



UDC 378.012:001.8

DOI 10.35433/pedagogy.2(121).2025.4

DIGITALIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS AS A CURRENT SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL PROBLEM

S. L. Yatsenko*

The article examines the process of digitization in educational institutions as a topical scientific and pedagogical issue. Particular attention is paid to analyzing the opportunities and challenges associated with the integration of digital technologies into the educational environment. The relevance of the topic is based on the growing need for educational institutions at all levels to adapt to the requirements of the digital age, which requires students to acquire the skills necessary for successful participation in the modern information society. It is emphasized that digitalization is not simply the provision of educational resources, but a profound transformation of educational content, teaching methods, communication channels and organizational models.

The article highlights the importance of training teachers to use digital tools effectively in both teaching and research. It is argued that the digital transformation of education requires new competencies from educators, including the ability to manage digital educational environments, develop interactive educational content, and develop the digital literacy of learners. In addition, attention is paid to the methodological foundations necessary for the systematic, rather than spontaneous, implementation of digitalization processes.

Various models and strategies for the digitalization of the educational process are considered, including blended learning, distance education and the integration of artificial intelligence technologies into pedagogical practice. The stages of digital technology implementation in educational institutions are identified, including digital readiness assessment, selection of appropriate platforms and tools, staff training, and continuous monitoring and control of results.

Particular emphasis is placed on the role of digitalization in improving the accessibility, inclusiveness and personalization of education. The potential of digital platforms to adapt to the individual needs of learners has been explored, contributing to a more equitable and effective learning process. Case studies illustrating successful digitalization practices in secondary and higher education institutions have been analyzed to demonstrate the practical application of theoretical concepts.

Keywords: information and communication technologies, educational quality management, digital literacy, digitalization, digitalization of management, educational quality, e-learning environments, digital pedagogy, educational innovations, digital competencies, distance learning.

* Candidate of Pedagogical Sciences (PhD in Pedagogy), Docent
(Zhytomyr Ivan Franko state University)
sl.yatsenko.gdu@gmail.com
ORCID: 0000-0002-9646-8841

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ ЯК АКТУАЛЬНА НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

С. А. Яценко

У статті досліджується процес цифровізації в освітніх закладах як актуальне науково-педагогічне питання. Особлива увага приділяється аналізу можливостей та викликів, пов'язаних із інтеграцією цифрових технологій в освітнє середовище. Актуальність теми ґрунтується на щораз більшій необхідності адаптації закладів освіти всіх рівнів до вимог цифрової епохи, що передбачає набуття здобувачами освіти навичок, необхідних для успішної участі в сучасному інформаційному суспільстві. Наголошено, що цифровізація – це не просто технічне забезпечення освітніми ресурсами, а глибока трансформація змісту освіти, методів навчання, каналів комунікації та організаційних моделей.

У статті підкреслено важливість підготовки викладачів до ефективного використання цифрових інструментів як у навчальній, так і в дослідницькій діяльності. Стверджується, що цифрова трансформація освіти вимагає від освітян нових компетенцій, включаючи здатність керувати цифровим освітнім середовищем, розробляти інтерактивний освітній контент та розвивати цифрову грамотність здобувачів освіти. Особлива увага приділяється методологічним основам, необхідним для систематичного, а не спонтанного впровадження процесів цифровізації.

Розглянуто різні моделі та стратегії цифровізації освітнього процесу, включаючи змішане навчання, дистанційну освіту та інтеграцію технологій штучного інтелекту в педагогічну практику. Визначено етапи впровадження цифрових технологій у закладах освіти, включаючи оцінювання цифрової готовності, вибір відповідних платформ та інструментів, навчання персоналу, а також постійний моніторинг та контроль результатів.

Особливо увагу акцентовано на ролі цифровізації в підвищенні доступності освіти, інклюзивності та персоналізації. Досліджено потенціал цифрових платформ для адаптації до індивідуальних потреб здобувачів освіти, що сприяє більш доступному й ефективному процесу навчання. Проаналізовано тематичні дослідження, які ілюструють успішні практики цифровізації в закладах середньої та вищої освіти, щоб продемонструвати практичне застосування теоретичних концепцій.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології, управління якістю освіти, цифрова грамотність, цифровізація, цифровізація управління, якість освіти, середовища електронного навчання, цифрова педагогіка, освітні інновації, цифрові компетенції, дистанційне навчання.

Introduction of the issue. The dynamic development of digital technologies and their integration into various spheres of human activity have radically changed the requirements for modern educational systems around the world. In this context, the digitalization of the educational process is defined as a key scientific and pedagogical task, requiring its comprehensive theoretical understanding and practical implementation. The activities of educational institutions increasingly require the transformation of traditional approaches to teaching and learning in order to meet the needs of the digital society, promote the development of digital competencies of students, and ensure the accessibility and quality of education.

Постановка проблеми. Динамічний розвиток цифрових технологій та їх інтеграція у різні сфери людської діяльності докорінно змінили вимоги, що висуваються до сучасних освітніх систем у всьому світі. У цьому контексті цифровізація освітнього процесу визначається ключовим науково-педагогічним завданням, що вимагає його всебічного теоретичного осмислення і практичного впровадження. Діяльність закладів освіти дедалі більше вимагає трансформувати традиційні підходи до викладання та навчання з метою задоволення потреб цифрового суспільства, сприяння розвитку цифрових компетенцій здобувачів та забезпечення доступності й якості освіти.

Despite significant progress in the implementation of digital technologies in today's educational environment, numerous problems remain unresolved, including: the need to develop digital literacy among both educators (teachers, lecturers) and students; effective management of the quality of education using digital tools and applications; the need for systematic integration of information and communication technologies into educational programs and administrative processes. In addition, digitalization is not only a problem of technical modernization, but also a rethinking of pedagogical models, educational goals, and the roles of all participants in the educational process.

Current state of the issue. The problem of digitalization in education is widely covered in domestic scientific and pedagogical literature. Modern Ukrainian scientists analyze both theoretical and practical aspects of this process, in particular its impact on the quality of education, teaching methods and organization of the educational environment. Thus, in the works of V. Areshonkov [2], attention is focused on the challenges of digitalization in the sphere of higher education and possible ways to overcome them. The features of digitalization in the system of postgraduate pedagogical education are considered by I. Kolesnikova [10]. O. Semenikhina, A. Yurchenko, A. Sbrueva [18] analyzed the role of open digital educational resources as a key factor in the transformation of the educational process.

