



” Лукашова Т., Пипка О., Удовиченко О., Шищенко І. Освітній потенціал технологій управління базами даних у підготовці майбутніх учителів інформатики. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2025. Том 13, № 9. С. 84-90. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol13i9-011>.

Lukashova T., Pypka O., Udovychenko O., Shyshenko I. Osvitnii potentsial tekhnolohii upravlinnia bazamy danykh u pidhotovtsi maibutnikh uchyteliv informatyky [The educational potential of database technologies in preparing future computer science teachers]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2025. Vol. 13, No 9. S. 84-90. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol13i9-011>.

УДК 378.147

DOI: 10.31110/2616-650X-vol13i9-011

Тетяна ЛУКАШОВА¹, Олександр ПИПКА², Ольга УДОВИЧЕНКО³, Інна ШИШЕНКО⁴

^{1, 3, 4} Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, Україна

² Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Україна

¹ <https://orcid.org/0000-0002-1465-9530>
tanya.lukashova2015@gmail.com

² <https://orcid.org/0000-0003-0837-5395>
sasha.pypka@gmail.com

³ <https://orcid.org/0000-0002-3401-3251>
udovich_olga@fizmatsspu.sumy.ua

⁴ <https://orcid.org/0000-0002-1026-5315>
shiinna@ukr.net

ОСВІТНІЙ ПОТЕНЦІАЛ ТЕХНОЛОГІЙ УПРАВЛІННЯ БАЗАМИ ДАНИХ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ

Анотація. Технології управління базами даних становлять важливу складову професійної підготовки педагога-інформатика, оскільки забезпечують не лише засвоєння теоретичних знань про структуру, функції та можливості СУБД, але й формують практичні навички створення, проектування, адміністрування та використання баз даних у реальних освітніх і професійних ситуаціях. Майбутній учитель інформатики має розуміти принципи реляційної моделі, володіти мовою SQL, орієнтуватися в сучасних інструментах збереження та аналізу даних, а також уміти інтегрувати такі технології в навчальний процес, демонструючи учням їх практичну цінність. У дослідженні було визначено, що технології управління базами даних мають значний освітній потенціал у підготовці майбутніх учителів інформатики. По-перше, використання СУБД дозволяє студентам розвивати практичні навички створення та адміністрування баз даних, побудови запитів і форм, що є необхідною компетенцією для сучасного вчителя інформатики. По-друге, робота з базами даних формує вміння моделювати інформаційні процеси, аналізувати великі обсяги даних та автоматизувати навчальні процеси, підвищуючи їх ефективність і інтерактивність. По-третє, вивчення та практичне застосування баз даних сприяє глибшому розумінню ролі інформаційних систем у сучасній школі, дозволяючи майбутнім педагогам оцінювати потенціал цифрових технологій у навчальному процесі та їх вплив на якість освіти. Нарешті, підготовка до створення власних електронних навчально-методичних комплексів і інтеграція цифрових інструментів у викладання формують професійну готовність студентів до роботи в інформаційно-цифровому освітньому середовищі та сприяють розвитку їхніх педагогічних і технологічних компетентностей. Таким чином, інтеграція технологій управління базами даних у підготовку майбутніх учителів інформатики є ефективним засобом формування професійних компетентностей, підвищення рівня цифрової грамотності та підготовки до роботи в умовах сучасної школи.

Ключові слова: бази даних; управління даними; інформаційні системи; цифрові технології; педагогічна підготовка; електронні навчальні комплекси; компетентності майбутніх учителів; автоматизація навчальних процесів; інформатична освіта.

