



UDC 371.26:004.9

DOI 10.35433/pedagogy.3(122).2025.6

FORMATIVE ASSESSMENT OF LEARNERS IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF EDUCATION

O. Yu. Kononova*

The article examines the features of implementing formative assessment within the context of digital education transformation. An analysis of theoretical approaches to determining the essence of formative assessment and its place in the modern system of monitoring educational achievements is carried out. It is emphasised that formative assessment is a continuous process of providing feedback. It not only records students' achievements, but also actively influences their educational trajectory, contributing to the development of reflection, critical thinking and the ability to independently correct their learning. The article considers the practical aspect of using digital tools, in particular the LifeCloud.online platform for online surveys, feedback and monitoring of educational progress, as well as the Miro interactive whiteboard for organising pair and group work during practical classes. It is emphasised that thanks to the use of digital technologies, assessment goes beyond the traditional approach to testing students' knowledge, skills and abilities and becomes a process that accompanies learning and contributes to the development of their independence and critical thinking. The results of the study confirm that the use of digital technologies contributes to a more active participation of students in the educational process, the development of self-assessment and peer assessment skills, as well as an increase in their level of attentiveness and success. The results of the experiment noted a positive dynamics of educational outcomes, in particular, improved memorisation of educational material and an increase in average grades in professional disciplines. The article also outlines the advantages and potential difficulties of implementing formative assessment in a digital environment, and identifies pedagogical conditions for its effective implementation, in particular, the need to increase the digital competence of teachers and provide technical support for the educational process.

Keywords: formative assessment, digital transformation of education, BYOD concept, interactive technologies, digital platforms.

ФОРМУВАЛЬНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ОСВІТИ

О. Ю. Кононова

У статті досліджено особливості впровадження формувального оцінювання в умовах цифрової трансформації освіти. Здійснено аналіз теоретичних підходів до визначення

* Postgraduate Student
(Kherson State University)
Senior Lecturer
("Maritime Applied College of Kherson State Maritime Academy")
konon2017@ukr.net
ORCID: 0009-0007-1386-6590

сутності формувального оцінювання та його місця у сучасній системі контролю навчальних досягнень. Підкреслено, що формувальне оцінювання є безперервним процесом надання зворотного зв'язку та не лише фіксує досягнення здобувачів освіти, але й активно впливає на їхню навчальну траєкторію, сприяючи розвитку рефлексії, критичного мислення та здатності самостійно коригувати власне навчання. У статті розглянуто практичний аспект застосування цифрових інструментів, зокрема платформи LifeCloud.online для онлайн-опитувань, зворотного зв'язку та моніторингу навчального прогресу, а також інтерактивної дошки Miro для організації парної та групової роботи під час практичних занять. Підкреслено, що завдяки використанню цифрових технологій оцінювання виходить за межі традиційного підходу до перевірки знань, умінь та навичок здобувачів освіти, і стає процесом, який супроводжує навчання та сприяє розвитку їх самостійності та критичного мислення. Результати дослідження підтверджують, що використання цифрових технологій сприяє активнішому залученню здобувачів освіти до навчального процесу, розвитку навичок самооцінювання та взаємооцінювання, а також підвищенню рівня їхньої уважності та успішності. За підсумками експерименту відзначено позитивну динаміку навчальних результатів, зокрема покращення запам'ятовування навчального матеріалу та зростання середніх оцінок із фахових дисциплін. У статті також окреслено переваги та потенційні виклики впровадження формувального оцінювання у цифровому середовищі, визначено педагогічні умови для його ефективної реалізації, зокрема необхідність підвищення цифрової компетентності викладачів та забезпечення технічної підтримки освітнього процесу.

Ключові слова: формувальне оцінювання, цифрова трансформація освіти, концепція BYOD, інтерактивні технології, цифрові платформи.

Introduction of the issue. In the current conditions of globalisation and integration into the European educational space, Ukrainian education faces an important task: to provide students with the knowledge, skills, and abilities that guarantee their competitiveness in the international labour market. At the same time, the traditional understanding of education quality, which is often reduced to the accumulation of a certain amount of knowledge, is gradually fading into the background. It is being replaced by the concept of education, focused on the formation of competencies that allow adapting to changes, thinking critically and acting effectively in a professional environment. The "lifelong learning" approach, which involves constant updating of knowledge and development of practical skills in the context of specific activities, is gaining relevant [16].

In this context, the issue of assessing the quality of education, which is considered one of the key tools for supporting the educational process at all its levels, is gaining special attention. Thus, the "Common European Recommendations on Language Education: Learning, Teaching, Assessment" emphasise the need to integrate assessment into the educational

Постановка проблеми. У сучасних умовах глобалізації та інтеграції до європейського освітнього простору перед українською освітою постає важливе завдання – забезпечити здобувачів освіти такими знаннями, вміннями й навичками, які гарантували б їхню конкурентоспроможність на міжнародному ринку праці. При цьому традиційне розуміння якості освіти, яке зводиться до накопичення певного обсягу знань, поступово відходить на другий план. На зміну йому приходить концепція освіти, зорієнтовану на формування компетентностей, що дозволяють адаптуватися до змін, критично мислити та ефективно діяти в професійному середовищі. Особливої актуальності набуває підхід "навчання впродовж життя", який передбачає постійне оновлення знань і розвиток практичних умінь у контексті конкретної діяльності [16].

У цьому контексті особливої уваги набуває питання оцінювання якості освіти, що розглядається як один із ключових інструментів підтримки освітнього процесу на всіх його рівнях. Так, у "Загальноєвропейських Рекомендаціях з мовної освіти: вивчення, викладання, оцінювання" наголошується на необхідності інтеграції оцінювання у навчальний процес таким чином, щоб

process in such a way that it not only records results but also stimulates the further development of learners [8].

The competency-based approach to organising the educational process assumes that the assessment system should go beyond simply stating the level of knowledge of learners. It should be aimed at identifying and analysing gaps in knowledge, determining their causes and further eliminating them by selecting optimal methods, means and technologies of learning. In this context, the transformation of traditional current control into a more dynamic and interactive formative assessment is of particular importance. Such an assessment not only integrates the functions of current control but also provides more flexible and timely feedback between the teacher and the student. It contributes to the development of students' skills of self-regulation of educational activities and the formation of an assessment culture in both learners and teachers [15].

Current state of the issue.