A significant contribution to the understanding of digitalization as a complex socio-pedagogical phenomenon was made by I. Verbovsky and S. Kulyk [7], who studied its historical origins and stages of development in the context of social changes. N. Monoylenko, S. Kononenko, L. Kononenko [16] studied the methodology for forming information and research competencies of higher education students based on digital technologies, which is of particular relevance in the context of training future specialists for professional activity in the digital environment.

Незважаючи на значний прогрес у впровадженні цифрових технологій в освітнє середовище сьогодення, залишаються нерозв'язаними численні проблеми, до яких віднесемо: необхідність розвитку цифрової грамотності як у педагогів (учителів, викладачів), так і в здобувачів освіти; ефективне управління якістю освіти за допомогою цифрових інструментів, застосунків; необхідність систематичної інтеграції інформаційно-комунікаційних технологій в освітні програми та адміністративні процеси. Окрім того, цифровізація – це не лише проблема технічної модернізації, але й переосмислення педагогічних моделей, освітніх цілей та ролей усіх учасників освітнього процесу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблему цифровізації в освіті широко висвітлено у вітчизняній науково-педагогічній літературі. Сучасні українські науковці аналізують як теоретичні, так і практичні аспекти цього процесу, зокрема його вплив на якість освіти, методику викладання та організацію освітнього середовища. Так, у працях В. Арешонкова [2] акцентовано увагу на викликах цифровізації у сфері вищої освіти та можливих шляхах їх подолання. Особливості цифровізації в системі післядипломної педагогічної освіти розглянуто І. Колесніковою [10]. О. Семеніхіна, А. Юрченко, А. Сбруєва [18] проаналізували роль відкритих цифрових освітніх ресурсів як ключового чинника трансформації освітнього процесу.

Вагомий внесок у розуміння цифровізації як складного соціально-педагогічного явища зробили І. Вербовський і С. Кулик [7], які дослідили її історичні витoki та етапи розвитку в контексті суспільних змін. Н. Моноїленком, С. Кононенком, Л. Кононенко [16] вивчено методику формування інформаційно-дослідницьких компетентностей здобувачів вищої освіти на основі цифрових технологій, що набуває особливої актуальності в контексті підготовки майбутніх фахівців до

The works of S. Alekseeva, N. Aristova, O. Malykhina, O. Topuzova [1] also deserve special attention, in which the methodological and didactic principles of compensating for educational losses arising from force majeure circumstances, in particular martial law, are highlighted. I. Lipchevskaya [12] analyzed the organizational and didactic conditions for the formation of skills in the visualization of educational information in the context of digital pedagogy. O. Malykhin, N. Aristova and I. Lipchevskaya [13] studied the specifics of organizing the educational process in martial law, which determines new requirements for digital competencies of teachers and organizational models of learning. In the study of P. Mykytenko and O. Halytsky [14], the use of cloud technologies as tools for ensuring flexibility and accessibility of learning in higher education institutions was considered. O. Sokolyuk [20] studied the use of virtual and augmented reality in educational practice, focusing on the potential of these technologies in creating an interactive and immersive educational environment.

The analysis of scientific research in the field under study shows that the digitalization of the educational process is considered a multidimensional phenomenon, encompassing technical, pedagogical, organizational, psychological and social aspects, which requires a systemic approach, integration of innovative technologies, adaptation of educational programs, development of digital literacy of all participants in the educational process and creation of a safe and accessible digital environment. It is such approaches that form the basis for further development of research in a certain direction.

Outline of unresolved issues brought up in the article. Despite the considerable attention of scientists to the problem of digitalization of education, several relevant aspects remain, in our opinion, insufficiently researched. Thus, its technical implementation is widely discussed, but the pedagogical, organizational and methodological foundations of digital transformation require a deeper analysis. This is, first of all, about the implementation of complex

професійної діяльності в цифровому середовищі.

На особливу увагу заслуговують також праці С. Алексєєвої, Н. Арістової, О. Малихіна, О. Топузової [1], в яких висвітлено методологічні та дидактичні засади компенсації освітніх втрат, що виникають унаслідок форс-мажорних обставин, зокрема воєнного стану. І. Ліпчевською [12] проаналізовано організаційно-дидактичні умови формування вмінь візуалізації навчальної інформації в контексті цифрової педагогіки. О. Малихіним, Н. Арістовою та І. Ліпчевською [13] досліджено специфіку організації освітнього процесу в умовах воєнного стану, що детермінує нові вимоги до цифрових компетентностей педагогів і організаційних моделей навчання.

У дослідженні П. Микитенка та О. Галицького [14] розглянуто використання хмарних технологій як інструментів забезпечення гнучкості й доступності навчання у закладах вищої освіти. О. Соколюк [20] дослідив застосування віртуальної та доповненої реальності в освітній практиці, акцентуючи увагу на потенціалі цих технологій у створенні інтерактивного й занурювального освітнього середовища.

Аналіз наукових розвідок у досліджуваній сфері засвідчує, що цифровізація освітнього процесу розглядається як багатовимірне явище, що охоплює технічні, педагогічні, організаційні, психологічні та соціальні аспекти, що потребує системного підходу, інтеграції інноваційних технологій, адаптації освітніх програм, розвитку цифрової грамотності всіх учасників освітнього процесу та створення безпечного й доступного цифрового середовища. Саме такі підходи формують основу для подальшого розвитку досліджень у визначеному напрямі.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується стаття. Незважаючи на значну увагу науковців до проблеми цифровізації освіти, кілька актуальних аспектів залишаються, на нашу думку,

models that should ensure the effective and equitable integration of digital technologies into the educational process at its various levels.

Key aspects that require further consideration are, in our opinion, the development of sustainable digital competencies of teachers, the management of the digital educational environment with a clear definition of the role of digitalization in supporting and improving the quality of education. We also emphasize the importance of addressing ethical issues, such as digital security, inequality and technological overload, which also require further study, analysis, theoretical generalization, etc. The problem of harmonizing traditional and digital teaching methods while preserving and recognizing the importance of pedagogical interaction and human communication remains open.

Aim of the research is to conduct research on the current digitalization of educational processes in institutions and identification of key challenges and opportunities associated with this transformation. The tasks were defined: to critically review underdeveloped aspects in current research, in particular, regarding the pedagogical and organizational aspects of digitalization; to propose strategies for integrating modern digital tools into education.

