



” Лукашова Т., Пипка О., Удовиченко О., Шисенко І. Розвиток інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики у процесі вивчення курсу «Основи СУБД». *Освіта. Інноватика. Практика*, 2025. Том 13, № 8. С. 94-102. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol13i8-013>.

Lukashova T., Pypka O., Udovychenko O., Shyshenko I. Rozvytok informatsiino-tsyfrovoyi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv informatyky u protsesi vyvchennia kursu «Osnovy SUBD» [Development of information-digital competence of pre-service computer science teachers in studying the "Fundamentals of Database Management Systems" course]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2025. Vol. 13, No 8. S. 94-102. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol13i8-013>.

УДК 378.147

DOI: 10.31110/2616-650X-vol13i8-013

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

РОЗВИТОК ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ «ОСНОВИ СУБД»

Анотація. Вивчення баз даних сприяє розвитку аналітичного, алгоритмічного та критичного мислення, уміння моделювати інформаційні процеси, будувати логічні схеми, аналізувати великі масиви даних та застосовувати їх для розв'язання практичних завдань. Опанування таких компетентностей готує майбутніх учителів до роботи у середовищі STEM- та data-driven освіти, де основою навчання є реальні дані та цифрові технології. Крім того, формування інформаційно-цифрової компетентності під час вивчення курсу СУБД забезпечує здатність майбутнього педагога створювати власні освітні ресурси (навчальні бази даних, електронні журнали, інформаційні системи для шкільної аналітики) і тим самим сприяє розвитку інноваційного освітнього середовища. Курс «Основи СУБД» має високий потенціал для розвитку цієї компетентності, адже студенти вчать створювати структури баз даних і налагоджувати зв'язки між таблицями; працювати з запитами, формами та звітами; використовувати SQL для аналітичної обробки даних; застосовувати хмарні та веб-орієнтовані СУБД (наприклад, Google Cloud SQL, PostgreSQL, SQLite); розробляти навчальні міні-проекти, пов'язані з управлінням інформацією в освітніх системах. Формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики у процесі вивчення дисциплін, пов'язаних із обробленням даних, відбувається шляхом поєднання теоретичної підготовки з практичною діяльністю у цифровому середовищі. Важливу роль відіграє практико-орієнтоване навчання, яке передбачає виконання студентами реальних завдань із проектування, оброблення, зберігання та аналізу даних у сучасних системах управління базами даних (MySQL, PostgreSQL, SQLite). Використання хмарних платформ, таких як Google Cloud чи Azure Data Studio, забезпечує набуття досвіду роботи з розподіленими системами та актуальними цифровими інструментами. Важливим компонентом є проектна діяльність, під час якої студенти розробляють власні навчальні бази даних або інформаційні системи, що формує в них уміння співпрацювати, управляти інформаційними ресурсами та інтегрувати цифрові технології у навчальний процес. Особливу увагу приділено формуванню критичного мислення та інформаційної культури, зокрема в аспекті оцінки достовірності, якості та етичності використання даних.

Ключові слова: інформаційно-цифрова компетентність; майбутні вчителі інформатики; системи управління базами даних (СУБД); цифрові навички; проектна діяльність; STEM-освіта; аналітичне мислення; інтеграція цифрових технологій.

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

DEVELOPMENT OF INFORMATION-DIGITAL COMPETENCE OF PRE-SERVICE COMPUTER SCIENCE TEACHERS IN STUDYING THE "FUNDAMENTALS OF DATABASE MANAGEMENT SYSTEMS" COURSE

Abstract. Studying databases contributes to the development of analytical, algorithmic, and critical thinking, as well as the ability to model information processes, build logical schemas, analyze large datasets, and apply them to solve practical problems. Mastering these

competencies prepares future teachers to work in a STEM- and data-driven educational environment, where learning is based on real data and digital technologies. Moreover, developing information-digital competence through the DBMS course enables future teachers to create their own educational resources (educational databases, electronic journals, information systems for school analytics), thereby fostering an innovative educational environment. The course "Fundamentals of Database Management Systems" has great potential for developing this competence. Students learn to create database structures and establish relationships between tables, work with queries, forms, and reports, use SQL for data analysis, and utilize cloud-based and web-oriented database management systems (e.g., Google Cloud SQL, PostgreSQL, SQLite). Additionally, they develop educational mini-projects related to information management in educational systems. The formation of information-digital competence in future computer science teachers occurs through a combination of theoretical instruction and practical activities in a digital environment. Practice-oriented learning plays an important role, involving students in real-world tasks of designing, processing, storing, and analyzing data using modern database management systems (MySQL, PostgreSQL, SQLite). The use of cloud platforms, such as Google Cloud or Azure Data Studio, provides experience with distributed systems and contemporary digital tools. Project-based activities are another key component, allowing students to develop their own educational databases or information systems. This fosters collaboration skills, information resource management, and the integration of digital technologies into the educational process. Particular attention is also paid to developing critical thinking and information culture, especially in evaluating the reliability, quality, and ethical use of data.

Keywords: information-digital competence; future computer science teachers; database management systems (DBMS); digital skills; project-based activities; STEM education; analytical thinking; integration of digital technologies.