Assessment of the quality of education remains a central topic in modern pedagogy, both in Ukraine and abroad. Thus, monitoring of educational standards was studied by such scientists as O. Lokshina, O. Lyashenko, A. Sbrueva, S. Anderson, L. Cronbach, R. Linn, devoting attention to the management and control of the quality of educational processes; the use of digital tools in assessment is reflected in the studies of J. Wilmut, G. Voytkiv, I. Lishchynsky, N. Morse, V. Kremen, and others; I. Fishman, P. Black analyses the theory and practice of formative assessment. A comparative analysis of traditional and alternative methods of assessing students' knowledge was considered by L. Perminova, O. Chastnyk, N. Diomidova; O. Kalnik focuses on the analysis of both traditional and innovative methods of monitoring the academic achievements of education seekers in the process of teaching humanitarian disciplines, emphasizing the need to combine them to increase the effectiveness of assessment.

воно не лише фіксувало результати, а й стимулювало подальший розвиток здобувачів освіти [8].

Компетентнісний підхід до організації освітнього процесу передбачає, що система оцінювання повинна виходити за межі простого констатування рівня знань здобувачів освіти. Вона має бути спрямована на виявлення та аналіз прогалин у знаннях, визначення їх причин і подальше усунення шляхом добору оптимальних методів, засобів та технологій навчання. У цьому контексті особливого значення набуває трансформація традиційного поточного контролю в більш динамічне та інтерактивне формувальне оцінювання. Таке оцінювання не лише інтегрує функції поточного контролю, а й забезпечує більш гнучкий та своєчасний зворотний зв'язок між викладачем і студентом. Воно сприяє розвитку у студентів навичок самостійного регулювання навчальної діяльності та формуванню культури оцінювання як у здобувачів освіти, так і у педагогів [15].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Оцінювання якості освіти лишається центральною темою у сучасній педагогіці як в Україні, так і за кордоном. Так, моніторинг освітніх стандартів досліджували такі вчені, як О. Локшина, О. Ляшенко, А. Сбруєва, S. Anderson, L. Cronbach, R. Linn, присвячуючи увагу управлінню та контролю якості освітніх процесів; застосування диджитал-інструментів в оцінюванні відіграють дослідження Дж. Вілмут, Г. Войтків, І. Ліщинського, Н. Морзе, В. Кременя, та інших; І. Фішман, П. Блек аналізують теорію та практику формувального оцінювання. Порівняльний аналіз традиційних і альтернативних методів оцінювання знань студентів розглядали Л. Пермінова, О. Частник, Н. Діомідова; О. Кальнік акцентує увагу на аналізі як традиційних, так і інноваційних методів контролю навчальних досягнень здобувачів освіти у процесі викладання гуманітарних дисциплін, підкреслюючи необхідність їх поєднання для підвищення ефективності оцінювання.

Водночас у контексті цифрової трансформації освіти особливої актуальності набуває вивчення

At the same time, in the context of the digital transformation of education, the study of formative assessment as an integrative tool that combines the functions of monitoring, correction and development of academic achievements is relevant. However, despite the availability of individual studies, the issue of effective implementation of formative assessment in higher education in the context of digital transformation remains insufficiently studied. The need for a deeper analysis of pedagogical conditions, digital tools and methodological aspects of its application determines the relevance of this study.

Aim of the research. The article aims to investigate the role of formative assessment as a key element of the educational process in the digital age, identifying opportunities for using interactive technologies to improve the quality of feedback and develop the educational autonomy of education seekers.

Methodology. The study used a set of methods, including questionnaires, observations, analysis of the activities of education seekers in the online environment, as well as a pedagogical experiment to determine the impact of digital tools on learning outcomes. The research results obtained were subjected to both quantitative and qualitative analysis, which allowed for a comprehensive study of empirical data. Quantitative analysis made it possible to identify statistical dependencies and trends in the responses of education seekers, and qualitative analysis made it possible to more deeply understand the content aspects of their reflections and behavioural strategies when performing tasks in the digital environment. Such a comprehensive approach contributed to the formulation of substantiated conclusions and recommendations for the implementation of formative assessment in the conditions of digital transformation of education.

Results and discussion. The development of scientific and technological progress, the introduction of digital technologies into the

формуального оцінювання як інтегративного інструменту, що поєднує функції моніторингу, корекції та розвитку навчальних досягнень. Однак, незважаючи на наявність окремих досліджень, питання ефективного впровадження формуального оцінювання у вищій освіті в умовах цифрової трансформації залишається недостатньо вивченим. Необхідність глибшого аналізу педагогічних умов, цифрових інструментів та методичних аспектів його застосування обумовлює актуальність даного дослідження.

Мета статті полягає у дослідженні ролі формуального оцінювання як ключового елементу навчального процесу у цифровій добі, виявленні можливостей використання інтерактивних технологій для підвищення якості зворотного зв'язку та розвитку навчальної автономії здобувачів освіти.

Методологічна база дослідження. У дослідженні застосовано комплекс методів, серед яких: анкетування, спостереження, аналіз діяльності здобувачів освіти в онлайн-середовищі, а також педагогічний експеримент для визначення впливу цифрових інструментів на результати навчання. Отримані результати дослідження було піддано як кількісному, так і якісному аналізу, що дозволило забезпечити всебічне дослідження емпіричних даних. Кількісний аналіз дав змогу виявити статистичні залежності та тенденції у відповідях здобувачів освіти, а якісний – глибше зрозуміти змістові аспекти їхніх рефлексій та поведінкових стратегій під час виконання завдань у цифровому середовищі. Такий комплексний підхід сприяв формулюванню обґрунтованих висновків та рекомендацій щодо впровадження формуального оцінювання в умовах цифрової трансформації освіти.

Виклад основного матеріалу. Розвиток науково-технічного прогресу, впровадження цифрових технологій у навчальний процес та компетентісна спрямованість сучасної освіти суттєво трансформують підходи до діагностики результатів навчання у закладах вищої освіти. Якщо у межах традиційної

educational process and the competency-based orientation of modern education significantly transforms approaches to the diagnosis of learning outcomes in higher education institutions. If, within the framework of traditional pedagogy, the emphasis was placed on summative and ongoing assessment as tools for recording the achievements of students, then in today's conditions, formative assessment is becoming increasingly important [17]. Thus, scientists P. Black and D. William focus on the learning process, monitoring the dynamics of students and forming in them the ability to self-assess and correct their educational trajectory [3].