Conclusions and research perspectives.

Динамічний розвиток цифрових технологій докорінно змінює людську життєдіяльність, різні її прояви, включаючи освітню та професійну. Оскільки цифрові інструменти все більше інтегруються в освітні процеси, їх вплив на викладання, навчання визнається критичним аспектом загального функціонування закладів освіти. Цифровізація освіти стала центральною темою в сучасних педагогічних дискусіях, оскільки розглядається не лише як засіб підвищення ефективності освітньої діяльності, але й як трансформаційна сила, що змінює традиційні освітні парадигми.

The dynamic development of digital technologies is fundamentally changing human life, its various manifestations, including educational and professional. As

недостатньо дослідженими. Так її технічна реалізація широко обговорюється, проте педагогічні, організаційні та методологічні основи цифрової трансформації потребують більш глибокого аналізу. Йдеться, передусім, про реалізацію комплексних моделей, які мають забезпечувати ефективну та рівноправну інтеграцію цифрових технологій в освітній процес на різних його рівнях.

Ключовими аспектами, що вимагають більш детального розгляду, є, на нашу думку, розвиток стійких цифрових компетенцій викладачів, управління цифровим освітнім середовищем з чітким визначенням ролі цифровізації в підтримці та покращенні якості освіти. Наголошуємо також на важливості вирішення етичних проблем, як-от цифрова безпека, нерівність і технологічне перевантаження, що також потребують подальшого вивчення, аналізу, теоретичного узагальнення тощо. Відкритою залишається проблема узгодження традиційних і цифрових методів навчання за умов збереження та визнання важливості педагогічної взаємодії та людського спілкування.

Мета статті – дослідження поточної цифровізації освітніх процесів в установах та визначення ключових викликів й можливостей, пов'язаних із цією трансформацією. Визначено завдання: критично розглянути недостатньо розроблені аспекти в сучасних дослідженнях, зокрема, щодо педагогічних та організаційних аспектів цифровізації; запропонувати стратегії інтеграції сучасних цифрових інструментів в освіту.

Виклад основного матеріалу.

Динамічний розвиток цифрових технологій докорінно змінює людську життєдіяльність, різні її прояви, включаючи освітню та професійну. Оскільки цифрові інструменти все більше інтегруються в освітні процеси, їх вплив на викладання, навчання визнається критичним аспектом загального функціонування закладів освіти. Цифровізація освіти стала центральною темою в сучасних

digital tools are increasingly integrated into educational processes, their impact on teaching and learning is recognized as a critical aspect of the overall functioning of educational institutions. The digitalization of education has become a central topic in modern pedagogical discussions, as it is considered not only as a means of increasing the efficiency of educational activities, but also as a transformative force that changes traditional educational paradigms. It should also be noted that the digital transformation of education entails a rethinking of pedagogical approaches, the educational environment and administrative processes, creates new opportunities for improving the quality of education, promoting personalized learning and ensuring its accessibility for different groups of applicants. Along with these opportunities, the digitalization process creates a number of challenges, including the need to form new skills, improve skills, consider the potential for digital inequality and risks associated with excessive dependence on technology (Fig. 1).

педагогічних дискусіях, оскільки розглядається не лише як засіб підвищення ефективності освітньої діяльності, але й як трансформаційна сила, що змінює традиційні освітні парадигми.

Зауважимо також, що цифрова трансформація освіти зумовлює переосмислення педагогічних підходів, освітнього середовища та адміністративних процесів, створює нові можливості для підвищення якості освіти, сприяння персоналізованому навчанню та забезпечення його доступності для різних груп здобувачів. Поряд із цими можливостями процес цифровізації створює низку викликів, включаючи необхідність формування нових умінь, удосконалення навичок, урахування потенціалу цифрової нерівності та ризиків, пов'язаних з надмірною залежністю від технологій (рис. 1).

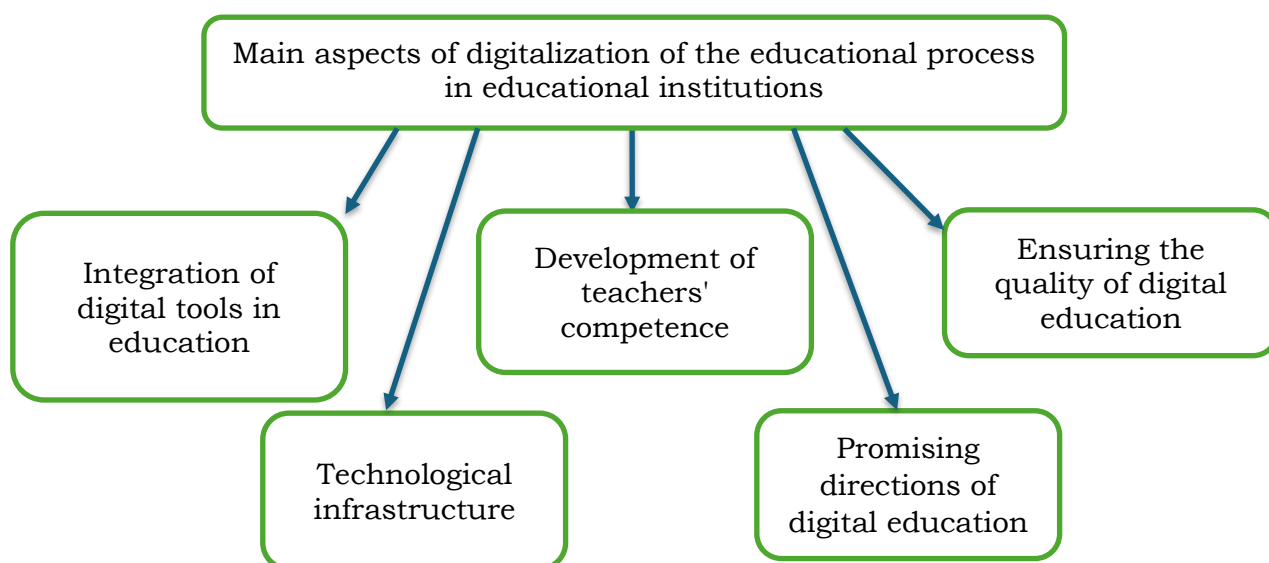


Fig. 1. Main aspects of digitalization of the educational process in educational institutions. Source: [11: 93]

Digitalization of education is a multifaceted process that has become an integral component of modern educational practice. With the development of technology, digital tools are increasingly being implemented in educational systems around the world to improve teaching, learning, and administration. Modern approaches to digitalization of the

Цифровізація освіти – це багатогранний процес, який став невід’ємним компонентом сучасної освітньої практики. З розвитком технологій в освітніх системах в усьому світі все частіше впроваджуються цифрові інструменти для покращення викладання, навчання та адміністрування. Сучасні підходи до

educational process cover a wide range of strategies, each of which is aimed at improving the educational process using information and communication technologies (ICT) [16: 126]. The integration of digital technologies into education is not limited to the simple introduction of new tools but rather serves as a fundamental transformation in aspects: how educational content is presented, how learners interact with educational materials, and how teachers manage and assess the success of learners (Table 1).

