

# ПЕДАГОГІКА

---

---

УДК 378.147:004:37.091.33-028.27

DOI: <https://doi.org/10.35774/gsip2026.01.104>

**Вадим АДАХ**

здобувач PhD зі спеціальності 011

Освітні, педагогічні науки

Рівненський державний гуманітарний

університет

м. Рівне, Україна

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0880-8349>

## ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЄКТУВАННІ ОСВІТНЬОГО КОНТЕНТУ

**Анотація.** У статті розглянуто проблему підготовки майбутніх учителів інформатики до використання цифрових освітніх технологій у процесі проєктування освітнього контенту в умовах цифрової трансформації суспільства. Інформатизація різних сфер життєдіяльності та стрімкий розвиток мережевих технологій істотно вплинули на систему освіти, змінюючи форми комунікації, способи передачі знань і характер взаємодії учасників освітнього

---

© Вадим Адах, 2026

процесу. Сучасні здобувачі середньої освіти активно використовують цифровий контент, що зумовлює необхідність оновлення підходів до організації навчання та професійної підготовки педагогів. Це трансформує роль учителя від транслятора знань до проєктувальника освітнього середовища та цифрового контенту, що спричинило суперечність між високим рівнем розвитку цифрових технологій і недостатньою готовністю майбутніх учителів до їхнього педагогічно доцільного застосування. Проаналізовано сучасні наукові підходи до впровадження інноваційних технологій у навчальний процес, а також виявлено недостатню увагу до практичної складової підготовки майбутніх фахівців.

Встановлено, що ефективне використання цифрових освітніх технологій у навчанні інформатики сприяє підвищенню якості освіти, забезпечує інтерактивність, доступність навчальних матеріалів, організацію спільної діяльності та зворотного зв'язку. Виокремлено ключові компетентності майбутніх учителів інформатики, серед яких: педагогічні, технічні, комунікативні, а також креативне і критичне мислення.

Окреслено основні особливості використання цифрових освітніх технологій у підготовці майбутніх учителів інформатики (міждисциплінарність, творча спрямованість, урахування технічних умов, орієнтація на практичну діяльність, розвиток командної взаємодії та використання різноманітних цифрових середовищ). Визначено структурні компоненти підготовки майбутніх учителів інформатики до використання цифрових освітніх технологій у процесі проєктування освітнього контенту (засади цифрової освіти, формування технічних навичок, розроблення цифрових освітніх ресурсів, їх інтеграція в освітній процес, а також безперервний професійний розвиток).

**Ключові слова:** цифрові освітні технології; майбутні вчителі інформатики; проєктування освітнього контенту; цифрове освітнє середовище; інноваційні технології навчання; професійна підготовка; цифровізація освіти.

**Vadym ADAKH**

*PhD student in Specialty 011*

*Educational, Pedagogical Sciences*

*Rivne State University of the Humanities*

*Rivne, Ukraine*

*ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0880-8349>*

## **TRAINING OF FUTURE COMPUTER SCIENCE TEACHERS FOR THE USE OF DIGI- TAL EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL CONTENT DESIGN**

**Abstract.** The article addresses the issue of preparing future computer science teachers to use digital educational technologies in the process of designing

educational content in the context of the digital transformation of society. The informatization of various spheres of human activity and the rapid development of network technologies have significantly influenced the education system, transforming communication formats, methods of knowledge transfer, and the nature of interaction among participants in the educational process. Modern secondary education students actively use digital content, which necessitates updating approaches to the organization of learning and the professional training of teachers. This transforms the role of the teacher from a transmitter of knowledge into a designer of the educational environment and digital content, leading to a contradiction between the high level of technological development and the insufficient readiness of future teachers for its pedagogically appropriate use. The study analyzes current scientific approaches to the implementation of innovative technologies in the educational process and identifies insufficient attention to the practical component of professional training.

It has been established that the effective use of digital educational technologies in teaching computer science contributes to improving the quality of education, ensures interactivity, accessibility of learning materials, organization of collaborative activities, and feedback. Key competencies of future computer science teachers are identified, including pedagogical, technical, communicative competencies, as well as creative and critical thinking.

The main features of the use of digital educational technologies in the training of future computer science teachers are outlined, including interdisciplinarity, creative orientation, consideration of technical conditions, focus on practical activity, development of teamwork, and the use of various digital environments. The structural components of training future computer science teachers to use digital educational technologies in the process of designing educational content are defined, namely: fundamentals of digital education, development of technical skills, creation of digital educational resources, their integration into the educational process, and continuous professional development.