Постановка проблеми. Сучасна система освіти переживає етап глибокої цифрової трансформації, що зумовлює необхідність переосмислення підготовки майбутніх учителів інформатики. В умовах розвитку цифрової економіки, масового впровадження хмарних сервісів, штучного інтелекту та аналітики даних важливо, щоб педагог володів не лише базовими знаннями з інформаційних технологій, а й розвинутою інформаційно-цифровою компетентністю, яка дозволяє ефективно працювати з даними, використовувати цифрові інструменти та впроваджувати інноваційні освітні практики. Сучасна шкільна інформатична освіта вимагає від майбутніх учителів інформатики не лише володіння базовими знаннями з програмування, алгоритмізації та цифрових технологій, а й здатності до створення, управління й аналізу інформаційних систем [20]. Одним із ключових напрямів розвитку таких умінь є формування інформаційно-цифрової компетентності у процесі вивчення дисциплін, пов'язаних із обробленням даних. Зокрема, курс «Основи систем управління базами даних (СУБД)» виступає важливим складником професійної підготовки майбутніх учителів інформатики, адже забезпечує здатність працювати з великими масивами даних, створювати інформаційні моделі та реалізовувати цифрові освітні рішення.

Вивчення баз даних сприяє розвитку аналітичного, алгоритмічного та критичного мислення, уміння моделювати інформаційні процеси, будувати логічні схеми, аналізувати великі масиви даних та застосовувати їх для розв'язання практичних завдань. Опанування таких компетентностей готує майбутніх учителів до роботи у середовищі STEM- та data-driven освіти, де основою навчання є реальні дані та цифрові технології. Крім того, формування інформаційно-цифрової компетентності під час вивчення курсу СУБД забезпечує здатність майбутнього педагога створювати власні освітні ресурси (навчальні бази даних, електронні журнали, інформаційні системи для шкільної аналітики) і тим самим сприяє розвитку інноваційного освітнього середовища.

Отже, формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики у процесі вивчення дисциплін, пов'язаних із обробленням даних, є ключовою умовою підготовки конкурентоспроможного педагога нової генерації, здатного реалізовувати принципи Нової української школи, цифрової педагогіки та сучасних STEM-підходів у професійній діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема модернізації підготовки фахівців загалом, і вчителів, відображені в Законах України «Про освіту» (2017) і «Про вищу освіту» (2014); у програмних документах «Пріоритетні напрями та завдання (проекти) цифрової трансформації на період до 2023 року» (2021), «Дорожня карта з інтеграції науково-інноваційної системи України до європейського дослідницького простору» (2021), Національна концепція розвитку цифрових компетентностей до 2025 року (2021), Концепція цифрової трансформації освіти і науки на період до 2026 року (проект) (2021), «Україна 2030 – країна з розвинутою цифровою економікою» (2018), «Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки» (2022) та інших.

Дослідження сутності проблеми формування інформаційно-цифрової компетентності молодих учителів зумовило появу значної кількості наукових праць, у яких розкрито різні аспекти цієї багатовимірної категорії. У фокусі дослідників — проблеми формування предметних компетентностей, зокрема інформаційно-комунікативної, інформатичної, інформаційно-цифрової тощо [9]. Суттєвий внесок зроблено у визначення теоретичних і практичних засад побудови цифрового освітнього середовища для професійної підготовки і наукової комунікації, а також в організацію хмаро-орієнтованого навчального середовища [4; 11]. Окремий напрям досліджень стосується підготовки педагогів до використання засобів комп'ютерної візуалізації [15], розвитку візуально-інформаційної культури вчителя [3], вивчення цифрових відкритих систем [2] та різноманітних аспектів цифрового навчання [5].

Сучасний етап досліджень відзначається суттєвим розширенням проблемного поля від аналізу цифрових інструментів до вивчення інформаційної поведінки, інформаційної гігієни та етичних

аспектів цифрової взаємодії в цифровому освітньому просторі. У фокусі науковців - здатність студентської молоді протистояти інформаційним впливам, що є базовим компонентом інформаційно-цифрової компетентності [8] і передбачає не лише формування критичного мислення, а й ціннісне ставлення до інформаційних потоків, що набуває особливого значення в епоху гібридних загроз. Значна увага сучасних дослідників приділяється інформаційній гігієні як невід'ємній частині інформаційної культури вчителя. Науковці використовують метод Сааті для моделювання вибору онлайн-курсів, спрямованих на розвиток навичок інформаційної гігієни, що доводить можливість поєднання педагогічних і математико-аналітичних підходів до управління цифровими освітніми ресурсами [16]. Інше дослідження свідчить про розрив між самооцінкою молоді щодо володіння навичками інформаційної гігієни та реальним станом сформованості таких умінь, що свідчить про необхідність посилення освітнього впливу через курси цифрової грамотності [17].

Важливе місце у формуванні інформаційно-цифрової компетентності посідають дослідження, присвячені підготовці молоді до електронного документообігу, що безпосередньо пов'язано з цифровою управлінською культурою педагога [1; 19]. Подібні дослідження поглиблюють розуміння цифрової складової професійної компетентності педагога, розширюючи її від ІКТ-компетентності до культури цифрового адміністрування. Нове бачення формування інформаційно-цифрової компетентності через інтеграцію цифрових технологій у фахову, зокрема, математичну освіту продемонстровано у дослідженні [18].

Розвиток цифрової інфраструктури та хмарних технологій сприяє розвитку cloud-орієнтованого навчання [23], що стає основою персоналізованого освітнього середовища, у якому формується здатність майбутніх учителів працювати з розподіленими цифровими ресурсами. Не менш важливими є результати, які досліджують роль неформальних освітніх активностей у розвитку інформаційної та медіаграмотності молоді [10]. Автори доводять, що ефективне формування інформаційно-цифрової компетентності можливе лише за умови інтеграції формальної, неформальної й інформальної освіти. Окремо слід згадати про використання соціальних мереж у профорієнтаційній діяльності педагогів [19]. Виявлено, що соціальні медіа є потужним інструментом розвитку цифрових комунікативних навичок учителя та підвищення його інформаційної відповідальності.