Tatyana LUKASHOVA, Oleksandr PYPKA, Olga UDovychenko, Inna SHYSHENKO

^{1, 3, 4} Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Ukraine

² Oles Honchar Dnipro National University, Ukraine

¹ <https://orcid.org/0000-0002-1465-9530>
tanya.lukashova2015@gmail.com

² <https://orcid.org/0000-0003-0837-5395>
sasha.pypka@gmail.com

³ <https://orcid.org/0000-0002-3401-3251>
udovich_olga@fizmatsspu.sumy.ua

⁴ <https://orcid.org/0000-0002-1026-5315>
shiinna@ukr.net

THE EDUCATIONAL POTENTIAL OF DATABASE TECHNOLOGIES IN PREPARING FUTURE COMPUTER SCIENCE TEACHERS

Abstract. Database management technologies constitute an important component of the professional training of future computer science teachers, as they provide not only the acquisition of theoretical knowledge about the structure, functions, and capabilities of DBMS, but also the development of practical skills in creating, designing, administering, and using databases in real educational and professional

contexts. A future computer science teacher should understand the principles of the relational model, be proficient in SQL, be familiar with modern tools for data storage and analysis, and be able to integrate such technologies into the learning process, demonstrating their practical value to students. The study has shown that database management technologies possess significant educational potential in preparing future computer science teachers. First, the use of DBMS enables students to develop practical skills in creating and administering databases, building queries and forms, which are essential competencies for a modern informatics teacher. Second, working with databases cultivates the ability to model information processes, analyze large datasets, and automate learning processes, thereby increasing their efficiency and interactivity. Third, studying and practically applying databases contributes to a deeper understanding of the role of information systems in modern schools, allowing future teachers to evaluate the potential of digital technologies in the educational process and their impact on the quality of education. Finally, preparing students to create their own electronic educational resources and integrate digital tools into teaching develops their professional readiness to work in an information-rich and digitally oriented educational environment, promoting the development of their pedagogical and technological competencies. Thus, integrating database management technologies into the training of future computer science teachers is an effective means of forming professional competencies, enhancing digital literacy, and preparing for work in the context of modern schooling.

Keywords: databases; data management; information systems; digital technologies; teacher training; electronic educational resources; future teachers' competencies; automation of learning processes; informatics in education.

Постановка проблеми. Сучасні тенденції розвитку цифрового суспільства зумовлюють необхідність формування в майбутніх учителів інформатики високого рівня інформаційно-цифрової компетентності, що передбачає здатність ефективно працювати з даними, моделювати інформаційні процеси та застосовувати інструменти сучасних інформаційних технологій у професійній діяльності. Одним із ключових компонентів такої компетентності є вміння працювати з системами управління базами даних (СУБД), які сьогодні лежать в основі функціонування освітніх платформ, вебсервісів, аналітичних систем і практично всіх цифрових інструментів, що використовуються у навчальному процесі.

Технології управління базами даних становлять важливу складову професійної підготовки педагога-інформатика, оскільки забезпечують не лише засвоєння теоретичних знань про структуру, функції та можливості СУБД, але й формують практичні навички створення, проектування, адміністрування та використання баз даних у реальних освітніх і професійних ситуаціях. Майбутній учитель інформатики має розуміти принципи реляційної моделі, володіти мовою SQL, орієнтуватися в сучасних інструментах збереження та аналізу даних, а також уміти інтегрувати такі технології в навчальний процес, демонструючи учням їх практичну цінність.

У підготовці майбутніх учителів інформатики технології управління базами даних набувають подвійного значення: з одного боку, вони виступають навчальним об'єктом, а з іншого – ефективним педагогічним інструментом, що може бути використаний для створення електронних навчально-методичних комплексів, освітніх вебресурсів, інформаційних систем підтримки управління навчанням. Значний освітній потенціал технологій управління базами даних полягає в тому, що вони сприяють розвитку в студентів алгоритмічного, логічного та критичного мислення, умінь систематизувати інформацію, працювати з великими масивами даних, аналізувати та інтерпретувати результати. Крім того, робота з базами даних стимулює дослідницьку діяльність, мотивує до пошуку оптимальних рішень, формує навички проектної та командної роботи, що є надзвичайно важливими для сучасного фахівця. Таким чином, опанування СУБД забезпечує не лише формування фахових компетентностей студентів, але й розширює їх можливості в організації навчального процесу та розробці сучасних цифрових освітніх продуктів.