цифровізації освітнього процесу охоплюють широкий спектр стратегій, кожна з яких спрямована на вдосконалення освітнього процесу за допомогою використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) [16: 126]. Інтеграція цифрових технологій в освіту не обмежується простим упровадженням нових інструментів, вона радше слугує в якості фундаментальної трансформації в аспектах: як подається освітній контент, як здобувачі освіти взаємодіють із навчальними матеріалами, а також як викладачі (вчителі) керують та оцінюють успішність здобувачів освіти (табл. 1).

Table 1

Analysis of modern approaches to the digitalization of the educational process

Approach	Content	Advantages	Challenges
E-learning platforms	Online learning environments such as learning management systems (LMS) and virtual classrooms	Provides learning flexibility, accessibility for remote learners, diversity of educational resources	Potential issues with digital inequality, lack of face-to-face communication and reliance on technology
Blended learning	Combines traditional learning with online learning to create a hybrid learning experience	Increases learner autonomy, promotes interactive learning and provides personalized feedback	Requires significant teacher training; balancing online and face-to-face communication can be challenging
Development of digital literacy	Focuses on improving digital competencies for educators and learners, including online safety and information assessment	Increases critical thinking, improves the use of technology and ensures responsible and effective use of digital tools	Limited access to technology in some regions, resistance to integrating digital tools into the curriculum
Digital tools in teaching methods	Integrates technologies such as interactive whiteboards, educational apps, and simulations into the educational process	Makes learning engaging, interactive and adaptable to different learning styles	Teachers may face difficulties in adapting to new technologies, uneven distribution of resources
Data-driven education management	Using educational data analytics to monitor and improve learner performance, track progress, and optimize resources	Supports informed decision-making, ensures more effective resource allocation, personalized learning	Privacy issues, over-reliance on data and need for adequate infrastructure
Digital assessment tools	Tools for assessing online learner performance, including tests, assignments, and automated feedback	Increases assessment effectiveness, provides real-time feedback, enables personalized assessment	Issues of academic integrity and ensuring fair assessment methods
Virtual and augmented reality (VR/AR)	Using VR and AR to create immersive, interactive learning experiences	Increases engagement, provides opportunities for experiential learning and can simulate real-world scenarios	High costs, technological requirements and potential accessibility issues

Source: [4: 15-17].

One of the main ways of digitalization is the use of e-learning platforms, which provide an online environment for interaction between learners and teachers. The platforms support the implementation of various learning styles and offer resources such as videos, interactive quizzes and virtual classrooms, etc., which ensures the flexibility and accessibility of the educational process. By providing synchronous and asynchronous learning, such platforms help to meet the diverse needs of learners, promote inclusivity and expand access to education, especially for remote or low-income communities.

Online learning platforms, digital libraries and open educational resources (OER) allow learners to access educational content from anywhere in the world. Such accessibility is especially valuable for higher education students in remote or underserved areas where traditional educational infrastructure may be absent. Digital technologies enable the creation of global learning communities where students from different cultures and backgrounds can collaborate and share knowledge, fostering intercultural understanding and broadening perspectives. The growing role of digital platforms in education means that vast amounts of learner data are collected, stored and analyzed, making it a pressing issue to protect them. Ensuring the privacy and security of learner information is paramount to maintaining trust in digital education systems [19: 376]. Educational institutions should implement robust cybersecurity measures and comply with data protection laws to ensure the security of learners' personal and academic data.

A key challenge in this context is the integration of digital tools into traditional teaching methods, which characterizes a blended learning environment that combines face-to-face classroom learning with online learning, allowing students to interact with content both in and out of the classroom. This approach offers learners greater autonomy over their learning, while ensuring that teachers can provide personalized feedback and support.

Одним із основних шляхів цифровізації вважаємо використання платформ електронного навчання, які забезпечують онлайн-середовище взаємодії здобувачів освіти та викладачів. Платформи підтримують запровадження різноманітних стилів навчання і пропонують такі ресурси, як відео, інтерактивні вікторини та віртуальні класи тощо, що забезпечує гнучкість і доступність освітнього процесу. Забезпечуючи синхронне та асинхронне навчання, такі платформи допомагають задовольнити різноманітні потреби здобувачів освіти, сприяють інклюзивності та розширюють доступ до освіти, особливо для віддалених або малозабезпечених громад.

Онлайн-платформи навчання, цифрові бібліотеки та відкриті освітні ресурси (OER) дозволяють здобувачам освіти отримувати доступ до освітнього контенту з будь-якої точки світу. Така доступність особливо цінна для здобувачів вищої освіти у віддалених або недостатньо обслуговуваних районах, де традиційна освітня інфраструктура може бути відсутня. Цифрові технології дозволяють створювати глобальні навчальні спільноти, де студенти з різних культур та різного походження можуть співпрацювати та обмінюватися знаннями, сприяючи міжкультурному взаєморозумінню та розширюючи світогляд.

Зростання ролі цифрових платформ в освіті означає, що величезні обсяги даних здобувачів освіти збираються, зберігаються та аналізуються, що актуалізує проблему їх захисту. Забезпечення конфіденційності та безпеки інформації здобувачів має першочергове значення для підтримки довіри до систем цифрової освіти [19: 376]. Заклади освіти мають реалізувати надійні заходи кібербезпеки та дотримуватися законів про захист даних, забезпечуючи безпеку особистих та академічних даних здобувачів освіти.

Ключовим завданням у зазначеному контексті є інтеграція цифрових інструментів у традиційні методи навчання, що характеризує змішане освітнє середовище, яке поєднує очне навчання в класі з онлайн-навчанням, дозволяє учням взаємодіяти з контентом як у класі, так і поза ним. Такий підхід пропонує здобувачам освіти більшу

Blended learning fosters critical thinking and problem-solving skills, which meets the needs of learners to be active participants in determining their own educational trajectory.