Узагальнення результатів контекстного аналізу наукових позицій щодо своєрідності структури, змісту й специфіки понять «компетентність», «інформаційна компетентність», «цифрова компетентність» дозволило прийти до розуміння, що інформаційно-цифрова компетентність учня – це одна з десяти ключових компетентностей, що передбачає критичне застосування інформаційно-комунікаційних технологій для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією на роботі, в публічному просторі та приватному спілкуванні і, водночас, включає алгоритмічне мислення, уміння працювати з різними базами даних, навички кібер-безпеки, розуміння етики роботи з інформацією (авторське право, інтелектуальна власність тощо), а інформаційно-цифрова компетентність вчителя – це динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей у сфері інформаційних технологій, що визначає здатність вчителя успішно соціалізуватись, провадити професійну та/або освітню діяльність із використанням таких технологій [1].

Аналіз нормативно-правових документів («Рамка цифрової компетентності для громадян України», «Концепція розвитку цифрових компетентностей», «Пріоритетні напрями та завдання (проекти) цифрової трансформації на період до 2023 року», «Типова програма підвищення кваліфікації педагогічних працівників з розвитку цифрової компетентності», Національна онлайн-платформа для розвитку цифрової грамотності «Дія. Цифрова Освіта», «Україна 2030 – країна з розвинутою цифровою економікою», «Концепція цифрової трансформації освіти і науки на період до 2026 року та ін.) засвідчив вагомість інформаційно-цифрової компетентності як учнів, так і вчителів, що підтвердило важливість професійної підготовки майбутніх учителів інформатики в межах ОПП за спеціальністю 014 Середня освіта галузі знань «Освіта/Педагогіка» для рівня вищої освіти «бакалавр». Такі програми мають обсяг 180-240 кредитів ЄКТС і містять програмні результати фахової підготовки, які мають базуватися на освітньому стандарті. За відсутності освітнього стандарту для цієї спеціальності кожен ЗВО самостійно визначає результати ОПП через низку загальних і фахових компетентностей, які мають корелювати із Професійним стандартом вчителя ЗЗСО. Стандарт передбачає сформованість інформаційно-цифрової компетентності вчителя за результатами професійної підготовки. Отже, інформаційно-цифрова компетентність визначається як інтегрована здатність ефективно використовувати цифрові технології, інструменти та ресурси для розв'язання навчальних, професійних і дослідницьких завдань. Курс «Основи СУБД» має високий потенціал для розвитку цієї компетентності, адже студенти вчать створювати структури баз даних і налагоджувати зв'язки між таблицями; працювати з запитамі, формами та звітами; використовувати SQL для аналітичної обробки даних; застосовувати хмарні та веб-орієнтовані СУБД (наприклад, Google Cloud SQL, PostgreSQL, SQLite); розробляти навчальні міні-проекти, пов'язані з управлінням інформацією в освітніх системах.

Мета дослідження. Розкрити можливості вивчення курсу «Основи СУБД» для формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики.

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

Пілотне дослідження проводилося у 2023–2025 рр. на базі Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка. У ньому взяли участь 16 студентів спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика), які навчалися з використанням СУБД *MySQL* і *SQLite*, системи керування навчальним контентом *Moodle*, хмарних платформ для колаборативного аналізу даних (*Google Colab*, *Azure Data Studio*). Використовувалися такі емпіричні методи: спостереження, анкетування, тестування, аналіз продуктів діяльності студентів.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики під час вивчення дисциплін, пов'язаних із обробленням даних, має принципове значення з кількох причин як професійно-педагогічних, так і соціально-технологічних (рис. 1).

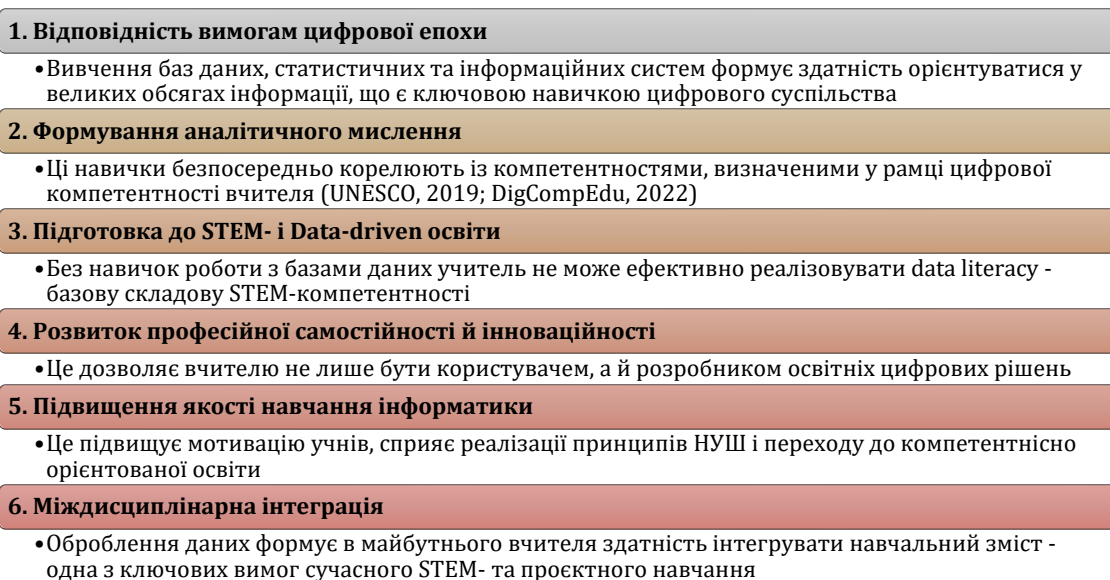


Рис. 1. Значення дисциплін з оброблення даних для формування цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики

Сучасна освіта базується на активному використанні інформаційних технологій, аналітики даних і хмарних сервісів. Учитель інформатики має не лише володіти ІТ-інструментами, а й розуміти, як працюють дані, як вони зберігаються, структуруються, аналізуються й використовуються для прийняття рішень. Робота з базами даних, SQL-запитами, схемами даних і моделями «сутність-зв'язок» розвиває аналітичне та логічне мислення, вміння бачити закономірності, узагальнювати інформацію, приймати рішення на основі аналізу фактів. Сучасні STEM-підходи спираються на роботу з даними, їх моделювання, інтерпретацію та візуалізацію. Майбутній учитель інформатики має бути провідником між цифровими технологіями та навчальним процесом, здатним інтегрувати аналітику даних у викладання різних предметів (наприклад, створення електронних журналів, освітніх дашбордів, систем моніторингу результатів) [13; 22]. Опанування дисциплін з оброблення даних сприяє розвитку здатності самостійно створювати цифрові освітні продукти: навчальні бази даних, інформаційні системи для школи, цифрові освітні ресурси на базі SQL або хмарних СУБД. Учитель, який володіє інформаційно-цифровою компетентністю, здатний ефективно організовувати навчальний процес із використанням ІКТ, навчати учнів цифрової грамотності, пояснювати принципи роботи баз даних, кібербезпеки, інформаційного аналізу. Оброблення даних поєднує знання з математики, інформатики, статистики та інформаційних технологій, тому формує в майбутнього вчителя здатність інтегрувати навчальний зміст – одна з ключових вимог сучасного STEM- та проектного навчання [6; 9].

Отже, формування інформаційно-цифрової компетентності у процесі вивчення дисциплін, пов'язаних із обробленням даних:

- забезпечує готовність майбутніх учителів інформатики до викладання в умовах цифрової трансформації освіти;
- сприяє розвитку аналітичного, критичного й алгоритмічного мислення;
- створює підґрунтя для інноваційної педагогічної діяльності;
- робить учителя агентом цифрових змін у школі.

Формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики у процесі вивчення дисциплін, пов'язаних із обробленням даних, відбувається шляхом поєднання теоретичної підготовки з практичною діяльністю у цифровому середовищі.

Важливу роль відіграє практико-орієнтоване навчання, яке передбачає виконання студентами реальних завдань із проектування, оброблення, зберігання та аналізу даних у сучасних системах управління базами даних (MySQL, PostgreSQL, SQLite). Використання хмарних платформ, таких як Google Cloud чи Azure Data Studio, забезпечує набуття досвіду роботи з розподіленими системами та актуальними цифровими інструментами [4]. Наведемо приклади умов практико-орієнтованих завдань, які ілюструють застосування систем управління базами даних (СУБД) та хмарних платформ у процесі формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики (рис. 2).

1. Проектування шкільної бази даних для обліку навчальних досягнень учнів

Умова: Розробіть структуру бази даних для обліку результатів навчання учнів школи, використовуючи MySQL. База даних має містити таблиці *Учні*, *Предмети*, *Оцінки*, *Учителі*. Забезпечте зв'язки між таблицями за допомогою зовнішніх ключів. Створіть SQL-запит для отримання середнього балу кожного учня з усіх предметів.

Мета завдання: формування вмінь **проекувати** структуру баз даних, працювати з первинними/зовнішніми ключами, виконувати аналітичні SQL-запити.

2. Аналіз освітніх даних у хмарному середовищі

Умова: Завантажте дані з відкритого джерела (наприклад, про успішність учнів або відвідуваність занять) у Google Cloud SQL. Використайте SQL-запити для аналізу залежності між рівнем відвідуваності та успішністю. Представте результати у вигляді зведеної таблиці та короткого аналітичного висновку.

Мета завдання: набуття досвіду роботи з хмарними базами даних, оброблення великих обсягів інформації та інтерпретація результатів.

3. Розробка бази даних для бібліотеки навчального закладу

Умова: Створіть базу даних у PostgreSQL для зберігання інформації про книги, авторів, читачів та історію видачі. Реалізуйте функцію автоматичного оновлення статусу книги при її поверненні.

Мета завдання: відпрацювання практичних навичок роботи з тригерами, процедурами та транзакціями у СУБД.

4. Створення системи електронного тестування у SQLite

Умова: Розробіть навчальний проект – локальну базу даних тестових завдань для перевірки знань з інформатики. Реалізуйте можливість вибірки питань за темою та підрахунку кількості правильних відповідей.

Мета завдання: формування навичок локального адміністрування баз даних і створення навчальних цифрових ресурсів.

5. Використання Azure Data Studio для візуалізації даних

Умова: На основі бази даних шкільної адміністрації побудуйте аналітичний дашборд у Azure Data Studio, що відображає середній бал по класах, кількість пропусків занять та відсоток учнів, які потребують додаткових консультацій.

Мета завдання: розвиток навичок аналітики, візуалізації даних і прийняття рішень на основі освітньої статистики.

Рис. 2. Приклади умов практико-орієнтованих завдань

Такі завдання не лише формують технічні компетентності (робота з SQL, адміністрування баз даних, аналітика даних), але й сприяють професійно-педагогічному розвитку, оскільки навчають студентів використовувати дані для вдосконалення освітнього процесу, управління освітнім середовищем і впровадження цифрових технологій у шкільну практику.