**Keywords:** digital educational technologies; future computer science teachers; educational content design; digital educational environment; innovative learning technologies; professional training; digitalization of education.

**Постановка проблеми.** Зміни в суспільстві, пов'язані з інформатизацією багатьох сфер його життєдіяльності, впливають і на систему освіти. Інтернет має величезний вплив на всю сферу освіти у зв'язку зі зміною самих форм комунікації в мережі та їхньої інтенсивності, що позначилося на соціальних взаємодіях, способах передачі знань тощо [Струтинська, 2019]. Сучасні школярі використовують у великих обсягах медіаконтент з мережі Інтернет, що також впливає на процес навчання, активність та спілкування здобувачів освіти.

Робота вчителя спрямовується на залучення учнів до різних видів пізнавальної діяльності з урахуванням мережевих та дистанційних форм взаємодії [Рубанська, & Федорчук, 2026]. Цифрова трансформація освіти радикально змінює вимоги до професійної підготовки вчителя: від транслятора

знань – до проєктувальника освітнього контенту та цифрового середовища навчання. Аналізуючи зміни в освітньому процесі, пов'язані з використанням інформаційних і комунікаційних технологій, мережевих технологій, технологій віртуальної та доповненої реальності, О. Коваль зазначає, що «залишається важлива проблема, пов'язана з дидактично доцільним їхнім застосуванням у навчальному процесі» [Коваль, 2025, с. 50]. Тому, на думку О. Коваль та М. Умрик, потенційні можливості сучасних цифрових та мережевих технологій полягають в «організації спільної віртуальної інформаційної діяльності учасників освітнього процесу» та їхньої інформаційної взаємодії між собою та з інтерактивними інформаційними ресурсами [Коваль, & Умрик, 2024].

У глобальному контексті інтеграція інноваційних технологій у навчальний процес, розуміння їхніх дидактичних засад, розробка інноваційних методів, розвиток творчого та когнітивного мислення здобувачів освіти, вдосконалення загальних компетентностей у сфері технологій та науки, моделювання творчої діяльності, інклюзивне викладання спеціалізованих дисциплін, підбір навчального контенту, а також ефективно використання інноваційних та інформаційних технологій відіграють вирішальну роль у розвитку освіти.

За таких умов ключового значення набуває здатність майбутніх педагогів ефективно використовувати цифрові освітні технології для створення, адаптації та інтеграції навчального контенту відповідно до потреб здобувачів освіти. Водночас аналіз сучасної педагогічної практики засвідчує наявність розриву між рівнем розвитку цифрових інструментів і готовністю майбутніх учителів до їх педагогічно виваженого застосування. Це зумовлює необхідність переосмислення змісту й методів професійної підготовки майбутніх учителів, зокрема й інформатики.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У сучасних наукових дослідженнях науковцями розглядаються питання впровадження інноваційних технологій у систему освіти [Савіцька, 2022]; використання інформаційно-комунікаційних та цифрових технологій в організації освітнього процесу [Рубанська, & Федорчук, 2026]; вдосконалення системи підготовки майбутніх викладачів інформатики [Карабін, 2022] та розробки методики викладання інформатики й інформаційних технологій [Струтинська, 2019]; механізми впровадження дистанційної освіти [Ткачук, & Стеценко, 2018]; теорія та практика викладання інформатики й інформаційних технологій [Власій, 2021]; а також дослідження теоретичних і практичних аспектів підготовки майбутніх учителів інформатики [Коваль, 2025]; їхнього професійного розвитку та формування необхідних професійних якостей та навичок [Биков, & Буров, 2020]; а також використання інноваційних методів у викладанні та створення ефективних моделей в освіті [Chen, Chen, & Lin, 2020]; питання логічного та алгоритмічного мислення у студентів, а також інноваційні підходи у викладанні дисциплін з інформатики [Hutain, & Machinov, 2022]. Ці дослідження сприяють постійному розвитку та вдосконаленню методик викладання та практичних аспектів підготовки майбутніх вчителів інформатики. Однак не приділяється належної уваги

питанням, пов'язаним із вирішенням практичних завдань, спрямованих на вдосконалення навичок та викладання професійно зорієнтованих дисциплін із використанням інноваційних технологій.

**Метою статті** є теоретичне обґрунтування та визначення ефективних підходів у підготовці майбутніх учителів інформатики до використання цифрових освітніх технологій у процесі проєктування освітнього контенту.