The digitalization of education also leads to changes in the administration and management of education. Administrative processes (such as student enrollment, assessment and communication, etc.) are increasingly digitized, which streamlines the relevant operations and reduces the administrative burden on staff. Practice shows that educational institutions use data analytics to monitor student success and identify areas for improvement, which allows for more informed decisions, appropriate allocation of resources, etc.

It is worth noting that modern approaches to digitalization not only provide numerous advantages but also create problems that require quick and effective solutions. These include: digital inequality, resistance to change by supporters of traditional educational practices, unmet need for appropriate infrastructure, etc. There is also concern about excessive dependence on technology, which can affect the realization of personal potential and interaction between participants in the educational process. Optimal solutions to the outlined problems will contribute to digitalization, the expected result of which is a fair, effective, sustainable education system.

We emphasize that the digitalization of the educational process is a dynamic and constantly evolving field. Modern approaches, the implementation of which ensures the integration of digital tools into both educational and administrative practice, have great potential for improving the quality and accessibility of education. However, their successful implementation requires careful planning, professional development and balanced decisions, considering both the advantages and limitations of the use of technologies in education.

The integration of digital technologies into education leads to significant changes not only in teaching and learning methods, but also in the organizational

автономію щодо навчання, водночас гарантуючи забезпечення персоналізованого зворотного зв'язку та підтримки, яку можуть надавати педагоги. Змішане навчання сприяє розвитку критичного мислення та навичок розв'язання проблем, що задовольняє потреби учнів в активній суб'єктній позиції у визначення власної освітньої траєкторії.

Цифровізація освіти призводить також до змін в адмініструванні та управлінні освітою. Адміністративні процеси (як-от зарахування здобувачів освіти, оцінювання та комунікація тощо) все частіше оцифровуються, що оптимізує відповідні операції та зменшує адміністративне навантаження на персонал. Практика засвідчує, що заклади освіти використовують аналітику даних для моніторингу успішності здобувачів та визначення напрямів для покращення, що дозволяє приймати більш обґрунтовані рішення, доцільно розподіляти ресурси тощо.

Варто зауважити, що сучасні підходи до цифровізації не тільки забезпечують численні переваги, але й створюють проблеми, що потребують швидкого та ефективного вирішення. До таких віднесемо: цифрову нерівність, опір змінам прихильників традиційних освітніх практик, не задоволена потреба у відповідній інфраструктурі тощо. Спостерігається також занепокоєння щодо надмірної залежності від технологій, що може вплинути на реалізацію особистісного потенціалу та взаємодію між учасниками освітнього процесу. Оптимальне вирішення окреслених проблем сприятиме цифровізації, очікуваним результатом якої визначається справедлива, ефективна, стала системи освіти.

Наголошуємо на тому, що цифровізація освітнього процесу – це динамічна сфера, що постійно розвивається. Сучасні підходи, реалізація яких забезпечує інтеграцію цифрових інструментів як у навчальну, так і в адміністративну практику, мають великий потенціал для підвищення якості та доступності освіти. Однак їх успішне впровадження вимагає ретельного планування, професійного розвитку та збалансованих рішень,

structure and administration of educational institutions. The pedagogical and organizational aspects of this transformation play a crucial role in ensuring the maximum use of the advantages of digitalization, minimizing potential problems [15: 13]. From a pedagogical point of view, digital technologies have significant potential for improving the quality of education in the aspects of the following: providing innovative tools, promoting personalized learning, creating an interactive and exciting educational environment.

One of the key pedagogical aspects of the integration of digital technologies is the transition from traditional teaching methods to more flexible and learner-oriented ones. Digital tools such as learning management systems (LMS), virtual classrooms, and multimedia resources allow teachers to develop more diverse and dynamic lessons, introducing different types of communication. These technologies ensure the active participation of learners in the educational process, studying educational material at their own pace, and gaining access to resources outside the classroom.

Adaptive learning technologies provide its individualization considering progress and complexity, which helps to ensure that everyone, regardless of their level of abilities, has access to appropriate educational materials [3: 93]. Such personalization is especially effective in groups where learners may have different academic experiences, learning needs, etc. Digital assessment allows for immediate feedback, awareness by learners of their strengths and problems, which undoubtedly contributes to reflection and continuous self-improvement.

The development of adaptive learning technologies ensures that educational content and assessment are relevant to the individual needs and preferences of learners, that they determine their own pace of learning and focus on those areas where they need the most support [9: 35]. Digital tools in this sense provide a multitude of resources, such as

урахування як переваг, так і обмежень використання технологій в освіті.

Інтеграція цифрових технологій в освіту призводить до значних змін не лише в методах викладання та навчання, але й в організаційній структурі та адмініструванні освітніх закладів. Педагогічні та організаційні аспекти цієї трансформації відіграють вирішальну роль у забезпеченні максимального використання переваг цифровізації, мінімізуючи потенційні проблеми [15: 13]. З педагогічного погляду цифрові технології мають значний потенціал для підвищення якості освіти в аспектах: надання інноваційних інструментів, сприяння персоналізованому навчанню, створення інтерактивного та захоплюючого освітнього середовища.

Одним із ключових педагогічних аспектів інтеграції цифрових технологій є перехід від традиційних методів навчання до більш гнучких та орієнтованих на потреби здобувачів освіти. Такі цифрові інструменти, як системи управління навчанням (LMS), віртуальні класи та мультимедійні ресурси, дозволяють викладачам розробляти більш різноманітні й динамічні заняття, запроваджуючи різні види комунікації. Зазначені технології забезпечують активну участь здобувачів освіти в освітньому процесі, вивчення навчального матеріалу у власному темпі, отримання доступу до ресурсів поза межами аудиторії.

Адаптивні технології навчання забезпечують його індивідуалізацію з урахуванням прогресу, складності, що допомагає забезпечити всім, незалежно від рівня їхніх здібностей, доступ до відповідних навчальних матеріалів [3: 93]. Така персоналізація особливо ефективна в групах, де здобувачі освіти можуть мати різний академічний досвід, потреби в навчанні тощо. Цифрове оцінювання дозволяє забезпечити негайний зворотний зв'язок, усвідомлення здобувачами своїх переваг та проблем, що безперечно сприяє рефлексії та постійному самовдосконаленню.