Важливим компонентом є проектна діяльність, під час якої студенти розробляють власні навчальні бази даних або інформаційні системи, що формує в них уміння співпрацювати, управляти інформаційними ресурсами та інтегрувати цифрові технології у навчальний процес [7; 11]. Проектна діяльність у процесі вивчення дисциплін, пов'язаних із обробленням даних, відіграє ключову роль у формуванні професійних та інформаційно-цифрових компетентностей майбутніх учителів інформатики. У межах таких проектів студенти виконують завдання, максимально наближені до реальних освітніх і професійних ситуацій. Наприклад, вони можуть створювати навчальні бази даних для обліку успішності учнів, управління навчальними ресурсами чи зберігання результатів тестувань. Такі завдання не лише розвивають технічні вміння роботи з SQL-запитами, нормалізацією таблиць і структуризацією даних, але й формують розуміння педагогічних аспектів використання інформаційних систем у школі. Іншим напрямом проектної діяльності є розроблення інформаційних систем для освітніх потреб, наприклад, створення вебдодатків для організації електронного журналу, системи бронювання ресурсів школи або бази даних для шкільної бібліотеки. Під час виконання таких проектів студенти навчаються працювати в командах, розподіляти ролі (аналітик, розробник, тестувальник), використовувати системи контролю версій (Git), що формує навички співпраці та цифрового менеджменту. Крім технічних аспектів, важливим є розвиток умінь інтегрувати цифрові технології у навчальний процес. Наприклад, студенти можуть створювати навчальні бази даних для демонстрації принципів пошуку, сортування або класифікації інформації під час уроків інформатики. У таких випадках бази даних стають навчальним інструментом для формування в учнів інформаційної

грамотності та критичного мислення. Інтеграція знань із інформатики, математики, статистики та педагогіки проявляється у використанні міждисциплінарних підходів: наприклад, під час аналізу великих освітніх даних студенти застосовують статистичні методи для виявлення закономірностей у результатах навчання або прогнозування успішності. Такі завдання формують у них системне мислення, аналітичну культуру та розуміння ролі даних у прийнятті педагогічних рішень. Отже, проєктна діяльність не лише сприяє розвитку технічних навичок, а й забезпечує комплексне формування інформаційно-цифрової компетентності, поєднуючи технічну, аналітичну та педагогічну складові, що особливо важливо для підготовки сучасного вчителя інформатики до роботи в умовах цифрової освіти.

Особливу увагу приділено формуванню критичного мислення та інформаційної культури, зокрема в аспекті оцінки достовірності, якості та етичності використання даних. Крім того, самостійна й дослідницька діяльність, пов'язана з аналізом великих масивів даних, оптимізацією запитів і побудовою інформаційних моделей, сприяє розвитку навичок самонавчання та творчого застосування цифрових технологій.

Основним засобом формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики під час вивчення дисциплін, пов'язаних із обробленням даних є використання таких запитань і завдань, розв'язання яких потребує від студентів активної пошукової діяльності, пов'язаної з майбутньою професійною діяльністю [12]. Важливим у формуванні інтересу до цифрових технологій є створення проблемної ситуації в галузі майбутньої професійної спрямованості щодо застосування технологій, зіткнення майбутніх учителів з труднощами майбутньої професії, які вони не можуть розв'язати за допомогою існуючого запасу знань, а повинні застосувати цифрові технології; зазнавши труднощів, вони впевнюються в необхідності набуття нових знань з використання та застосування цифрових технологій у новій ситуації. Головним прийомом роботи є евристична бесіда, яка має за мету спрямування суб'єктів освіти на активні роздуми, самостійне просування їх у засвоєнні нових знань, висловлювання припущень про причини явищ, про зв'язки між поняттями на основі порівнянь, логічних роздумів. Вона застосовується для розвитку самостійності мислення, дослідницьких умінь, творчого підходу до вирішення професійних завдань. Перш ніж користуватися евристичною бесідою, викладач повинен визначити, які знання студенти засвоїли, які з них будуть опорними під час виведення нового матеріалу чи закономірності, дібрати відповідний матеріал для спостереження і організації пошуку, врахувати можливості студентів даної групи для участі в евристичній бесіді, продумати зміст і логіку послідовності запитань.

Таким чином, системне поєднання практичної, дослідницької та проєктної діяльності забезпечує ефективне формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики, що є ключовою умовою їхньої професійної готовності до роботи в умовах цифрової трансформації освіти.

Пілотне дослідження з формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики у процесі вивчення дисциплін, пов'язаних із обробленням даних, відбувається шляхом поєднання теоретичної підготовки з практичною діяльністю у цифровому середовищі проводилося у 2023–2025 роках на базі Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка за участю 16 студентів спеціальності 014.09 «Середня освіта (Інформатика)». У процесі навчання студенти працювали з системами управління базами даних MySQL та SQLite, платформою Moodle для керування навчальним контентом, а також із хмарними сервісами для колаборативного аналізу даних, такими як Google Colab та Azure Data Studio. На початку та наприкінці вивчення курсу «Основи СУБД» проводилося тестування для визначення рівня інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики. У результаті експерименту (загальна кількість – 103 респонденти) виявлено, що студенти експериментальної групи продемонстрували істотне зростання рівня інформаційно-цифрової компетентності, оскільки середній бал за підсумковим тестуванням підвищився на 21% порівняно з вхідним тестуванням. Для оцінки результатів використовувалися і інші емпіричні методи, зокрема спостереження, анкетування та аналіз продуктів навчальної діяльності студентів. Відповідно до результатів проведених опитувань майбутніх учителів інформатики 87% студентів заявили, що навчання із застосуванням СУБД допомогло їм краще зрозуміти структуру даних і принципи інформаційних систем. 73% учасників відзначили підвищення впевненості у використанні SQL-запитів для педагогічних завдань (створення освітніх баз даних, аналітики оцінювання, електронних журналів). Крім того, студенти експериментальної групи проявили більшу готовність до реалізації міждисциплінарних проєктів, що поєднують інформатику, математику та управління освітніми даними.