Актуальність дослідження зумовлюється потребою модернізації змісту та методів професійної підготовки майбутніх учителів інформатики відповідно до вимог цифрової трансформації освіти. Зростання ролі даних у всіх сферах діяльності, поширення аналітичних сервісів, розвиток штучного інтелекту та автоматизації роблять володіння технологіями баз даних невід'ємною складовою професійної компетентності педагога. Саме тому важливо дослідити освітній потенціал СУБД та визначити ефективні шляхи їх інтеграції в освітній процес закладів вищої педагогічної освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні огляди проблематики викладання баз даних підкреслюють, що теоретична підготовка має поєднуватися з діяльнісними завданнями, які сприяють розвитку логічного мислення та вміння застосовувати наукові концепти в навчально-професійних ситуаціях [1; 7]. Розгляд теоретичних засад навчання БД показує, що поряд із технологічними рішеннями важливим залишається забезпечення методичної наступності, чіткого структурування змісту навчання та поетапної побудови компетентностей [9].

Важливо підкреслити, що в світовій освітній практиці поширюється тенденція інтеграції академічних платформ провідних виробників, таких як Oracle Academy, які забезпечують доступ до індустріальних інструментів, навчальних модулів і сертифікацій, тим самим підвищуючи професійну значущість підготовки майбутніх учителів інформатики. Проте такі рішення потребують матеріально-технічної підтримки та адаптації до навчальних планів закладів вищої освіти, що відображено в низці досліджень, присвячених практиці їх впровадження [10; 11]. Український контекст вирізняється додатковими викликами, пов'язаними з потребою забезпечення цифрової інфраструктури, організацією змішаного та дистанційного навчання, а також адаптацією навчальних курсів до умов воєнного стану. Аналітичні огляди українських дослідників фіксують потребу у створенні доступних

методичних матеріалів, розвитку цифрової компетентності студентів і модернізації змісту професійної підготовки майбутніх учителів інформатики [4; 13].

Сучасні публікації засвідчують актуальність використання MS Access у створенні електронних навчально-методичних комплексів і спеціалізованих освітніх ресурсів, зокрема у шкільній освіті, що підтверджується прикладними кейсами, присвяченими розробленню навчальних медіа на його основі. Аналіз компетентностей студентів у володінні MS Access вказує на наявність прогалин у підготовці, що потребує впровадження системної методичної підтримки та уніфікованих підходів до оцінювання практичних умінь у роботі з базами даних [8].

Наведені результати наукових досліджень і методичних публікацій свідчать про високий освітній потенціал технологій управління базами даних у підготовці майбутніх учителів інформатики. Практико-орієнтовані підходи, зокрема лабораторні та проєктні методи навчання, посідають провідне місце в сучасних моделях викладання дисциплін, пов'язаних із базами даних. Експериментальні роботи демонструють значне підвищення результативності навчання й рівня самоефективності студентів за умов систематичного використання hands-on методів, що було підтверджено в дослідженні впливу практичних занять у середовищі MS Access на успішність студентів. Наукові розробки, присвячені методиці навчання технологій реляційних баз даних, наголошують, що MS Access виступає ефективним засобом початкового ознайомлення з концепціями моделювання даних та створення навчальних прототипів, що особливо важливо на ранніх етапах професійної підготовки майбутніх учителів інформатики. Утім систематичні огляди сучасних дослідницьких тенденцій указують на необхідність розширення інструментарію навчання за рахунок інтеграції серверних і хмарних СУБД, симуляторів, віртуальних лабораторій і онлайн-платформ, що дозволяє моделювати реальні виробничі кейси, підвищувати доступність навчання та удосконалювати формування професійних компетентностей студентів [6].

У цілому аналіз досліджень свідчить, що технології управління базами даних є потужним засобом формування фахової, цифрової та проєктної компетентності студентів педагогічних спеціальностей. Їх застосування сприяє розвитку аналітичного, логічного та критичного мислення, умінь працювати з великими обсягами даних і створювати інформаційні продукти навчального призначення [5; 12]. Поєднання MS Access як інтуїтивно доступного інструмента з більш масштабними й професійними СУБД, впровадження практико-орієнтованих завдань і використання сучасних цифрових платформ забезпечує комплексний, поступовий і ефективний шлях формування компетентного майбутнього вчителя інформатики, що відповідає актуальним вимогам цифрової освіти.