Розвиток адаптивних технологій навчання забезпечує релевантність освітнього контенту та оцінювання індивідуальним потребам та вподобанням здобувачів освіти, визначення власного темпу навчання та

multimedia materials, interactive simulations and virtual classrooms, which can increase learner engagement and facilitate deeper learning.

In the context of organizational aspects of functioning, digitalization determines significant changes in the management and organizational structure of educational institutions. The use of digital platforms to solve administrative tasks increases efficiency, reduces administrative burden and provides access to important information in real time, which contributes to effective decision-making in educational institutions.

One of the main organizational problems associated with digitalization is the need for proper infrastructure, which includes reliable access to the Internet, the availability of necessary hardware and software, the establishment of security measures to protect confidential information, etc. Educational institutions should invest in staff training not only to ensure the effective use of digital tools, but also to manage digital platforms and solve potential problems that may arise [5: 73]. Professional development programs for teachers and administrators are important in terms of ensuring the need to use the potential of digital technologies to the fullest, to respond to the demands and requests of education seekers and the constantly changing educational environment.

In this context, educational institutions are tasked with the mission of creating and developing a culture of innovation and continuous self-improvement in the field of digitalization, where teachers and administrators are open to the implementation of new technologies and methodologies for carrying out professional activities. The cultural shift also involves promoting collaboration between teachers, IT staff and administrators to create a holistic digital ecosystem that supports both educational and administrative functions. Effective leadership in such conditions is a key factor in managing this transformation, ensuring the integration of digital tools to improve the

зосередження на тих сферах, де їм потрібна найбільша підтримка [9: 35]. Цифрові інструменти у цьому сенсі надають безліч ресурсів, як-от мультимедійні матеріали, інтерактивні симуляції та віртуальні класи, які можуть підвищити залученість здобувачів освіти та сприяти глибшому навчанню.

У контексті організаційних аспектів функціонування цифровізація детермінує суттєвих зміни в управлінні та організаційній структурі закладів освіти. Використання цифрових платформ для вирішення адміністративних завдань підвищує ефективність, зменшує адміністративне навантаження та забезпечує доступ до важливої інформації у режимі реального часу, що сприяє ефективному прийняттю рішень в закладах освіти.

Однією з основних організаційних проблем, пов'язаних із цифровізацією, є потреба у належній інфраструктурі, що включає надійний доступ до інтернету, наявність необхідного апаратного та програмного забезпечення, установлення заходів безпеки для захисту конфіденційної інформації тощо. Заклади освіти мають інвестуватися у навчання персоналу не лише для того, щоб забезпечити ефективне використання цифрових інструментів, але й для того, щоб керувати цифровими платформами та розв'язувати потенційні проблеми, які можуть виникнути [5: 73]. Програми професійного розвитку для викладачів та адміністраторів є важливими з огляду забезпечення потреби використовувати потенціал цифрових технологій повною мірою, реагувати на вимоги та запити здобувачів освіти та освітнього середовища, що постійно змінюються.

У цьому контексті на заклади освіти покладається місія формування та розвитку культури впровадження інновацій та постійного самовдосконалення у сфері цифровізації, де викладачі та адміністратори відкриті до впровадження нових технологій та методології здійснення професійної діяльності. Культурний зсув передбачає також сприяння співпраці між викладачами, ІТ-персоналом та адміністраторами для створення цілісної цифрової екосистеми, яка підтримує як навчальні, так і адміністративні функції.

quality of education and operational efficiency.

Emphasizing the potential advantages of digitalization of the educational process, we should also note the relevance of solving the problems that accompany its implementation. Thus, resistance and rejection of educators who are accustomed exclusively to traditional teaching methods can slow down the introduction of digital tools. Economically complex in wartime conditions is the problem of inequality in access to digital technologies (for example, frontline territories, etc.). The digital divide remains a significant problem, since students without reliable access to the Internet or modern devices may be at a disadvantage compared to their peers.

Thus, the current state of digitalization in education provides significant opportunities for improving teaching, learning, and educational management. However, their full implementation is possible only if the challenges of ensuring digital equality, teacher training, data security, and the balance between technology and human interaction are overcome. Addressing the outlined problems and investing in the necessary infrastructure, policies, and professional development of participants in the educational process will ensure the future of digital education, its effectiveness, and inclusiveness.

Conclusions and research perspectives. The integration of digital technologies into education is characterized by significant potential for transforming teaching, learning and management of educational systems. The advantages of digitalization, such as personalized learning, expanding access to educational resources and increasing administrative efficiency, provide opportunities for the formation of a positive experience for all participants in the educational process in creating an interactive learning environment, using flexible and innovative teaching methods, meeting the diverse needs of education seekers, considering the individual pace of learning, etc.

Ефективне лідерство за таких умов є ключовим фактором у керуванні цією трансформацією, забезпечуючи інтеграцію цифрових інструментів з метою підвищення якості освіти та операційної ефективності.

Наголошуючи на потенційних перевагах цифровізації освітнього процесу зауважимо також на актуальності вирішення проблем, що супроводжують її реалізацію. Так, супротив та неприйняття освітян, які звикли виключно до традиційних методів навчання, може уповільнити впровадження цифрових інструментів. Економічно складною в умовах воєнного часу є проблема нерівності у доступі до цифрових технологій (йдеться, наприклад, про прифронтові території тощо). Цифровий розрив залишається значною проблемою, оскільки здобувачі освіти без надійного доступу до інтернету або сучасних пристроїв можуть бути в невідповідному становищі порівняно зі своїми однолітками.

Отже, сучасний стан цифровізації в освіті забезпечує значні можливості для покращення викладання, навчання та управління освітою. Однак повна їх реалізація можлива за умов подолання викликів забезпечення цифрової рівності, підготовки викладачів, безпеки даних та балансу між технологіями та людською взаємодією. Розв'язання окреслених проблем та інвестиції в необхідну інфраструктуру, політику та професійний розвиток учасників освітнього процесу забезпечить майбутнє цифрової освіти, її ефективність та інклюзивність.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок. Інтеграція цифрових технологій в освіту характеризується значним потенціалом для трансформації викладання, навчання та управління освітніми системами. Переваги цифровізації, як-от персоналізоване навчання, розширення доступу до освітніх ресурсів та підвищення адміністративної ефективності, надають можливості для формування позитивного досвіду для всіх учасників освітнього процесу у створенні інтерактивного навчального середовища, використання гнучких та інноваційних методів навчання, задоволенні різноманітних потреб

The successful implementation of digital technologies in education is also not without certain difficulties. The urgent problem of the digital divide requires a quick and effective solution, where unequal access to technology and the Internet can increase inequality in education. Its various aspects can be considered: the presence of infrastructure gaps, ensuring that all education seekers have access to the necessary tools and resources for learning.