Having analysed the definitions of the concept of "formative assessment" proposed by foreign researchers F. Perren, B. Covey, B. Bell and P. Black, O. Lokshina formulated her interpretation of this term: "formative assessment is an interactive process of assessing students' academic progress, which allows teachers to identify students' educational needs and adapt the educational process accordingly" [13]. This approach helps students become aware of their academic progress and, with the support of the teacher, plan further steps to achieve learning goals.

Formative assessment, in this sense, is not just a diagnostic tool, but a feedback tool that ensures constructive interaction between the teacher and the student. Its goal is not to punish for mistakes, but to identify ways to achieve the set results, which increases motivation for learning and contributes to the development of language competence. Effective formative assessment also helps future specialists to be aware of their educational trajectory and take a responsible attitude to the process of self-learning [14].

According to the research of A. Ramaprasad, effective formative assessment is based on three key questions [17]: What exactly does the teacher want to teach? What do students already know and can do at the moment? and How can learning be optimised to achieve the goals? Yes, the answer to the first question allows students to better

педагогіки акцент робився на підсумковому та поточному оцінюванні як інструментах фіксації досягнень здобувачів освіти, то в умовах сьогодення дедалі більшої значущості набуває формувальне оцінювання [17]. Так, вчені П. Блек та Д. Вільям акцентують увагу на процесі навчання, моніторингу динаміки здобувачів освіти та формуванні в них здатності до самооцінювання та корекції власної освітньої траєкторії [3].

Проаналізувавши визначення поняття "формувальне оцінювання", запропоновані зарубіжними дослідниками Ф. Перреном, Б. Коуві, Б. Беллом та П. Блеком, О. Локшина сформулювала власне трактування цього терміна: "формувальне оцінювання – це інтерактивний процес оцінювання навчального поступу учнів, який дає змогу викладачам виявляти освітні потреби студентів та відповідно адаптувати навчальний процес" [13]. Такий підхід сприяє тому, що здобувачі починають усвідомлювати свій навчальний прогрес і, за підтримки викладача, планувати подальші кроки для досягнення цілей навчання.

Формувальне оцінювання, у цьому розумінні, виступає не просто засобом діагностики, а інструментом зворотного зв'язку, що забезпечує конструктивну взаємодію між викладачем і здобувачем освіти. Його мета полягає не в покаранні за помилки, а у виявленні шляхів досягнення поставлених результатів, що підвищує мотивацію до навчання та сприяє розвитку мовної компетентності. Ефективне формувальне оцінювання також допомагає майбутнім фахівцям усвідомлювати власну освітню траєкторію та відповідально ставитися до процесу самонавчання [14].

Згідно з дослідженнями А. Рамапрасад, ефективне формувальне оцінювання спирається на три ключові запитання, [17]: чого саме прагне навчити викладач? що вже знають та вміють здобувачі на поточний момент? та як можна оптимізувати навчання для досягнення цілей? Так, відповідь на перше запитання дозволяє здобувачам освіти краще розуміти очікування та стандарти, яких вони мають досягти. Щоб отримати

understand the expectations and standards they must achieve. To get an answer to the second question, according to D. William, teachers should use the following methods:

- surveying to identify their level of understanding of the educational material;
- providing constructive feedback that not only records errors, but also suggests ways to eliminate them;
- developing self-assessment and mutual assessment skills in students of their progress;
- promoting the development of critical thinking, analysis and solution-finding.

Regarding the third question, the answer lies in implementing strategies that help eliminate the gap between students' existing knowledge and the set educational goals. Among such strategies, a special place is occupied by:

- adaptive learning, which allows selecting individual trajectories for each student, taking into account his/her strengths and weaknesses;
- introduction of microlearning and gamification, which stimulate students' motivation and interest in the educational process;
- use of digital tools and platforms (e.g. Moodle, Kahoot, Mentimeter), which provide a flexible and interactive environment for feedback [3].

Thus, formative assessment is becoming a powerful tool of pedagogical support, which not only records the level of achievements, but also actively contributes to the development of independence, critical thinking and responsibility of students.

For the effective implementation of formative assessment technologies in the educational process today, it is extremely important to integrate modern digital tools that can provide flexibility, interactivity and timeliness of feedback. Depending on the defined goals of formative assessment and didactic tasks, digital platforms and services can be used at different stages of the educational session – during the updating of knowledge, in the process of mastering new material, to check understanding and consolidation of

відповідь на друге запитання, на думку Д. Вільяма, викладачам варто застосовувати такі методи:

- опитування для виявлення рівня їхнього розуміння навчального матеріалу;
- надання конструктивного зворотного зв'язку, який не лише фіксує помилки, а й пропонує шляхи їх усунення;
- формування навичок самооцінювання та взаємооцінювання у здобувачів власного прогресу;
- сприяння розвитку критичного мислення, аналізу та пошуку рішень.

Щодо третього запитання, відповідь полягає у впровадженні стратегій, що сприяють усуненню розриву між наявними знаннями здобувачів та поставленими навчальними цілями. Серед таких стратегій особливе місце займають:

- адаптивне навчання, яке дозволяє підбирати індивідуальні траєкторії для кожного здобувача з урахуванням його сильних і слабких сторін;
- впровадження мікронавчання та гейміфікації, які стимулюють мотивацію та інтерес студентів до навчального процесу;
- використання цифрових інструментів та платформ (наприклад, Moodle, Kahoot, Mentimeter), що забезпечують гнучке та інтерактивне середовище для зворотного зв'язку [3].

Таким чином, формувальне оцінювання перетворюється на потужний інструмент педагогічної підтримки, що не лише фіксує рівень досягнень, а й активно сприяє розвитку самостійності, критичного мислення та відповідальності здобувачів освіти.

Для ефективного впровадження технологій формувального оцінювання в освітній процес сьогодні надзвичайно важливо інтегрувати сучасні цифрові інструменти, які здатні забезпечити гнучкість, інтерактивність та своєчасність зворотного зв'язку. Залежно від визначених цілей формувального оцінювання та дидактичних завдань, цифрові платформи й сервіси можуть застосовуватися на різних етапах навчального заняття – під час актуалізації знань, у процесі засвоєння нового матеріалу, для перевірки розуміння й

knowledge, as well as in the final reflection [15].