Мета дослідження. Метою статті є обґрунтування освітнього потенціалу технологій управління базами даних у процесі професійної підготовки майбутніх учителів інформатики та визначення ефективних підходів, методів і засобів вивчення СУБД у навчальному процесі закладів вищої педагогічної освіти.

Методи дослідження. Теоретичний аналіз, систематизація, узагальнення даних науково-методичної та спеціальної літератури.

Виклад основного матеріалу дослідження. Освітній потенціал технологій управління базами даних у підготовці майбутніх учителів інформатики є надзвичайно високим і багатограним, оскільки ці технології поєднують у собі теоретичні знання, практичні навички та можливості для розвитку професійної компетентності. Сучасний педагогічний процес потребує від майбутнього вчителя не лише розуміння принципів роботи з інформацією, але й умінь ефективно застосовувати цифрові інструменти для організації навчального процесу, аналізу та обробки даних, створення електронних навчально-методичних комплексів і навчальних матеріалів [2; 3]. Технології управління базами даних дозволяють студентам опановувати структурування інформації, освоювати реляційні моделі, працювати з SQL-запитами, будувати взаємозв'язки між об'єктами даних та виконувати аналітичні операції, що сприяє розвитку логічного, критичного та алгоритмічного мислення.

Практичне застосування СУБД у навчальному процесі формує у студентів здатність моделювати інформаційні процеси, проєктувати бази даних для конкретних задач, автоматизувати облік та контроль навчальної діяльності, а також розробляти електронні ресурси для шкільного та позашкільного навчання. Така діяльність стимулює розвиток дослідницьких навичок, умінь працювати в команді, приймати ефективні рішення та інтегрувати технології у педагогічну практику. Використання практико-орієнтованих завдань, лабораторних робіт і проєктів дозволяє майбутнім учителям не лише опанувати інструменти для роботи з даними, але й побачити реальну цінність цих технологій у навчальному процесі, що сприяє підвищенню мотивації та формуванню професійної самооцінки.

Серед прикладів використання технологій управління базами даних у підготовці майбутніх учителів інформатики, які ілюструють освітній потенціал СУБД, можна виділити проєктну діяльність зі створення баз даних, коли студенти можуть розробляти власні бази даних для шкільних або позашкільних потреб. Наприклад, у процесі вивчення основ СУБД студентам доцільно пропонувати завдання на створення:

- «База даних учнівського класу»: зберігання інформації про відвідуваність, оцінки, участь у конкурсах та секціях;
- «База даних шкільної бібліотеки»: облік книг, авторів, видавництв, термінів повернення;
- «База даних для електронного навчально-методичного комплексу (ЕНМК)»: структура курсів, лабораторних завдань, методичних рекомендацій.

Такий проєкт формує практичні навички моделювання даних, побудови зв'язків між таблицями та написання SQL-запитів, а також навички планування й організації інформаційних систем.

Лабораторні роботи такого типу дозволяють майбутнім учителям інформатики освоювати основи реляційних баз даних у інтерактивному середовищі MS Access, яке є системою керування реляційними базами даних від Microsoft, що створює в собі ядро бази даних із графічним інтерфейсом для створення таблиць, форм, запитів та звітів:

- створення таблиць, визначення типів полів, первинних ключів;
- формування запитів для пошуку і відбору даних;
- створення форм для введення даних і звітів для аналізу результатів.

Цей досвід допомагає студентам зрозуміти логіку організації даних, підвищує алгоритмічне та критичне мислення.

Також доцільно, щоб студенти виконували лабораторні завдання, що містять аналітичні завдання:

- підрахунок середнього балу класу або предмету;
- виявлення учнів із пропусками чи низькими оцінками;
- побудова статистичних звітів для керівництва школи або для внутрішнього аналізу ефективності навчання тощо.

Це демонструє практичну цінність баз даних для управлінських та педагогічних рішень.