We believe that the professional development of teachers is crucial for ensuring the effective integration of digital tools into pedagogical practice, provided that appropriate training (retraining, advanced training, etc.) and support are provided, which is necessary for the confident implementation of technologies in professional activities, the adaptation of one's own teaching methodology to the digital educational environment.

Thus, the digitalization of education is defined as a transformational opportunity that requires careful planning, investment and cooperation of all stakeholders, including educators, education seekers, politicians and technology providers.

Promising areas of further scientific research include: developing specific ways to overcome digital inequality; organizing thematic training of all subjects of the educational process in a specific direction; ensuring inclusive digital education, integrating digital technologies into the educational process in wartime.

здобувачів освіти, врахуванні індивідуального темпу навчання тощо.

Успішне впровадження цифрових технологій в освіту не позбавлене також і певних труднощів. Швидкого у часі та ефективного за сутністю вирішення вимагає актуальна проблема цифрового розриву, де нерівний доступ до технологій та інтернету може посилити нерівність в освіті. Різними її аспектами можна вважати: наявність інфраструктурних прогалин, забезпечення всім здобувачам освіти доступу до необхідних інструментів та ресурсів для навчання.

Вважаємо, що професійний розвиток викладачів має вирішальне значення для забезпечення ефективної інтеграції цифрових інструментів у педагогічну практику за умови забезпечення відповідного навчання (перепідготовки, підвищення кваліфікації тощо) та підтримки, що є необхідним для впевненого впровадження технологій у професійну діяльність, адаптації власної методики викладання до цифрового освітнього середовища.

Таким чином, цифровізація освіти визначається як трансформаційна можливість, яка вимагає ретельного планування, інвестицій та співпраці усіх зацікавлених сторін, включаючи освітян, здобувачів освіти, політиків та постачальників технологій.

До перспективних напрямів подальших наукових пошуків можна віднести: розробку конкретних шляхів подолання цифрової нерівності; організацію тематичного навчання всіх суб'єктів освітнього процесу у визначеному напрямі; забезпечення інклюзивної цифрової освіти, інтеграцію цифрових технологій в освітній процес в умовах війни.

REFERENCES (TRANSLATED & TRANSLITERATED)

1. Aliksieieva, S., Aristova, N., Malykhin, O., & Topuzov, O. (2023). Metodolohichni ta dydaktychni zasady kompensatsii osvityvnykh vtrat zdobuvachiv povnoi zahalnoi serednoi osvity [Methodological and didactic principles of compensating educational losses of general secondary education students]. *Diahnostyka ta kompensatsiia osvityvnykh vtrat u zahalnyi serednii osviti Ukrainy – Diagnosis and compensation of educational losses in general secondary education of Ukraine*, 1, 9-25. Retrieved from: <https://undip.org.ua/library/diahnostyka-ta-kompensatsiiaosvitnikh-vtrat-u-zahalniy-seredniy-osviti-ukrainy-metodychni-rekomendatsii/> [in Ukrainian].
2. Areshonkov, V.Yu. (2020). Tsyfrovizatsiia vyshchoi osvity: vyklyky ta vidpovidi [Digitalization of higher education: challenges and responses]. *Visnyk NAPN Ukrainy – Bulletin of the National academy of educational sciences of Ukraine*, № 2 (2), 1-6. Retrieved

from: <https://visnyk.naps.gov.ua/index.php/journal/article/view/106> [in Ukrainian].

3. Barna, O.V., & Kuzminska, O.H. (2020). Vyznachennia hotovnosti zakladu vyshchoi osvity do tsyfrovoy transformatsii [Determining the readiness of a higher education institution for digital transformation]. *Suchasni informatsiini tekhnologii ta innovatsiini metodyky navchannia: dosvid, tendentsii, perspektyvy – Modern information technologies and innovative teaching methods: experience, trends, prospects: materialy IV Mizhnar. nauk.-prakt. internet-konf.*, 30 kvitnia 2020 r. Ternopil: TNPU im. V. Hnatiuka, 92-94. Retrieved from: <http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/15374> [in Ukrainian].

4. Bykov, Yu.V. (2020). Tsyfrovo navchalne seredovyshche: novi tekhnologii ta vymohy do zdobuvachiv znan [Digital learning environment: new technologies and requirements for learners]. *Suchasni informatsiini tekhnologii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy – Modern information technologies and innovative teaching methods in specialist training: methodology, theory, experience*, vyp. 55, 11-22. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/mitimpt_2020_55_4 [in Ukrainian].

5. Buinytska, O., Varchenko-Trotsenko, L., & Hrytseliak, B. (2020). Tsyfrovizatsiia zakladu vyshchoi osvity [Digitalization of a higher education institution]. *Osvitolohichni dyskurs – Educational discourse*, (1), 64-79. Retrieved from: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/31370/1/O_Buinytska_L_Varchenko_B_Hrytseliak_OD_28_NDLIO.pdf [in Ukrainian].

6. Verbovskiy, I.A. (2024). Efektyvnist tsyfrovizatsii v upravlinni osvitnimi resursamy: analiz ta stratehii optymizatsii [Effectiveness of digitalization in educational resource management: analysis and optimization strategies]. *Akademichni vizii – Academic visions*, vyp. 27, 1-13. Retrieved from: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/838> [in Ukrainian].

7. Verbovskiy, I.A., & Kulyk, S.P. (2024). Istorychni aspekty rozvytku tsyfrovizatsii v suchasnomu suspilstvi [Historical aspects of the development of digitalization in modern society]. *Visnyk Zhytomyrskoho derzhavnogo universytetu imeni Ivana Franka. Pedagogichni nauky – Zhytomyr Ivan Franko state university journal. Pedagogical sciences*, vyp. 2 (117), 5-14. Retrieved from: <http://eprints.zu.edu.ua/41698/1/3.pdf> [in Ukrainian].