**Виклад основного матеріалу.** Використання цифрових технологій особливо актуальне під час вивчення інформатики – дисципліни, що є найбільш затребуваною в сучасному інформаційному суспільстві, та при підготовці фахівців для ІТ-сфери [Власій, 2021]. Водночас зміст курсу інформатики безперервно оновлюється, зростають його обсяги, що викликає складності в навчанні, враховуючи ту кількість годин, яка відводиться навчальною програмою. Так, О. Карабін виокремлює низку проблем, що виникають під час навчання школярів інформатики: запізнений початок вивчення інформатики в школі; недостатня кількість уроків інформатики; досягнення критичного рівня обсягів та інформаційної насиченості змісту навчального курсу; одногодинні заняття (уроки) мають занадто малу ефективність [Карабін, 2022]. Для вирішення окреслених проблем під час викладання інформатики вчителю важливо вміти організовувати мережеву взаємодію з учнями, ефективно використовувати цифрові технології, постійно підвищувати власну кваліфікацію та шукати нові форми, засоби та методи навчання в умовах безперервного розвитку та оновлення змісту курсу інформатики в школі. Все це вимагає змін у підготовці майбутніх вчителів інформатики як флагманів реалізації навчання в цифровому освітньому середовищі.

Ефективне використання інноваційних технологій у підготовці майбутніх учителів інформатики забезпечує результативність викладання фахових дисциплін. Для досягнення цієї мети необхідно використовувати доступні технічні та методичні ресурси, адаптувати існуючі методи та засоби до сучасних вимог, а також постійно вдосконалювати нормативно-правову та матеріально-технічну базу. Підготовка майбутніх учителів інформатики актуалізує педагогічні виклики та вимагає аналітичної інформації щодо практичної ситуації у викладанні, інтеграції професійних дисциплін з іншими предметами, а також низки досліджень щодо змісту та методології.

Сучасний ринок праці не лише цінує професійні знання та навички майбутніх учителів інформатики, але й наголошує на їхній здатності мислити критично, самостійно вирішувати різні проблеми, використовувати сучасні технології для пошуку раціональних вирішень питань, бачити різні способи застосування наявних знань та розвивати здатність генерувати нові ідеї [Ткачук, Стеценко, 2018]. Тому надзвичайно важливо забезпечити постійне оновлення змісту будь-якого предмета, який викладається майбутнім учителям інформатики, з урахуванням вимог їхньої професійної діяльності. Це, на думку О. Струтинської, є основою системи підготовки висококонкурентних кадрів, що володіють передовими компетентностями.

Значний потенціал для такого оновлення мають цифрові освітні технології. Новітні цифрові та інформаційні технології є чинником соціальних трансформацій сьогочасного українського суспільства. Сучасний розвиток цифрових технологій та соціальні мережі – породження Інтернету у його саморозвитку як соціально-технологічної системи. Всесвітня мережа Інтернет сьогодні є соціально-політичним, ідеологічним, духовним, економічним, культурним та освітнім чинником, фоном та середовищем повсякденного життя сотень мільйонів людей у світі [Hutain, Machinov, 2022].

Сучасні цифрові технології дають змогу опосередкувати інтерактивну взаємодію учасників освітнього процесу за допомогою мережевих засобів навчання. Водночас інтерактивні цифрові засоби навчання є сукупністю технічних засобів, програмного забезпечення та дидактичних засобів, реалізованих за допомогою цифрових технологій і таких, що дозволяють вчителю створювати спільноти учнів, організовувати інтерактивний діалог з ними, а також взаємодію учнів між собою та з електронними ресурсами в інформаційно-освітньому середовищі [Рубанська, Федорчук, 2026].

Цифрові освітні ресурси роблять доступними навчальні, методичні та наукові матеріали. Здобувачі освіти можуть знайомитися з онлайн-курсами, відеоуроками, читати інструкції у зручний час у будь-якому місці. Цифрові освітні ресурси дають змогу інтегрувати у процес навчання інтерактивність, віртуалізацію та симуляцію [Биков, Буров, 2020]. Освітні ресурси сприяють співпраці та обміну досвідом між вчителями та учнями [Chen, Chen, Lin, 2020]. У цьому випадку можливо оперативно отримувати зворотний зв'язок між учителем та учнями, залучати до освітнього процесу фахівців із різних сфер, ділитися ідеями, здійснювати командну роботу учнів, які перебувають у різних географічних точках. Цифрові освітні ресурси дають можливість бути в курсі останніх технологічних розробок та трендів у IT-галузі, знайомитися з ефективними алгоритмами, апаратними рішеннями, розглядати приклади використання IT у різних сферах діяльності людини.