One of the modern educational technologies that involves the active use of personal gadgets during the educational process is the BYOD concept (Bring Your Own Device). As an IT strategy, this practice is widely used in leading higher education institutions in the USA [2].

The introduction of BYOD in educational practice makes it possible to solve some urgent problems related to the use of mobile phones in lectures and practical classes and transforms mobile devices from "distractions" into effective educational tools. That is, students use their gadgets to complete educational tasks, thereby increasing their involvement and motivation. Using BYOD for educational progress allows teachers to identify students' needs on time and adapt the educational process in accordance with their individual development trajectories [1].

This not only helps to increase student involvement but also creates conditions for constant monitoring of their educational progress and timely adjustment of the educational trajectory.

The effective use of modern digital technologies orients the educational process to the needs of students from different disciplines and contributes to a more rational use of classroom time. For example, students can work on the material using interactive simulations, online reading and tasks to form theoretical knowledge, and during classes apply them in practical interaction with teachers and classmates through active communicative or problem-oriented tasks. One effective solution is the creation of shared databases where students analyse, discuss and comment on materials, which stimulates the development of critical thinking and collaboration skills. In addition, the integration of tools such as H5P into distance learning platforms (for example, Moodle) allows teachers to create unique interactive resources adapted to different subjects. Computer tests and interactive

закріплення знань, а також у підсумковій рефлексії [15].

Однією з сучасних освітніх технологій, що передбачає активне використання особистих гаджетів під час навчального процесу, є концепція BYOD (англ. *Bring Your Own Device* – "принеси власний пристрій"). Як ІТ-стратегія ця практика широко застосовується у провідних закладах вищої освіти США [2].

Запровадження BYOD в освітній практиці дає змогу вирішувати низку актуальних проблем, пов'язаних із використанням мобільних телефонів на лекційних і практичних заняттях та перетворює мобільні пристрої із "відволікаючих чинників" на ефективний навчальний інструмент. Тобто, здобувачі освіти використовують власні гаджети для виконання навчальних завдань, тим самим підвищуючи їхню залученість та мотивацію. Використання BYOD для навчального прогресу дозволяє викладачам вчасно виявляти потреби студентів та адаптувати освітній процес відповідно до їхніх індивідуальних траєкторій розвитку [1].

Це сприяє не лише підвищити залученість студентів, а й створює умови для постійного моніторингу їхнього навчального прогресу та своєчасного коригування освітньої траєкторії.

Ефективне використання сучасних цифрових технологій орієнтує освітній процес на потреби здобувачів освіти з різних дисциплін та сприяє більш раціональному використанню аудиторного часу. Наприклад, студенти можуть опрацьовувати матеріал за допомогою інтерактивних симуляцій, онлайн-читання та завдань для формування теоретичних знань, а під час занять застосовувати їх у практичній взаємодії з викладачами та однокурсниками через активні комунікативні або проблемно-орієнтовані завдання.

Одним із ефективних рішень є створення спільних баз даних, де здобувачі освіти аналізують, обговорюють та коментують матеріали, що стимулює розвиток критичного мислення та навичок співпраці. До того ж інтеграція інструментів, таких як H5P у платформи

tasks are evaluated automatically, and the results are instantly displayed in an electronic journal, which provides continuous feedback and facilitates monitoring of educational achievements. This is perceived positively by students, as automated verification of results eliminates the subjectivity of assessment and stimulates learning motivation. In addition, digital tools allow students to quickly reproduce examples, which contributes to the consolidation of knowledge [10].

Also, learning management systems, such as Moodle or Google Classroom, allow for the comprehensive implementation of the principles of formative assessment thanks to a wide range of functions for interaction between the teacher and students.

One of the key transformations is the ability to provide instant and personalised feedback. Digital platforms and tools, such as interactive survey systems Kahoot!, Mentimeter (Fig. 1), online quizzes Quizizz or adaptive learning systems, allow students to immediately see their mistakes, receive explanations and recommendations for improvement. This creates conditions for immediate correction, turning a mistake into an important element of learning, not just a flaw. The teacher, in turn, receives data on the progress of each student in real time, which allows him to promptly adjust the curriculum. The Padlet, Google Jamboard, Miro platforms are not just digital "boards", but powerful virtual interactive spaces that transform the organisation of teamwork and are extremely effective tools for forming critical thinking in students. These platforms allow students to go beyond the linear and static format of traditional assignments, where they can visually present their work, create mind maps, diagrams and schemes [5].

дистанційного навчання (наприклад, Moodle), дає викладачам змогу створювати унікальні інтерактивні ресурси, адаптовані до різних предметів. Комп'ютерні тести та інтерактивні завдання оцінюються автоматично, а результати миттєво відображаються у електронному журналі, що забезпечує безперервний зворотний зв'язок та полегшує моніторинг навчальних досягнень. Це сприймається здобувачами освіти позитивно, оскільки автоматизована перевірка результатів усуває суб'єктивність оцінювання та стимулює навчальну мотивацію. Крім того, цифрові інструменти дозволяють студентам швидко відтворювати приклади, що сприяє закріпленню знань [10].

Також системи управління навчанням, як-от Moodle чи Google Classroom, дозволяють комплексно реалізовувати принципи формуального оцінювання завдяки широкому набору функцій для взаємодії між викладачем та студентами. Однією з ключових трансформацій є можливість надання миттєвого та персоналізованого зворотного зв'язку. Цифрові платформи та інструменти, такі як системи інтерактивних опитувань Kahoot!, Mentimeter (рис. 1), онлайн-вікторини Quizizz або адаптивні навчальні системи, дозволяють здобувачам негайно бачити свої помилки, отримувати пояснення та рекомендації для покращення. Це створює умови для негайного виправлення, перетворюючи помилку на важливий елемент навчання, а не лише недолік. Вчитель же, у свою чергу, отримує дані про прогрес кожного здобувача в режимі реального часу, що дозволяє йому оперативно коригувати навчальний план. Платформи Padlet, Google Jamboard, Miro – це не просто цифрові "дошки", а потужні віртуальні інтерактивні простори, які трансформують організацію командної роботи та є надзвичайно ефективними інструментами для формування критичного мислення в здобувачів освіти. Ці платформи дозволяють вийти за межі лінійного та статичного формату традиційних завдань, де здобувачі можуть наочно представляти свої напрацювання, створювати ментальні карти, діаграми та схеми [5].

