau Public забезпечує інтерактивну візуалізацію даних, дозволяючи створювати дашборди та аналізувати великі обсяги інформації. Ці сервіси допомагають студентам освоїти візуальну аналітику та представлення даних у зрозумілій формі.

Хмарні платформи, такі як Kahoot!, Quizlet і Mentimeter, спрямовані на інтерактивне навчання та створення тестів і завдань. Kahoot! дає змогу організувати вікторини у форматі гри, що підвищує мотивацію студентів і сприяє засвоєнню матеріалу. Quizlet пропонує створення навчальних карток і інтерактивних вправ, що особливо зручно для самостійного навчання. Mentimeter забезпечує зворотний зв'язок у реальному часі через опитування та інтерактивні презентації, що допомагає викладачам краще розуміти потреби аудиторії.

Для організації співпраці в навчальних проєктах ефективними є Slack і Trello. Slack надає

можливість спілкуватися в команді через тематичні канали, інтегрувати інші сервіси та обмінюватися файлами, що сприяє ефективній комунікації. Trello допомагає організовувати завдання на візуальних дошках, полегшуючи координацію роботи в групах. Ці сервіси створюють умови для командної роботи, що є необхідною складовою сучасного навчального процесу.

Сучасні хмарні сервіси забезпечують ефективне інтерактивне середовище для підготовки майбутніх учителів інформатики. Вони сприяють розвитку навичок програмування, аналізу даних, візуалізації, організації інтерактивного навчання та співпраці, що робить їх незамінними інструментами у процесі професійного становлення.

**Висновки.** Перспективи використання хмарних технологій у підготовці майбутніх учителів інформатики є надзвичайно важливими, адже вони дозволяють створювати інноваційне середовище для професійної підготовки педагогів, яке дає змогу зберігати, аналізувати та обмінюватися інформацією за допомогою різноманітних пристроїв. Впровадження таких технологій у навчальний процес підвищує ефективність навчання, сприяє розвитку самостійності та креативності студентів, а також формує у них навички роботи з новітніми інструментами та методами, що стають все більш затребуваними в сучасній професійній діяльності.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Волікова М., Армаш Т., Єчкало Ю., Засельський В. Practical use of cloud services for organization of future specialists professional training. *Pedagogy of Higher and Secondary Education* 52, 2019, 235–252. DOI: <https://doi.org/10.31812/pedag.v52i0.3805>
2. Semerikov S.O., Shyshkina M.P., Striuk A.M., Striuk M., Yechkalo Y.V. *9th Workshop on Cloud Technologies in Education: Report AE Kiv, CTE Workshop Proceedings*, 1–77.
3. Бондаренко Т.С. Аналітичний вісник у сфері освіти й науки: довідковий бюлетень Випуск 20, 2024 (до 25-річчя ДНПБ України ім. В.О. Сухомлинського) м. Київ, Україна, С. 3–16.
4. Галицький О. В., Джурляк А. В. Використання хмарного сервісу Wordwall у навчальному процесі закладу вищої освіти. Освітній дискурс. 2024.

Т. 48(1–3). С. 81–96. DOI: [https://doi.org/10.33930/ed.2019.5007.48\(1-3\)-9](https://doi.org/10.33930/ed.2019.5007.48(1-3)-9).

5. Хмарні технології в освіті: метод. реком. до лаборатор. робіт / уклад.: О. Наконечна. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2022. 99 с. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/33659/> (дата звернення: 18.12.2024).

6. Шевчук Л. Д., Кобильська О. Б., Шевчук О. М. Хмарні технології у формуванні цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики. *Інноваційна педагогіка*. 2022. Вип. 44(2). С. 127–133. DOI: <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2022/44/2.26>.

7. A Review of Application of Cloud Computing in Education / M. Suleiman et al. *Journal of Applied Sciences, Information and Computing*, 2021. Vol. 2(1). P. 46–55. URL: [https://jasic.kiu.ac.ug/assets/articles/1625188439\\_a-review-of-application-of-cloud-computing-in-education.pdf](https://jasic.kiu.ac.ug/assets/articles/1625188439_a-review-of-application-of-cloud-computing-in-education.pdf) (date of assess: 18.12.2024).

8. Cloud Technologies in Education: the Bibliographic Review / A. Yurchenko et al. *Informatyka, Automatyka, Pomiar w Gospodarce i Ochronie Środowiska*. 2023. № 13. P. 79–84. DOI: <http://doi.org/10.35784/iapgos.4421>.

9. Rajendran R., Goplasamy R. Implications of Cloud Technologies for Students with Diverse Needs. *International Journal of New Research and Development*. 2023. № 5. P. 55–57. DOI: <https://doi.org/10.6084/m9.doione.IJNRD2305A06>.

10. Розвиток цифрової компетентності педагогічних працівників закладів професійної (професійно-технічної) освіти засобами інформаційнокомунікаційних технологій : зб. спецкурсів / О. В Сахно та ін. Біла Церква : БІНПО, 2021. 258 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/728440> (дата звернення: 18.10.2024).

11. Шевчук Л. Д., Кобильська О. Б., Шевчук О. М. Хмарні технології у формуванні цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики. *Інноваційна педагогіка*. 2022. Вип. 44(2). С. 127–133. DOI: <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2022/44/2.26>.

12. Сморжевський Ю., Шлапак Л. Хмарне навчання та інноваційні технології – необхідний інструмент у умовах Stem-освіти. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія : Педагогічна. 2023. Т. 29. С. 76–80. DOI: <https://doi.org/10.32626/2307-4507.2023-29.76-80>.

13. Vorona, V., Shlikhta, G., Kucherenko, I., Molnar, T., & Sakhnenko, A. Cloud and education: transforming teacher training. *Amazonia Investiga*, 2024. 13(73), 139–154. DOI: <https://doi.org/10.34069/AI/2024.73.01.11>.