Особливої значущості освітній потенціал СУБД набуває через можливість їх інтеграції у створення електронних навчально-методичних комплексів, електронних бібліотек, інформаційних систем управління навчанням та інших освітніх цифрових продуктів. MS Access, як доступна середовище для початкового опанування СУБД, дозволяє студентам швидко створювати прототипи баз даних, виконувати практичні завдання та моделювати шкільні або навчальні сценарії. Водночас освоєння більш складних серверних і хмарних СУБД забезпечує підготовку до сучасних професійних викликів і формує здатність застосовувати отримані знання у різних педагогічних і науково-практичних контекстах. Це розвиває компетентності майбутніх учителів у цифровому середовищі та дає навички організації навчального процесу за допомогою сучасних технологій.

Наведемо приклад реалізації електронного навчально-методичного комплексу (ЕНМК) на базі MS Access, який можна використовувати як методичний кейс для підготовки майбутніх учителів інформатики.

Завдання. Створити електронний комплекс для управління навчальною інформацією з курсу «Інформатика» (або будь-якого іншого предмету), який дозволяє зберігати завдання, лабораторні роботи, тестові питання та результати студентів, автоматично формувати звіти та контролювати прогрес (рис.1).

1. Студенти

- Поля: ID_Студента (первинний ключ), Прізвище, Ім'я, Клас/Група, Електронна_Пошта
- Призначення: зберігає інформацію про учнів/студентів.

2. Предмети

- Поля: ID_Предмету (РК), Назва_Предмету, Викладач
- Призначення: зберігає список предметів.

3. Завдання

- Поля: ID_Завдання (РК), Назва_Завдання, Тип (тест, лабораторна, практична), ID_Предмету (FK), Опис, Дата_Виконання
- Призначення: зберігає завдання та їх характеристики.

4. Результати

- Поля: ID_Результату (РК), ID_Студента (FK), ID_Завдання (FK), Оцінка, Дата_Здачі
- Призначення: зберігає оцінки студентів за завданнями.

5. Тести

- Поля: ID_Тесту (РК), Питання, Варіанти_Відповідей, Правильна_Відповідь, ID_Завдання (FK)
- Призначення: реалізація тестових завдань для автоматичної перевірки.

Рис. 1. Структура бази даних: таблиці

Студенти мають створити форми:

- 1) «Студенти» – для введення та редагування інформації про студентів;
- 2) «Завдання» – для створення завдань та призначення їх предметам;
- 3) «Введення результатів» – дозволяє швидко вносити оцінки студентів;
- 4) «Тести» – для проведення тестування та автоматичної перевірки відповідей.

На основі цих форм студенти створюють запити та реалізують звіти (рис. 2):

- «Індивідуальний прогрес студента» – на основі запиту «Прогрес студента»;
- «Середній бал по предмету» – на основі запиту «Середній бал по предмету»;
- «Студенти з низькими оцінками» – на основі відповідного запиту, для моніторингу успішності.

```
SELECT Студенти.Прізвище, Студенти.Ім'я, Завдання.Назва_Завдання, Результати.Оцінка
FROM Студенти
INNER JOIN (Завдання INNER JOIN Результати ON Завдання.ID_Завдання = Результати.ID_Завдання)
ON Студенти.ID_Студента = Результати.ID_Студента
WHERE Студенти.ID_Студента = [Введіть ID студента];
```

Рис. 2. SQL-запит: вибірка оцінок конкретного студента за всіма завданнями

Студенти в процесі навчання активно розвивають практичні навички створення баз даних, що включає проектування структури таблиць, визначення зв'язків між даними, а також побудову запитів і форм для ефективного зберігання та обробки інформації. Одночасно формується здатність до моделювання даних, що дозволяє не лише систематизувати великі обсяги інформації, а й автоматизувати навчальні процеси, роблячи їх більш інтерактивними та зручними для користувачів. У студентів зростає розуміння ролі сучасних інформаційних систем у школі та в освітньому середовищі загалом, що включає усвідомлення можливостей цифрових технологій у підвищенні ефективності навчання та управлінні освітнім процесом. Крім того, навчання сприяє підвищенню готовності майбутніх педагогів до створення власних електронних навчально-методичних комплексів, інтеграції цифрових інструментів у практику викладання та формуванню компетентностей, необхідних для роботи в умовах сучасної школи, орієнтованої на інформаційно-цифровий простір.