Пілотне дослідження підтвердило ефективність використання систем управління базами даних та сучасних цифрових інструментів у процесі підготовки майбутніх учителів інформатики. Робота з MySQL, SQLite, Moodle, Google Colab та Azure Data Studio сприяла формуванню інформаційно-цифрових компетентностей студентів, розвитку навичок аналізу та оброблення даних, проєктного

мислення і здатності інтегрувати цифрові технології у навчальний процес. Отримані результати свідчать, що практико-орієнтоване та проєктне навчання значно підвищує готовність майбутніх педагогів до професійної діяльності в умовах цифрової освіти та стимулює їхню активну участь у міждисциплінарних навчальних проєктах.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Вивчення курсу «Основи СУБД» є ефективним засобом розвитку інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики. Інтеграція баз даних у професійну підготовку сприяє розвитку аналітичного мислення та цифрової грамотності, формуванню навичок проєктування інформаційних систем, підвищенню готовності до впровадження цифрових освітніх рішень у школі, мотивації до дослідницької діяльності у сфері STEM.

Вивчення курсу «Основи СУБД» демонструє високу ефективність у формуванні інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики. Практична робота зі створення, оброблення та аналізу даних у сучасних системах управління базами даних (MySQL, SQLite) та використання хмарних платформ (Google Colab, Azure Data Studio) сприяє розвитку аналітичного мислення, умінь роботи з цифровими ресурсами та здатності інтегрувати інформаційні технології у навчальний процес. Крім того, інтеграція проєктної діяльності, у тому числі створення навчальних баз даних та інформаційних систем, стимулює розвиток системного мислення, навичок командної роботи та здатності до самостійного прийняття рішень у цифровому середовищі.

Отримані результати пілотного дослідження свідчать про те, що використання СУБД у професійній підготовці підвищує готовність майбутніх учителів до впровадження цифрових освітніх рішень у школі та стимулює їхню активність у міждисциплінарних навчальних проєктах, що охоплюють математику, інформатику, статистику та педагогіку. Водночас робота з базами даних формує мотивацію до дослідницької діяльності у сфері STEM, сприяє розвитку критичного мислення та навичок розв'язання комплексних задач, що є важливими складовими компетентності сучасного педагога інформатики. Таким чином, курс «Основи СУБД» забезпечує ефективне поєднання теоретичних знань і практичних умінь, необхідних для підготовки висококваліфікованих педагогів у цифровому освітньому середовищі.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробленні методичних рекомендацій для викладачів педагогічних університетів щодо впровадження СУБД у навчальний процес і створенні міждисциплінарних курсів на базі реальних освітніх даних.

Конфлікт інтересів. Автори підтверджують відсутність фінансових, особистих чи інших інтересів, що можуть розглядатися як потенційний конфлікт інтересів щодо публікації цієї статті.

Фінансування. Робота виконана за відсутності фінансової підтримки з боку будь-яких організацій.

Доступність даних. Це теоретичне дослідження не передбачає використання додаткових наборів даних.

Використання штучного інтелекту. Інструменти штучного інтелекту не використовувались при написанні цієї роботи.

Список використаних джерел

1. Барбінова, А. (2022). Розвиток інформаційно-цифрової компетентності майбутніх менеджерів освіти в умовах інноваційної освітньої діяльності. *Актуальні проблеми гуманітарних наук*, 51, 408–413. <https://doi.org/10.24919/2308-4863/51-63>
2. Биков, В., Буров, О., Лупаренко, Л., Пінчук, О., & Яцишин, А. (2022). Концептуальні засади створення «Української електронної енциклопедії освіти». *Фізико-математична освіта*, 36(4), 7–15. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-036-4-001>
3. Друшляк, М. Г. (2019). Словник «візуальної» освіти: графічна культура, інтелектуально-графічна культура, візуальна культура. *Фізико-математична освіта*, 4(22), 34–44.
4. 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>
5. Матяш, О., & Риндюк, В. (2023). Навчання математики з використанням цифрових навчальних платформ: аналіз закордонного досвіду. *Фізико-математична освіта*, 38(3), 43–49. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-3-006>
6. 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)
7. 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>
8. Руденко, Ю. О., Друшляк, М. Г., Шамоля, В. Г., Острога, М. М., & Семеніхіна, О. В. (2023). Розвиток здатності студентської молоді протистояти інформаційним впливам. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 94(2), 54–71. <https://doi.org/10.33407/itlt.v94i2.5162>