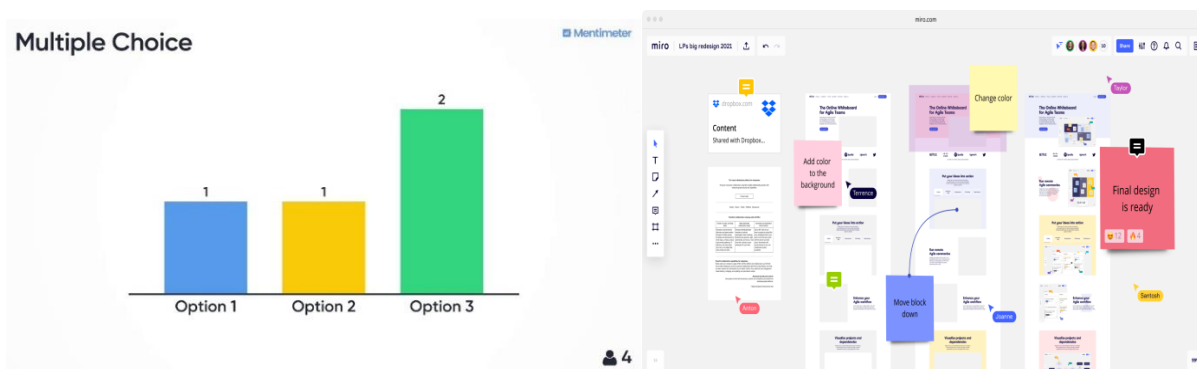


Fig. 1. Using Mentimeter and Miro board in classes

Wordwall and LearningApps.org (Fig. 2) are designed to create interactive games and printed assignments. Ideal for gamification of learning, review of material, consolidation of vocabulary and concepts, creation of exciting interactive lessons and homework. Excellent for developing interactive didactic materials, supporting distance learning, organising joint planning and communication [22].

Wordwall та LearningApps.org (рис. 2) призначені для створення інтерактивних ігор та друкованих завдань. Ідеально підходить для гейміфікації навчання, повторення матеріалу, закріплення лексики та концепцій, створення захоплюючих інтерактивних занять та домашніх завдань. Відмінно підходить для розробки інтерактивних дидактичних матеріалів, підтримки дистанційного навчання, організації спільного планування та комунікації [22].

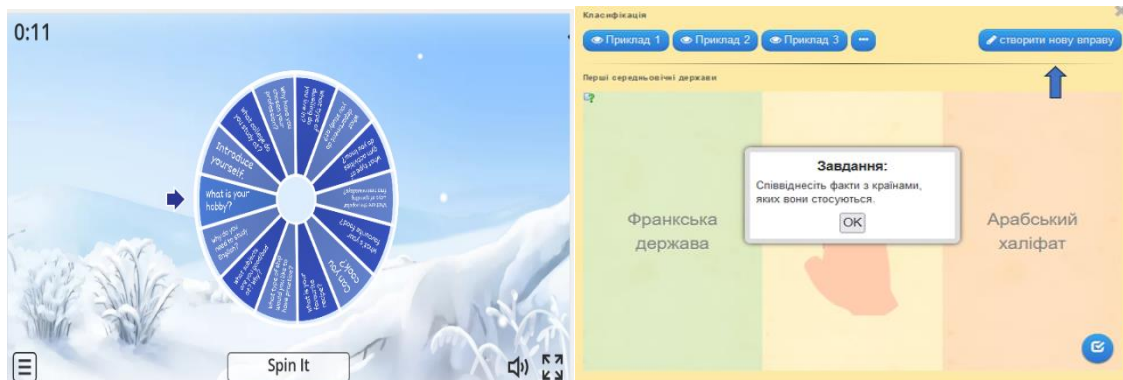


Fig. 2. Example of using Wordwall and LearningApps.org

To increase the interactivity of presentations and lectures, to activate student participation in real-time, you can use Wooclap. This alternative platform is ideal for interactive lectures, seminars, webinars, trainings, where it is necessary to maintain the attention of the audience, collect opinions in real-time, check understanding of the material and stimulate discussions. This is a powerful tool for teachers who want to make their classes more dynamic and effective (Fig. 3) [6].

Для підвищення інтерактивності презентацій та лекцій, активізації участі студентів в реальному часі, можна використовувати Wooclap. Ця альтернативна платформа ідеально підходить для інтерактивних лекцій, семінарів, вебінарів, тренінгів, де необхідно підтримувати увагу аудиторії, збирати думки в реальному часі, перевіряти розуміння матеріалу та стимулювати дискусії. Це потужний інструмент для викладачів, які прагнуть зробити свої заняття більш динамічними та ефективними (рис. 3) [6].

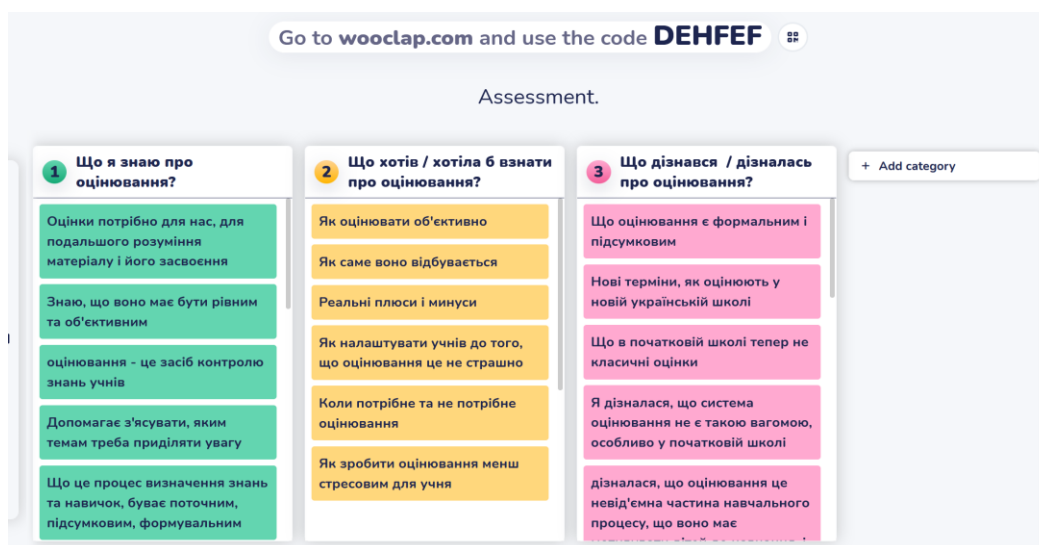


Fig. 3. Using Wooclap for a survey in class

Another digital tool is the Socrative web platform (Fig. 4), which allows teachers to create quick surveys, tests (multiple choice questions, open questions, true/false statements), quizzes and instantly receive answers from students in real time (the system automatically generates reports for progress analysis), and the "Space Race" function allows you to organize team competitions, which increases motivation [7].