MS Access є не лише інструментом для управління даними, а й потужним союзником у створенні динамічного та захопливого освітнього контенту. Він пропонує безліч можливостей для персоналізації навчання, автоматизації процесів та аналізу результатів. MS Access трансформує освітній досвід, роблячи його більш ефективним і доступним для всіх учасників (рис. 3).

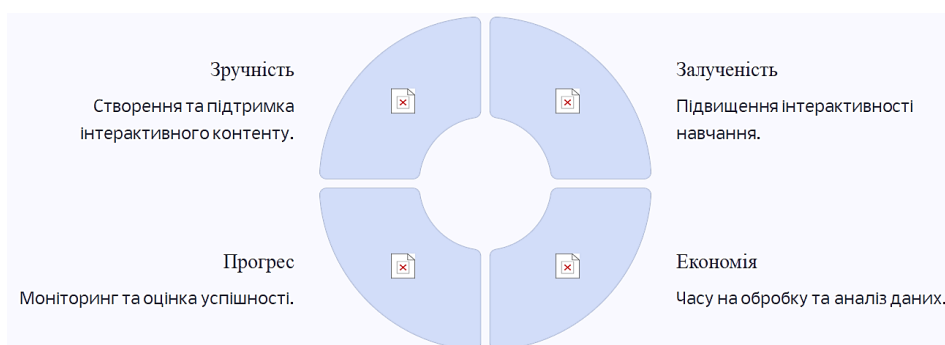


Рис. 3. Переваги MS Access для освітян і студентів

Таким чином, технології управління базами даних у підготовці майбутніх учителів інформатики виконують подвійне призначення: вони є об'єктом вивчення, що забезпечує формування фахових компетентностей, та потужним інструментом навчальної діяльності, що дозволяє реалізувати сучасні методи організації навчального процесу. Використання СУБД сприяє інтеграції теоретичних знань і практичних умінь, розвитку критичного мислення, алгоритмічної грамотності та цифрової компетентності, що є ключовими складовими професійної підготовки сучасного вчителя інформатики.

Висновки і перспективи подальших досліджень. У дослідженні було визначено, що технології управління базами даних мають значний освітній потенціал у підготовці майбутніх учителів інформатики.

По-перше, використання СУБД дозволяє студентам розвивати практичні навички створення та адміністрування баз даних, побудови запитів і форм, що є необхідною компетенцією для сучасного

вчителя інформатики. По-друге, робота з базами даних формує вміння моделювати інформаційні процеси, аналізувати великі обсяги даних та автоматизувати навчальні процеси, підвищуючи їх ефективність і інтерактивність. По-третє, вивчення та практичне застосування баз даних сприяє глибшому розумінню ролі інформаційних систем у сучасній школі, дозволяючи майбутнім педагогам оцінювати потенціал цифрових технологій у навчальному процесі та їх вплив на якість освіти. Нарешті, підготовка до створення власних електронних навчально-методичних комплексів і інтеграція цифрових інструментів у викладання формують професійну готовність студентів до роботи в інформаційно-цифровому освітньому середовищі та сприяють розвитку їхніх педагогічних і технологічних компетентностей.

Таким чином, інтеграція технологій управління базами даних у підготовку майбутніх учителів інформатики є ефективним засобом формування професійних компетентностей, підвищення рівня цифрової грамотності та підготовки до роботи в умовах сучасної школи.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розробку та апробацію комплексних методичних підходів до інтеграції технологій управління базами даних у різні навчальні дисципліни в школі. Крім того, важливо дослідити рівень готовності майбутніх учителів до впровадження баз даних у реальну освітню практику та визначити оптимальні моделі навчання, що забезпечують ефективну трансформацію цифрових компетентностей у педагогічні навички.