8. Demianenko, V. (2020). Mekhanizmy vykorystannia osvitnikh platform z elementamy shtuchnoho intelektu dlia formuvannia informatsiino-doslidnytskoi kompetentnosti [Mechanisms of using educational platforms with elements of artificial intelligence for the development of information-research competence]. *Teoriia i praktyka upravlinnia sotsialnyimi systemamy – Theory and practice of social systems management*, № 4, 93-100. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tipuss_2020_4_11 [in Ukrainian].

9. Yehorchenkova, N.Yu., Teslia, Yu.M., Khlevna, Yu.L., & Kychan, O.M. (2020). Metodolohichni aspekty stvorennia tsyfrovoho universytetu [Methodological aspects of creating a digital university]. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu "Kharkivskiy politekhnichnyi instytut". Seriya: Stratehichne upravlinnia, upravlinnia portfeliami, prohramamy ta proiektamy – Bulletin of the National technical university "Kharkiv polytechnic institute". Series: strategic management, portfolio, program and project management*, 1, 31-36. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vntux_ctr_2020_1_6 [in Ukrainian].

10. Kolesnikova, I.V. (2020). Tsyfrovizatsiia osvitnoho protsesu v zakladi posladypolomnoi pedahohichnoi osvity [Digitalization of the educational process in a postgraduate pedagogical education institution]. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedagogichnoho universytetu imeni M.P. Drahomanova. Seriya 5. Pedahohichni nauky: realii ta perspektyvy – Scientific journal of the National pedagogical university named after M.P. Drahomanov. Series 5. Pedagogical sciences: realities and prospects*, vyp. 78, 117-120. Retrieved from: <https://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/33873> [in Ukrainian].

11. Kucherak, I.V. (2020). Tsyfrovizatsiia ta yii vplyv na osvitnii prostir u konteksti formuvannia kliuchovykh kompetentnostei [Digitalization and its impact on the educational space in the context of developing key competences]. *Innovatsiina pedahohika – Innovative pedagogy*, vyp. 22, t. 2, 91-94. Retrieved from: http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2020/22/part_2/22.pdf [in Ukrainian].

12. Lipchevska, I. (2023). Orhanizatsiino-dydaktychni umovy formuvannia vmin vizualizatsii navchalnoi informatsii maibutnikh uchyteliv pochatkovoi shkoly

[Organizational and didactic conditions for developing the skills of visualizing educational information of future primary school teachers]. *Molod i rynok – Youth and market*, 4 (212), 143-148. Retrieved from: <http://mir.dspu.edu.ua/article/view/277336> [in Ukrainian].

13. Malykhin, O., Aristova, N., & Lipchevska, I. (2023). Analitichni materialy: dydaktychni osoblyvosti orhanizatsii osvithnoho protsesu v zakladakh zahalnoi serednoi osvity v umovakh voiennoho stanu [Analytical materials: didactic features of organizing the educational process in general secondary education institutions under martial law conditions]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 11(10), 56-62. Retrieved from: <https://undip.org.ua/library/analitichni-materialy-dydaktychni-osoblyvosti-orhanizatsii-osvithnoho-protsesu-v-zakladakh-zahalnoi-serednoi-osvity-v-umovakh-voiennoho-stanu/> [in Ukrainian].

14. Mykytenko, P.V., & Halytskyi, O.V. (2021). Vykorystannia suchasnykh khmarnykh tekhnolohii u navchalnomu protsesi zakladu vyshchoi osvity [Use of modern cloud technologies in the educational process of a higher education institution]. *Osvitohichnyi dyskurs – Educational discourse*, vyp. 33 (5), 7-17. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/eddcsp_2021_33_3 [in Ukrainian].

15. Mishenina, N.I. (2020). Z praktychnoho dosvidu vykorystannia platformy Zoom pid chas dystantsiinoho navchannia inozemnoi movi [From practical experience of using the Zoom platform during distance learning of a foreign language]. *Sotsialno-humanitarnyi visnyk – Social-humanitarian bulletin*, vyp. 32-33, 178-179. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/sochumj_2020_32-33_91 [in Ukrainian].

16. Monoylenko, N., Kononenko, S., & Kononenko, L. (2021). Metodyka formuvannia informatsiino-doslidnytskykh kompetentnostei u здобувачів вищої освіти засобами tsyfrovyykh tekhnolohii [Methodology for developing information-research competences in higher education students using digital technologies]. *Naukovi zapysky. Seriya: pedahohichni nauky – Scientific notes. Series: pedagogical sciences*. Kropyvnytskyi: RVV CDPU im. V. Vynnychenka, vyp. 188, 125-127. Retrieved from: <https://pednauk.cusu.edu.ua/index.php/pednauk/article/view/1174> [in Ukrainian].

17. Sakhno, O. (2020). Tsyfrova kompetentnist i tekhnolohii dlia osvity: pryntsyipy ta instrumenty [Digital competence and technologies for education: principles and tools]. *Imidzh suchasnoho pedahoha – Image of the modern teacher*, № 6, 10-14. Retrieved from: <https://repro-health.com.ua/index.php/2221-6316/article/view/217325> [in Ukrainian].

18. Semenikhina, O.V., Yurchenko, A.O., Sbruieva, A.A., & in. (2020). Vidkryti tsyfrovi osvitni resursy v haluzi IT: kilkisnyi analiz [Open digital educational resources in the IT field: quantitative analysis]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia – Information technologies and learning tools*, tom 75, № 1, 331-348. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/339588399_VIDKRITI_CIFROVI_OSVITNI_RESURSI_U_GALUZI_IT_KILKISNIJ_ANALIZ [in Ukrainian].

19. Symonenko, S.P. (2020). Ukrainska tsyfrova osvita v umovakh tsyfrovoy transformatsii suspilstva: vybir stratehii rozvytku [Ukrainian digital education in the context of societal digital transformation: choice of development strategy]. *Hileia: naukovyi visnyk – Hileia: scientific bulletin*, 153, 374-377. Retrieved from: <http://gileya.org/download.php?id=221> [in Ukrainian].

20. Sokoliuk, O. (2021). Vplyv VR/AR na tekhnolohii navchannia i osvitni praktyky [The impact of VR/AR on learning technologies and educational practices]. *Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy – Modern information technologies and innovative teaching methods in specialist training: methodology, theory, experience, issues*, vyp. 60, 108-116. Retrieved from: <https://vspu.net/sit/index.php/sit/article/view/5104> [in Ukrainian].

Received: May 07, 2025
Accepted: June 02, 2025