Ще одним цифровим інструментом є веб-платформа Socrative (рис. 4), яка дозволяє викладачам створювати швидкі опитування, тести (запитання з вибором відповіді, відкриті питання, правдиві/хибні твердження), вікторини та миттєво отримувати відповіді від студентів у режимі реального часу (система автоматично генерує звіти для аналізу прогресу), а функція "Space Race" дозволяє організовувати командні змагання, що підвищує мотивацію [7].

☒ Show Names
 ☒ Show Answers

Here	Name ↑	Progress (%)	1	2	3	4
✓	Arteta, Mikel	100% ✓	B	C	A	A
✓	Bautista, Gabriel	100% ✓	C	C	A	C
✓	Cazorla, Santi	100% ✓	D	C	A	C
✓	Cech, Petr	100% ✓	A	C	B	C
✓	Chastain, Brandi	100% ✓	B	C	A	C
✓	Debuchy, Mathieu	100% ✓	A	C	A	B
✓	Dunn, Crystal	100% ✓	C	C	A	C
✓	Gibbs, Kieran	100% ✓	A	C	D	A
✓	Hamm, Mia	100% ✓	B	B	A	C
1	Class Total		22%	89%	78%	67%



Fig. 4. The result of the survey and game when using Socrative

The main features of formative assessment in the context of the digital transformation of education are its interactivity, flexibility and orientation to the needs of education seekers. Thanks to the use of digital technologies, assessment goes beyond the traditional approach to testing knowledge and becomes a process that accompanies learning and

Основні особливості формувального оцінювання в умовах цифрової трансформації освіти полягають у його інтерактивності, гнучкості та орієнтації на потреби здобувачів освіти. Завдяки використанню цифрових технологій оцінювання виходить за межі традиційного підходу до перевірки знань і стає процесом, що супроводжує навчання та сприяє розвитку самостійності та

contributes to the development of independence and critical thinking of students. Modern studies [4; 15; 20] emphasize that formative assessment in a digital environment contributes to the activation of educational activities and increased motivation of students, as it allows not only to record errors, but also, together with the teacher, to find ways to eliminate them and achieve educational goals. Thus, the digital transformation of education expands the possibilities of formative assessment, making it more effective and adaptive to the individual needs of students at all levels of education.

The aim of the experimental study was to determine the effectiveness of implementing formative assessment using digital technologies in the process of training students.

The experiment involved 3 groups (87 students) of the third year of various specialities. The first step of the experimental study was to conduct an online survey (Fig. 5) to identify the attitude of students to the use of gadgets during classes. Respondents were divided into two main groups: some students noted the benefits of using mobile devices (37.5% of students) to access educational materials, participate in interactive surveys and complete tasks in real time; the other part (the majority 62.5%) expressed concerns about possible distraction and decreased concentration during classes. Analysis of the responses provided an opportunity to identify the main arguments of both sides and outline the potential benefits and challenges of integrating digital technologies into formative assessment.

In particular, for the study, we used the LifeCloud.online platforms and the Miro board for both lectures and practical classes. For this purpose, a system of tasks was developed that included interactive surveys, case analysis, matching tasks, reflective questions, and work in pairs and groups. Thus, during lectures, mini surveys were conducted using the LifeCloud.online platform to assess the level of attentiveness and involvement of students (Fig. 6). These

критичного мислення студентів. У сучасних дослідженнях [4; 15; 20] наголошується, що формувальне оцінювання в цифровому середовищі сприяє активізації навчальної діяльності та підвищенню мотивації студентів, оскільки дозволяє не лише фіксувати помилки, а й спільно з викладачем знаходити шляхи їх усунення та досягнення навчальних цілей. Таким чином, цифрова трансформація освіти розширює можливості формувального оцінювання, роблячи його більш ефективним та адаптивним до індивідуальних потреб здобувачів освіти на всіх рівнях навчання.

Результати дослідження. Метою експериментального дослідження було визначення ефективності впровадження формувального оцінювання з використанням цифрових технологій у процес підготовки здобувачів освіти.

В експерименті брали участь 3 групи (87 здобувачів освіти) третього курсу різних спеціальностей. Першим кроком експериментального дослідження було проведення онлайн-опитування (рис. 5) з метою виявлення ставлення здобувачів освіти до використання гаджетів під час навчальних занять. Респонденти поділилися на дві основні групи: частина студентів відзначила користь застосування мобільних пристроїв (37,5% здобувачів) для доступу до навчальних матеріалів, участі в інтерактивних опитуваннях та виконання завдань у режимі реального часу, інша частина (більшість 62,5%) висловила побоювання щодо можливого відволікання уваги та зниження концентрації під час занять. Аналіз отриманих відповідей дав змогу виявити основні аргументи обох сторін та окреслити потенційні переваги та виклики інтеграції цифрових технологій у формувальне оцінювання.

Зокрема, для дослідження нами було використані платформи LifeCloud.online та дошка Miro як для лекцій, так і для практичних занять. Для цього було розроблено систему завдань, які включали інтерактивні опитування, аналіз кейсів, завдання на зіставлення, рефлексивні питання, роботу в парах та групах. Так, під час лекцій проводилися міні-опитування за допомогою платформи LifeCloud.online з метою оцінювання рівня уважності та залученості здобувачів освіти

surveys allowed the teacher to quickly receive feedback on how well the students had mastered the material in real time. In addition, thanks to the interactive format of the questions (for example, multiple-choice tests, matching tasks, and short open-ended answers), it was possible to maintain the attention of the audience and increase the level of activity of students during classes. This approach also contributed to the development of self-reflection skills in students, as after each survey, they could assess their level of understanding of the topic and adjust their learning strategy.