9. Сороко, Н. (2015). Використання ІКТ для оцінювання інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів (досвід Естонії). *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*, 5(1), 55–61.
10. Drushlyak, M., Semenog, O., Ponomarenko, N., Vovk, M., Budianskyi, D., & Semenikhina, O. (2025). Development of youth information and media literacy: Analysis of non-formal educational activities. *Eastern Journal of European Studies*, 16(1), 194–215. <https://doi.org/10.47743/ejes-2025-0109>
11. 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>
12. Marchisio, M., Remogna, S., Roman, F., & Sacchet, M. (2022). Teaching mathematics to non-mathematics majors through problem solving and new technologies. *Education Sciences*, 12(1), 34. <https://doi.org/10.3390/educsci12010034>
13. Namukasa, I. K., Hughes, J., & Scucuglia, R. (2022). STEAM and critical making in teacher education. In *Handbook of Cognitive Mathematics* (pp. 939–970). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44982-7_15-1
14. Ostroha, M., Drushlyak, M., Shyshenko, I., Naboka, O., Proshkin, V., & Semenikhina, O. (2021). On the use of social networks in teachers' career guidance activities. In E. Smyrnova-Trybulska (Ed.), *E-learning in the time of COVID-19 (E-learning, Vol. 13)* (pp. 266–277). Katowice–Cieszyn: University of Silesia Press. <https://doi.org/10.34916/el.2021.13.22>
15. Rozumenko, A., Rozumenko, A., Yurchenko, A., Khvorostina, Y., & Semenikhina, O. (2024). Students' research skills development by using visualization. *International Journal of Information Technology and Computer Science (IJITCS)*, 16(6), 1–14. <https://doi.org/10.5815/ijitcs.2024.06.01>
16. Rudenko, Y., Ahadzhanov-Honsales, K., Ahadzhanova, S., Batalova, A., Bieliaieva, O., Yurchenko, A., & Semenikhina, O. (2024). Modeling the choice of an online course for information hygiene skills using the Saaty method. *Informatyka, Automatyka, Pomiary W Gospodarce I Ochronie Środowiska*, 14(2), 127–132. <https://doi.org/10.35784/iapgos.5691>
17. Rudenko, Y., Drushlyak, M., Naboka, O., Proshkin, V., & Semenikhina, O. (2025). Development of youth information hygiene skills: The gap between the self-assessment and real state. In E. Smyrnova-Trybulska, N. S. Chen, P. Kommers, & N. Morze (Eds.), *E-learning and enhancing soft skills*. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-82243-8_5
18. Shyshenko, I. V., Chkana, Y. O., Martynenko, O. V., Udovychenko, O. M., Udovychenko, I. M., & Semenikhina, O. V. (2024). The use of digital technologies during the study of mathematical analysis as a basis for the development of students' emotional intelligence in new crisis conditions. In *2024 47th MIPRO ICT and Electronics Convention (MIPRO)* (pp. 346–351). Opatija, Croatia. <https://doi.org/10.1109/MIPRO60963.2024.10569618>
19. Udovychenko, O., Udovychenko, I., & Semenikhina, O. (2023). Results of training future managers for the use of electronic document management in the dimensions of knowledge and skills. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота*, 2(53), 143–146. <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2023.53.143-146>
20. UNESCO. (2019). *ICT Competency Framework for Teachers*. Paris: UNESCO.
21. Yachmenyk, M., et al. (2024). Development of information and media literacy in the system “Students–Parents–Teachers”: Ukrainian practice. In *2024 47th MIPRO ICT and Electronics Convention (MIPRO)* (pp. 430–435). Opatija, Croatia. <https://doi.org/10.1109/MIPRO60963.2024.10569314>
22. Yurchenko, A., Proshkin, V., & Semenikhina, O. (2022). Digital tools in STEM teacher education: Ukrainian experience and global trends. *International Journal of Research in E-Learning*, 8(2), 1–20. <https://doi.org/10.31261/IJREL.2022.8.2.05>
23. Yurchenko, A., Rozumenko, A., Rozumenko, A., Momot, R., & Semenikhina, O. (2023). Cloud technologies in education: The bibliographic review. *Informatyka, Automatyka, Pomiary W Gospodarce I Ochronie Środowiska*, 13(4), 79–84. <https://doi.org/10.35784/iapgos.4421>

References

1. Barbinova, A. (2022). Rozvytok informatsiino-tsyfrovoi kompetentnosti maibutnykh menedzheriv osvity v umovakh innovatsiinoi osvitnoi diialnosti [Development of information-digital competence of future education managers in innovative educational activity]. *Aktualni problemy humanitarnykh nauk*, 51, 408–413. <https://doi.org/10.24919/2308-4863/51-63> (in Ukrainian)
2. Bykov, V., Burov, O., Luparenko, L., Pinchuk, O., & Yatsyshyn, A. (2022). Kontseptualni zasady stvorennia “Ukrainskoi elektronnoi entsyklopedii osvity” [Conceptual foundations for creating the “Ukrainian Electronic Encyclopedia of Education”]. *Fizyko-matematychna osvita*, 36(4), 7–15. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-036-4-001> (in Ukrainian)
3. Drushliak, M. H. (2019). Slovnyk “vizualnoi” osvity: hrafichna kultura, intelektualno-hrafichna kultura, vizualna kultura [Dictionary of “visual” education: Graphic, intellectual-graphic, and visual culture]. *Fizyko-matematychna osvita*, 4(22), 34–44. (in Ukrainian)
4. Kovalova, K., Lysenko, N., & Fedorenko, O. (2022). Zastosuvannia khmarnykh tekhnolohii u protsesi navchannia matematyky [Application of cloud technologies in mathematics teaching]. *Tekhnolohii elektronnoho navchannia*, 6, 37–44. <https://doi.org/10.31865/2709-840062022270265> (in Ukrainian)
5. Matiash, O., & Ryndiuk, V. (2023). Navchannia matematyky z vykorystanniam tsyfrovyykh navchalnykh platform: analiz zakordonnoho dosvidu [Teaching mathematics using digital learning platforms: Analysis of foreign experience]. *Fizyko-matematychna osvita*, 38(3), 43–49. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-3-006> (in Ukrainian)
6. Pavlova, N. S. (2020). Metodychna pidhotovka maibutnykh uchyteliv informatyky yak suchasna pedahohichna problema [Methodical training of future computer science teachers as a modern pedagogical problem]. *Naukovyi chasopys Ukrainskoho derzhavnoho universytetu imeni Mykhaila Drahomanova. Seriya 2. Kompiuterno-orientovani systemy navchannia*, 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)