Для створення та використання цифрових освітніх ресурсів майбутні учителі інформатики повинні володіти певними компетентностями, необхідними для успішного виконання цього завдання, зокрема:

- 1) педагогічні знання та навички (здатність планувати навчальний процес, створювати цифрові освітні ресурси, які відповідають цілям і потребам занять);
- 2) технічна підготовка (володіння основами математичних, фізичних, технічних знань, навичками програмування, складання технічних систем);
- 3) креативне, критичне та інноваційне мислення;
- 4) співпраця та комунікація [Карабін, 2022].

У процесі роботи зі студентами щодо навчання та використання цифрових освітніх технологій у підготовці майбутніх учителів інформатики до проєктування освітнього контенту варто враховувати характерні особливості таких ресурсів (Таблиця 1).

Таблиця 1

### Особливості використання цифрових освітніх технологій у підготовці майбутніх учителів інформатики до проектування освітнього контенту

№	Особливість	Зміст та педагогічне значення
1.	Міждисциплінарність змісту	Проектування цифрового освітнього контенту передбачає інтеграцію знань із різних галузей (інформатика, математика, фізика, інженерія тощо). Водночас важливо забезпечити компактність і логічну цілісність матеріалу з дотриманням дидактичних принципів.
2.	Творча спрямованість	Цифрові освітні технології мають сприяти розвитку творчого мислення студентів. Майбутній учитель повинен уміти створювати умови для творчої самореалізації здобувачів освіти, стимулювати критичне мислення, експериментування та командну взаємодію.
3.	Урахування технічних умов	Ефективність цифрового контенту залежить від відповідності апаратного та програмного забезпечення учасників освітнього процесу. Це дозволяє уникнути технічних труднощів, оптимізувати навчання та повніше використовувати можливості цифрових інструментів.
4.	Орієнтація на практичну діяльність і проектну роботу	Підготовка передбачає використання різних форматів діяльності: від поступового навчання до інтенсивних форм. Контент має бути адаптивним: або розгорнутим (для тривалого навчання), або структурованим і стислим (для швидкої підготовки) із акцентом на практичні навички.
5.	Командна взаємодія та комунікація	Проектування цифрового контенту враховує розвиток навичок командної роботи: розподіл ролей, прийняття спільних рішень, відповідальність, гнучкість і здатність до взаємозаміни. Важливим є також формування психологічно комфортного освітнього середовища.
6.	Використання різних цифрових середовищ	Застосування віртуальних лабораторій, симуляторів, а також інтерактивних платформ дозволяє компенсувати обмеження реального обладнання. Це сприяє розвитку цифрової гнучкості майбутніх учителів та їх готовності працювати з різними освітніми технологіями.

З огляду на це, припускаємо, що основними структурними компонентами підготовки майбутніх учителів інформатики до використання цифрових освітніх технологій у проектуванні освітнього контенту є така сукупність складових:

1. *Основи цифрової освіти* – ознайомлення з цифровізацією: базові концепції, принципи та термінологія. Цифрова трансформація освіти: роль

цифрових освітніх ресурсів та їхній вплив на навчання інформатики. Вивчення наявних цифрових освітніх ресурсів у галузі інформатики.

2. *Технічні навички* – основи програмування: вступний курс програмування. Робота з технічними наборами та інструментами для проєктування освітнього контенту: практичні навички розробки освітнього контенту з використанням доступних платформ.

3. *Розроблення цифрових освітніх ресурсів* – планування та створення інтерактивних занять: розробка цифрових матеріалів, що охоплюють теоретичний матеріал, практичні завдання, візуалізацію та взаємодію з цифровими освітніми ресурсами. Використання онлайн-платформ та інструментів: опанування існуючих сервісів для створення й публікації цифрових освітніх ресурсів.

4. *Інтеграція цифрових освітніх ресурсів в освітній процес* – стратегії інтеграції: розроблення плану впровадження цифрових ресурсів у навчальні програми та уроки з інформатики. Розробка завдань і проєктів: створення навчальних завдань і проєктів, що передбачають використання цифрових ресурсів і практичне застосування здобутих знань.