(рис. 6). Ці опитування дозволяли викладачу швидко отримувати зворотний зв'язок про те, наскільки добре студенти засвоїли матеріал у режимі реального часу. Крім того, завдяки інтерактивному формату питань (наприклад, тести з кількома варіантами відповідей, завдання на встановлення відповідності, короткі відкриті відповіді) вдалося підтримати увагу аудиторії та підвищити рівень активності здобувачів під час занять. Такий підхід також сприяв розвитку навичок саморефлексії у студентів, оскільки після кожного опитування вони могли оцінювати власний рівень розуміння теми та коригувати свою навчальну стратегію.

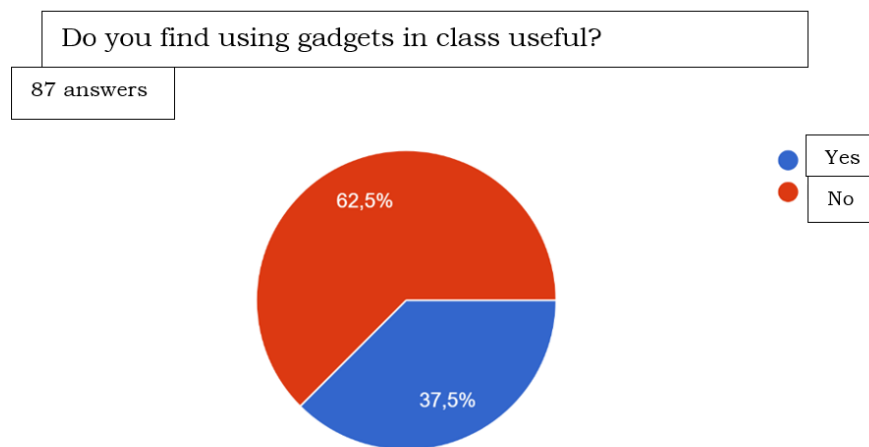


Fig. 5. Results of the survey on the Google Forms platform

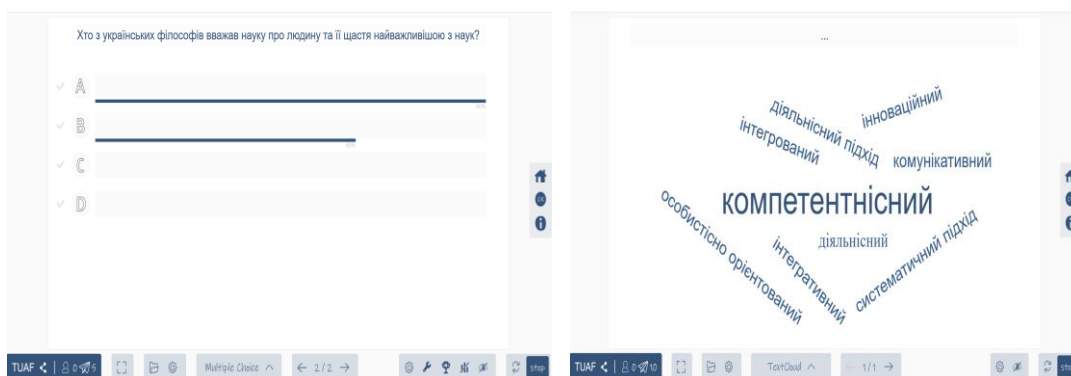


Fig. 6. Survey of students during lectures

In practical classes, the LifeCloud.online platforms and the Miro interactive whiteboard (Fig. 7) were also actively used to organise work in pairs and groups. In particular, LifeCloud.online was used to conduct short surveys, check current

На практичних заняттях також активно використовувалися платформи LifeCloud.online та інтерактивна дошка Miro (рис. 7) для організації роботи в парах та групах. Зокрема, LifeCloud.online застосовувалася для проведення коротких опитувань,

understanding of the material, and collect ideas from students in real time. The Miro whiteboard allowed creating virtual spaces for collaborative work: students performed tasks on classification, brainstorming, and building schemes and diagrams. This organisation of work contributed to the development of students' communicative and collaborative skills and maintained a high level of involvement in the learning process. In addition, the integration of these digital tools provided the possibility of prompt formative assessment of the results of group activities and providing feedback by the teacher.

перевірки поточного розуміння матеріалу та збору ідей від студентів у режимі реального часу. Дошка Miro дозволила створювати віртуальні простори для спільної роботи: здобувачі освіти виконували завдання з класифікації, мозкового штурму, побудови схем і діаграм. Така організація роботи сприяла розвитку комунікативних та колаборативних навичок студентів, а також підтримувала високий рівень залученості у процес навчання. Крім того, інтеграція цих цифрових інструментів забезпечила можливість оперативного формувального оцінювання результатів групової діяльності та надання зворотного зв'язку викладачем.

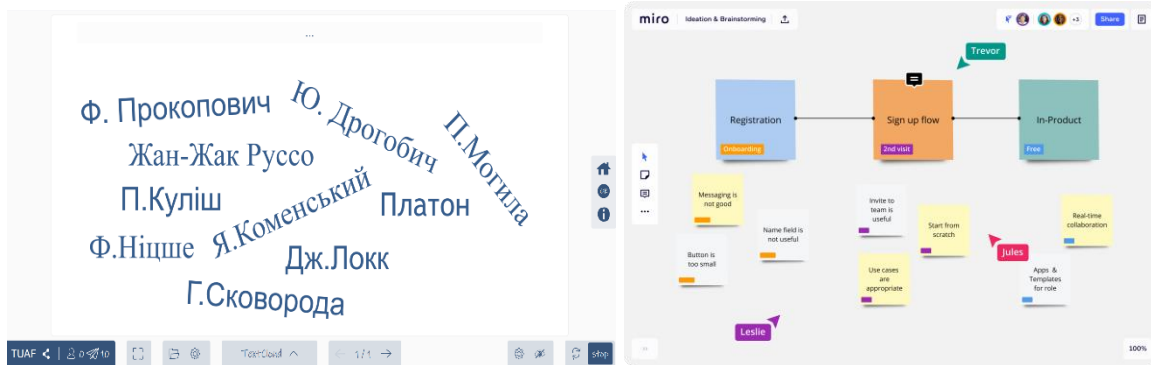


Fig. 7. Example of using LifeCloud.online and Miro board

The study was conducted in a distance learning format, which allowed testing the effectiveness of formative assessment using digital tools in real-world online interaction. This format provided flexibility in conducting classes and also made it possible to use various digital platforms – particularly LifeCloud.online for organising micro-surveys, collecting feedback and monitoring the progress of students, as well as Miro as a virtual board for group and pair work. The online environment allowed expanding the boundaries of the traditional learning process, while focusing on individualising approaches to assessment and ensuring continuous feedback between the teacher and students.