7. Petrenko, S. I., & Petrenko, L. V. (2019). Formuvannya hotovnosti maibutnix uchyteliv informatyky do profesiinoi diialnosti [Formation of readiness of future computer science teachers for professional activity]. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnologii*, 10(94), 95–106. <https://doi.org/10.24139/2312-5993/2019.10/095-106> (in Ukrainian)
8. Rudenko, Yu. O., Drushliak, M. H., Shamonina, V. H., Ostroha, M. M., & Semenikhina, O. V. (2023). Rozvytok zdatnosti studentskoi molodi protystoiaty informatsiinym vplyvam [Developing students' ability to resist informational influence]. *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia*, 94(2), 54–71. <https://doi.org/10.33407/itlt.v94i2.5162> (in Ukrainian)
9. Soroko, N. (2015). Vykorystannia IKT dlia otsiniuvannia informatsiino-komunikatsiinoi kompetentnosti vchyteliv (dosvid Estonii) [Using ICT to assess teachers' information-communication competence (Estonian experience)]. *Naukovi zapysky. Serii: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity*, 5(1), 55–61. (in Ukrainian)
10. Drushlyak, M., Semenog, O., Ponomarenko, N., Vovk, M., Budianskyi, D., & Semenikhina, O. (2025). Development of youth information and media literacy: Analysis of non-formal educational activities. *Eastern Journal of European Studies*, 16(1), 194–215. <https://doi.org/10.47743/ejes-2025-0109>
11. 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>
12. Marchisio, M., Remogna, S., Roman, F., & Sacchet, M. (2022). Teaching mathematics to non-mathematics majors through problem solving and new technologies. *Education Sciences*, 12(1), 34. <https://doi.org/10.3390/educsci12010034>
13. Namukasa, I. K., Hughes, J., & Scucuglia, R. (2022). STEAM and critical making in teacher education. In *Handbook of Cognitive Mathematics* (pp. 939–970). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44982-7_15-1
14. Ostroha, M., Drushliak, M., Shyshenko, I., Naboka, O., Proshkin, V., & Semenikhina, O. (2021). On the use of social networks in teachers' career guidance activities. In E. Smyrnova-Trybulska (Ed.), *E-learning in the time of COVID-19 (E-learning, Vol. 13)* (pp. 266–277). Katowice–Cieszyn: University of Silesia Press. <https://doi.org/10.34916/el.2021.13.22>
15. Rozumenko, A., Rozumenko, A., Yurchenko, A., Khvorostina, Y., & Semenikhina, O. (2024). Students' research skills development by using visualization. *International Journal of Information Technology and Computer Science (IJITCS)*, 16(6), 1–14. <https://doi.org/10.5815/ijitcs.2024.06.01>
16. Rudenko, Y., Ahadzhanov-Honsales, K., Ahadzhanova, S., Batalova, A., Bieliaieva, O., Yurchenko, A., & Semenikhina, O. (2024). Modeling the choice of an online course for information hygiene skills using the Saaty method. *Informatyka, Automatyka, Pomiary W Gospodarce I Ochronie Środowiska*, 14(2), 127–132. <https://doi.org/10.35784/iapgos.5691>
17. Rudenko, Y., Drushliak, M., Naboka, O., Proshkin, V., & Semenikhina, O. (2025). Development of youth information hygiene skills: The gap between the self-assessment and real state. In E. Smyrnova-Trybulska, N. S. Chen, P. Kommers, & N. Morze (Eds.), *E-learning and enhancing soft skills*. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-82243-8_5
18. Shyshenko, I. V., Chkana, Y. O., Martynenko, O. V., Udovychenko, O. M., Udovychenko, I. M., & Semenikhina, O. V. (2024). The use of digital technologies during the study of mathematical analysis as a basis for the development of students' emotional intelligence in new crisis conditions. In *2024 47th MIPRO ICT and Electronics Convention (MIPRO)* (pp. 346–351). Opatija, Croatia. <https://doi.org/10.1109/MIPRO60963.2024.10569618>
19. Udovychenko, O., Udovychenko, I., & Semenikhina, O. (2023). Results of training future managers for the use of electronic document management in the dimensions of knowledge and skills. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Serii: Pedahohika. Sotsialna robota*, 2(53), 143–146.
20. UNESCO. (2019). *ICT Competency Framework for Teachers*. Paris: UNESCO.
21. Yachmenyk, M., et al. (2024). Development of information and media literacy in the system “Students–Parents–Teachers”: Ukrainian practice. In *2024 47th MIPRO ICT and Electronics Convention (MIPRO)* (pp. 430–435). Opatija, Croatia. <https://doi.org/10.1109/MIPRO60963.2024.10569314>
22. Yurchenko, A., Proshkin, V., & Semenikhina, O. (2022). Digital Tools in STEM Teacher Education: The Ukrainian Experience and Global Trends. *International Journal of Research in E-Learning*, 8(2), 1–20. <https://doi.org/10.31261/IJREL.2022.8.2.05>
23. Yurchenko, A., Rozumenko, A., Rozumenko, A., Momot, R., & Semenikhina, O. (2023). Cloud technologies in education: The bibliographic review. *Informatyka, Automatyka, Pomiary W Gospodarce I Ochronie Środowiska*, 13(4), 79–84. <https://doi.org/10.35784/iapgos.4421>

| Матеріал надійшов до редакції: 01.09.2025 р. | Прийнято до друку: 10.10.2025 р. | Опубліковано: 30.10.2025 р. |