5. *Самоосвіта та професійний розвиток*. Безперервне оновлення знань: вивчення нових технологій, інструментів і методик у сфері інформатики та цифрової освіти. Участь у професійних спільнотах: долучення до фахових об'єднань, відвідування конференцій, мережева взаємодія та обмін досвідом з іншими педагогами й фахівцями.

Структура підготовки майбутніх учителів інформатики до використання цифрових освітніх технологій у проєктуванні освітнього контенту може варіюватися залежно від особливостей освітніх програм, рівня підготовки здобувачів освіти, а також умов і контексту навчання (студенти, вчителі-практики або фахівці без достатнього досвіду роботи з цифровими технологіями). Вона також визначається специфікою змісту підготовки, що може охоплювати різні напрями цифрової діяльності – від створення навчальних матеріалів до використання інструментів цифрового середовища. Водночас виокремлені базові компоненти такої підготовки можуть стати концептуальною основою для розроблення освітніх програм і курсів, спрямованих на формування у майбутніх учителів інформатики здатності ефективно проєктувати та використовувати цифровий освітній контент у професійній діяльності.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** В умовах глобальної цифровізації сучасного суспільства та економіки особливо актуальною стає необхідність своєчасного оновлення змісту й підходів до навчання майбутніх учителів інформатики. Важливою є підготовка педагогів, здатних гнучко адаптуватися до динамічних змін інформаційного середовища, ефективно використовувати цифрові освітні технології та організовувати інтерактивне навчання в умовах цифрового освітнього простору із застосуванням новітніх інформаційних інструментів і мережевих сервісів. Сучасний освітній процес дедалі більше базується на інтерактивності, мережевій взаємодії, використанні

цифрових ресурсів і технологій віртуалізації. Водночас існує певний розрив між стрімким розвитком цифрових інструментів та рівнем готовності майбутніх учителів до їх педагогічно доцільного застосування. Це актуалізує необхідність оновлення змісту, форм і методів підготовки майбутніх учителів інформатики відповідно до вимог цифрового суспільства. Відтак ефективне використання цифрових освітніх технологій у навчанні інформатики сприяє підвищенню якості освіти, забезпечує доступність навчальних матеріалів, розвиток інтерактивних форм навчання, організацію співпраці та оперативного зворотного зв'язку між учасниками освітнього процесу.

### **Література**

1. Биков В., Бузов О. Цифрове навчальне середовище: нові технології та вимоги до здобувачів знань. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training: Methodology, Theory, Experience, Problems*. 2020. С. 11–22. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2020-55-11-22>
2. Власій О. Можливості використання ігрових технологій для підготовки майбутніх учителів до формування цифрової компетентності школярів. *Молодь і ринок*. 2021. Вип. 5–6. С. 191–192.
3. Карабін О. Сучасний стан професійної підготовки майбутніх учителів інформатики у системі неперервної освіти. *Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти*. 2022. Вип. 18. DOI: <https://doi.org/10.31865/2414-9292.18.2022.272665>
4. Коваль О. Підготовка майбутніх учителів інформатики до організації освітнього процесу в умовах змішаного навчання. *Український педагогічний журнал*. 2025. Вип. 1. С. 45–59. DOI: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2025-1-45-59>
5. Коваль О., Умрик М. Використання штучного інтелекту для автоматизації процесу створення освітніх тестів. Міждисциплінарні дослідження складних систем. 2024. Вип. 24. DOI: <https://doi.org/10.31392/iscs.2024.24.078>
6. Рубанська О. Я., Федорчук А. Л. Формування професійно-цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики. *Суспільство та національні інтереси*. 2026. № 1 (21). С. 386–398. DOI: [https://doi.org/10.52058/3041-1572-2026-1\(21\)-386-398](https://doi.org/10.52058/3041-1572-2026-1(21)-386-398)
7. Савицька В. В. Цифровізація освітнього процесу у закладах вищої освіти: ризики і перспективи в сучасних умовах. *Засоби навчальної та науково-дослідної роботи*. 2022. № 59. С. 76–85. DOI: <https://doi.org/10.34142/2312-1548.2022.59.07>
8. Струтинська О. В. Підготовка майбутніх учителів інформатики до навчання освітньої робототехніки в школах. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія:*