Список використаних джерел

1. Ковальова, К., Лисенко, Н., & Федоренко, О. (2022). Застосування хмарних технологій у процесі навчання математики. *Технології електронного навчання*, 6, 37–44. <https://doi.org/10.31865/2709-84006202270265>
2. Павлова, Н. С. (2020). Методична підготовка майбутніх учителів інформатики як сучасна педагогічна проблема. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*, 22 (29), 87–95. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series2.2020.22\(29\).12](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series2.2020.22(29).12)
3. Петренко, С. І., & Петренко, Л. В. (2019). Формування готовності майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 10 (94), 95–106. <https://doi.org/10.24139/2312-5993/2019.10/095-106>
4. Семеніхіна, О.В., & Шестопалова, Л.І. (2019). Використання СУБД Access у навчальному процесі. Суми: СумДПУ.
5. Beshpaliy, V., Shamonina, V., & Semenikhina, O. (2025). Educational databases: analysis of practical cases. *Academic Notes Series Pedagogical Science*, 1. <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2025-1-219-293-297>
6. Bondar, K., Shestopalova, O., Hamaniuk, V., & Tursky, V. (2022). Ukraine higher education based on data-driven decision making (DDDM). *CoSinE 2022: 10th Illia O. Teplytskyi Workshop on Computer Simulation in Education, co-located with the ACNS Conference on Cloud and Immersive Technologies in Education (CITEd 2022)*, December 22, 2022, Kyiv, Ukraine. URL : <https://ceur-ws.org/Vol-3358/paper26.pdf>
7. Gudmundsdottir, G. B., & Hatlevik, O. E. (2018). Newly qualified teachers' professional digital competence: implications for teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 41(2), 214–231. <https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1416085>
8. Ishaq, M., Abid, A., Shoaib Farooq, M., Faraz Manzoor, M., Farooq, U., Abid, K., & Abu Helou, M. (2023) Advances in database systems education: Methods, tools, curricula, and way forward. *Education and Information Technologies*, 28, 2681–2725. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11293-01>
9. Manzoor, M. F., Abid, A., Farooq, M. S., Nawaz, N. A., & Farooq, U. (2020). Resource allocation techniques in cloud computing: A review and future directions. *Elektronika Ir Elektrotehnika*, 26(6), 40–51. <https://doi.org/10.5755/j01.eie.26.6.25865>
10. Okeme, T., & Acharu, F. (2021). Microsoft Access Application Competencies Possessed by Office Technology and Management Students for Employability and Self-reliance. *World Journal of Entrepreneurial Development Studies*. 6, 1, 1-10. URL : www.iiardpub.org
11. Onuoha, J. C., & Onyepunuka, M., Idika, E., & Ekwesaranna, F. (2021). Effects of Access Database Management System Hands-on Experience on Students' Academic Achievement and Self- Efficacy in Database Management. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*. 25, 316 - 334. <https://doi.org/10.37200/IJPR/V2513/PR330024>
12. Rahmatika, D., Nurabadi, A., Andringrum, H., Putri, A., Amelia, T., Harisman, A., & Zahro, Z. (2020). Development of Microsoft Access-Based E-Archive Learning Media Applications on Archival Subjects 10th Grade of Office Administration. *1st International Conference On Information Technology And Education (ICITE 2020)*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201214.234>
13. Saukh, P., Nabok, M., Kizilov, O., & Kuzina, I. (2021). The quality of higher education in ukraine through the eyes of students. *Herald of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine*, 3, 1–8. <https://doi.org/10.37472/2707-305X-2021-3-2-11-5>

References

1. Kovalova, K., Lysenko, N., & Fedorenko, O. (2022). Zastosuvannia khmarnykh tekhnolohii u protsesi navchannia matematyky [Application of cloud technologies in the process of teaching mathematics.]. *Tekhnolohii elektronnoho navchannia – E-learning technologies*, 6, 37–44. <https://doi.org/10.31865/2709-84006202270265> (in Ukrainian)
2. Pavlova, N. S. (2020). Metodychna pidhotovka maybutnikh uchyteliv informatyky yak suchasna pedahohichna problema. [Methodological training of future teachers of computer science as a modern pedagogical problem]. *Naukovyy chasopys Ukrayins'koho derzhavnoho universytetu imeni Mykhayla Drahomanova. Seriya 2. Komp'yuterno-*