- Педагогічні науки*. 2019. Вип. 3. URL: <https://ped-ejournal.cdu.edu.ua/article/view/3484>
9. Ткачук Г. В., Стеценко Н. М. Аналіз засобів змішаного навчання у процесі підготовки майбутніх учителів інформатики. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи*. 2018. Т. 2, № 6. С. 173–176. URL: <http://dspace.udpu.edu.ua:8181/handle/6789/8828>
  10. Chen, L., Chen, P., Lin, Z. Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*. 2020. Vol. 8. P. 75264–75278. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
  11. Hutaï, J., Machinov, N. Improving student engagement during in-person classes by using functionalities of a digital learning environment. *Computers & Education*. 2022. Vol. 183. Art. 104496. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104496>

### References

1. Bykov, V., Burov, O. (2020). Tsyfrove navchalne seredovyshe: novi tekhnolohii ta vymohy do zdobuvachiv znan [Digital learning environment: new technologies and requirements for learners]. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training: Methodology, Theory, Experience, Problems*, 11–22. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2020-55-11-22> [In Ukrainian].
2. Vlasii, O. (2021). Mozhlyvosti vykorystannia ihrovykh tekhnolohii dlia pidhotovky maibutnikh uchyteliv do formuvannia tsyvrovoi kompetentnosti shkoliariv [Opportunities of using game technologies for training future teachers to form pupils' digital competence]. *Molod i rynok*, 5–6, 191–192 [In Ukrainian].
3. Karabin, O. (2022). Suchasnyi stan profesiinoi pidhotovky maibutnikh uchyteliv informatyky u systemi neperervnoi osvity [Current state of professional training of future computer science teachers in the system of lifelong education]. *Profesionalizm pedahoha: teoretychni y metodychni aspekty*, 18. <https://doi.org/10.31865/2414-9292.18.2022.272665> [In Ukrainian].
4. Koval, O. (2025). Pidhotovka maibutnikh uchyteliv informatyky do orhanizatsii osvitnoho protsesu v umovakh zmishanoho navchannia [Training future computer science teachers for organizing the educational process in blended learning]. *Ukrainskyi pedahohichnyi zhurnal*, 1, 45–59. <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2025-1-45-59> [In Ukrainian].
5. Koval, O., Umryk, M. (2024). Vykorystannia shtuchnoho intelektu dlia avtomatyzatsii protsesu stvorennia osvitnikh testiv [Use of artificial intelligence for automating the process of creating educational tests]. *Mizhdisciplinarni doslidzhennia skladnykh system*, 24. <https://doi.org/10.31392/iscs.2024.24.078> [In Ukrainian].

6. Rubanska, O. Ya., Fedorchuk, A. L. (2026). Formuvannia profesiino-tsyfrovoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv informatyky [Formation of professional-digital competence of future computer science teachers]. *Suspilstvo ta natsionalni interesy*, 1(21), 386–398. [https://doi.org/10.52058/3041-1572-2026-1\(21\)-386-398](https://doi.org/10.52058/3041-1572-2026-1(21)-386-398) [In Ukrainian].
7. Savitska, V. V. (2022). Tsyfrovizatsiia osvithnoho protsesu u zakladakh vyshchoi osvity: ryzyky i perspektyvy v suchasnykh umovakh [Digitalization of the educational process in higher education institutions: risks and prospects in modern conditions]. *Zasoby navchalnoi ta naukovo-doslidnoi roboty*, 59, 76–85. <https://doi.org/10.34142/2312-1548.2022.59.07> [In Ukrainian].
8. Strutynska, O. V. (2019). Pidhotovka maibutnikh uchyteliv informatyky do navchannia osvithnoi robototekhniki v shkolakh [Training future computer science teachers for teaching educational robotics in schools]. *Visnyk Cherkaskoho natsionalnoho universytetu imeni Bohdana Khmelnytskoho. Serii: Pedagogichni nauky*, 3. <https://ped-ejournal.cdu.edu.ua/article/view/3484> [In Ukrainian].
9. Tkachuk, H. V., Stetsenko, N. M. (2018). Analiz zasobiv zmishanoho navchannia u protsesi pidhotovky maibutnikh uchyteliv informatyky [Analysis of blended learning tools in the process of training future computer science teachers]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Serii 5: Pedagogichni nauky: realii ta perspektyvy*, 2(6), 173–176. <http://dspace.udpu.edu.ua:8181/handle/6789/8828> [In Ukrainian].
10. Chen, L., Chen, P., Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
11. Hutaing, J., Machinov, N. (2022). Improving student engagement during in-person classes by using functionalities of a digital learning environment. *Computers & Education*, 183, 104496. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104496>