- orijentovani systemy navchannya – Scientific journal of the Mykhailo Dragomanov Ukrainian State University. Series 2. Computer-based learning systems, 22 (29), 87–95. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series2.2020.22\(29\).12](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series2.2020.22(29).12) (in Ukrainian)
3. Petrenko, S. I., & Petrenko, L. V. (2019). Formuvannya hotovnosti maybutnikh uchyteliv informatyky do profesynnoi diyal'nosti [Formation of readiness of future teachers of computer science for professional activity]. *Pedahohichni nauky: teoriya, istoriya, innovatsiyni tekhnolohiyi – Pedagogical Sciences: Theory, History, Innovative Technologies*, 10 (94), 95–106. <https://doi.org/10.24139/2312-5993/2019.10/095-106> (in Ukrainian)
 4. Semenikhina, O.V., & Shestopalova, L.I. (2019). Using the Access DBMS in the educational process. Sumy: SumSPU. (in Ukrainian)
 5. Bepalyi, V., Shamonia, V., & Semenikhina, O. (2025). Educational databases: analysis of practical cases. *Academic Notes Series Pedagogical Science*, 1. <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2025-1-219-293-297>
 6. Bondar, K., Shestopalova, O., Hamaniuk, V., & Tursky, V. (2022). Ukraine higher education based on data-driven decision making (DDDM). *CoSinE 2022: 10th Illia O. Teplytskyi Workshop on Computer Simulation in Education, co-located with the ACNS Conference on Cloud and Immersive Technologies in Education (CITEd 2022)*, December 22, 2022, Kyiv, Ukraine. URL : <https://ceur-ws.org/Vol-3358/paper26.pdf>
 7. Gudmundsdottir, G. B., & Hatlevik, O. E. (2018). Newly qualified teachers' professional digital competence: implications for teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 41(2), 214–231. <https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1416085>
 8. Ishaq, M., Abid, A., Shoaib Farooq, M., Faraz Manzoor, M., Farooq, U., Abid, K., & Abu Helou, M. (2023) Advances in database systems education: Methods, tools, curricula, and way forward. *Education and Information Technologies*, 28, 2681–2725. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11293-01>
 9. Manzoor, M. F., Abid, A., Farooq, M. S., Nawaz, N. A., & Farooq, U. (2020). Resource allocation techniques in cloud computing: A review and future directions. *Elektronika Ir Elektrotehnika*, 26(6), 40–51. <https://doi.org/10.5755/j01.eie.26.6.25865>
 10. Okeme, T., & Acharu, F. (2021). Microsoft Access Application Competencies Possessed by Office Technology and Management Students for Employability and Self-reliance. *World Journal of Entrepreneurial Development Studies*. 6, 1, 1-10. URL : www.ijardpub.org
 11. Onuoha, J. C., & Onyepunuka, M., Idika, E., & Ekwesaranna, F. (2021). Effects of Access Database Management System Hands-on Experience on Students' Academic Achievement and Self- Efficacy in Database Management. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*. 25, 316 - 334. <https://doi.org/10.37200/IJPR/V2513/PR330024>
 12. Rahmatika, D., Nurabadi, A., Andriningrum, H., Putri, A., Amelia, T., Harisman, A., & Zahro, Z. (2020). Development of Microsoft Access-Based E-Archive Learning Media Applications on Archival Subjects 10th Grade of Office Administration. *1st International Conference On Information Technology And Education (ICITE 2020)*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201214.234>
 13. Saukh, P., Nabok, M., Kizilov, O., & Kuzina, I. (2021). The quality of higher education in ukraine through the eyes of students. *Herald of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine*, 3, 1–8. <https://doi.org/10.37472/2707-305X-2021-3-2-11-5>

| Матеріал надійшов до редакції: 05.09.2025 р. | Прийнято до друку: 16.10.2025 р. | Опубліковано: 28.11.2025 р. |