After the experiment, a repeat survey (Fig. 8) was conducted among students in order to identify changes in their

Дослідження проводилося у дистанційному форматі навчання, що дозволило апробувати ефективність формувального оцінювання за допомогою цифрових інструментів у реальних умовах онлайн-взаємодії. Такий формат забезпечив гнучкість у проведенні занять, а також дав можливість використовувати різноманітні цифрові платформи – зокрема, LifeCloud.online для організації мікроопитувань, збору зворотного зв'язку та моніторингу прогресу здобувачів, а також Miro як віртуальну дошку для групової та парної роботи. Онлайн-середовище дозволило розширити межі традиційного навчального процесу, водночас акцентувавши увагу на індивідуалізації підходів до оцінювання та забезпеченні безперервного зворотного зв'язку між викладачем і студентами.

Після завершення експерименту було проведене повторне опитування (рис. 8)

attitude towards the use of digital tools in classes. The study allowed comparing initial and results, which made it possible to determine the dynamics of perception and effectiveness of integrating platforms such as LifeCloud.online and Miro into the educational process. Analysis of the responses showed a positive trend: most applicants noted increased involvement in educational activities, development of reflection and self-assessment skills, as well as reduced anxiety [12] during task completion due to interactive assessment forms.

серед здобувачів освіти з метою виявлення змін у їхньому ставленні до використання цифрових інструментів на заняттях. Дослідження дозволило порівняти початкові та підсумкові результати, що дало можливість визначити динаміку сприйняття та ефективності інтеграції таких платформ, як LifeCloud.online та Miro, у навчальний процес. Аналіз відповідей показав позитивну тенденцію: більшість здобувачів відзначили підвищення залученості до навчальної діяльності, розвиток навичок рефлексії та самооцінювання, а також зменшення тривожності [12] під час виконання завдань завдяки інтерактивним формам оцінювання.

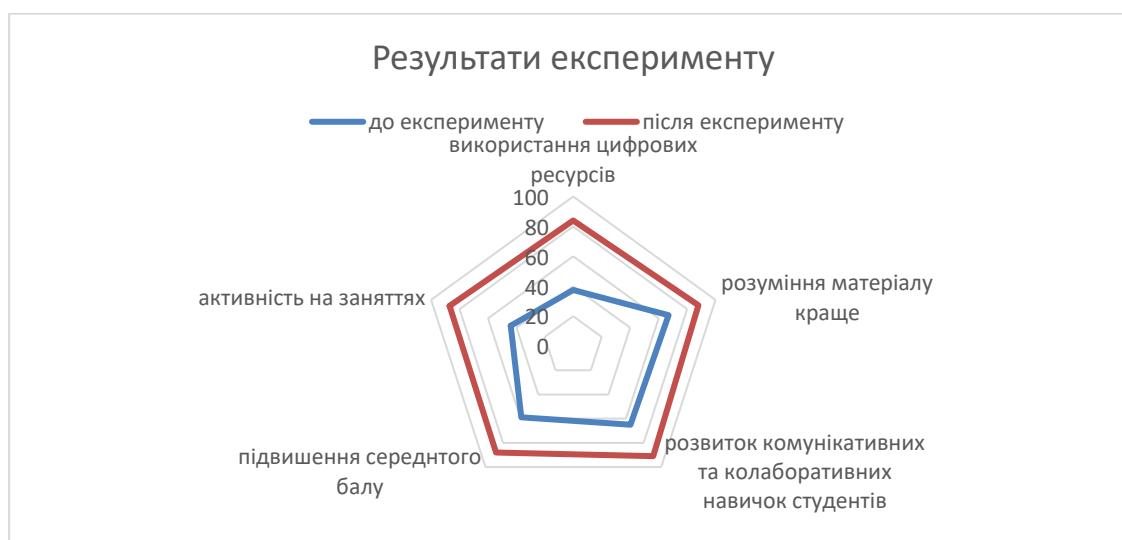


Fig. 8. Results of the pedagogical experiment

The results of success deserve special attention: at the end of the semester, an increase in the average score in key disciplines by 10-15% was observed, which confirms the effectiveness of using formative assessment in the context of the digital transformation of education. In addition, teachers noted that students became more attentive during lectures, participated more actively in discussions and demonstrated better skills in memorising the material. This contributed not only to the assimilation of theoretical knowledge, but also to its successful application in practical classes. At the same time, some respondents pointed to technical difficulties and the need for additional instructions for working with

Особливої уваги заслуговують результати успішності: за підсумками семестру спостерігалася підвищення середнього балу з ключових дисциплін на 10-15 %, що підтверджує ефективність використання формувального оцінювання в умовах цифрової трансформації освіти. Крім того, викладачі відзначили, що студенти стали більш уважними під час лекцій, активніше брали участь у дискусіях і демонстрували кращі навички запам'ятовування матеріалу. Це сприяло не лише засвоєнню теоретичних знань, але й їх успішному застосуванню на практичних заняттях. Разом з тим, деякі респонденти вказали на технічні труднощі та необхідність додаткових

new services. This confirms the importance of considering both the advantages and potential challenges when implementing digital technologies in formative assessment.

Effective implementation of formative assessment in the context of the digital transformation of education requires the creation of a set of pedagogical conditions that ensure the effectiveness of this process. First of all, it is important to define clear learning objectives and assessment criteria, familiarising students with the expected results and standards [5]. Training teachers to use digital tools is another important condition, as it contributes to the development of their digital competence and confidence in using platforms for learning and assessment. Organising interactive interaction and reflection using digital platforms allows for an increase in the involvement of students and to form their self-assessment and peer-assessment skills [10]. The use of BYOD technology contributes to the legalisation of mobile devices in classes and transforms them into useful learning tools [1; 2]. It is also important to form a feedback culture, based on regular analytics of learning outcomes and providing students with constructive feedback to correct their educational trajectories [18]. Finally, the flexible organisation of the educational process, which combines online and offline formats, allows for the integration of interactive methods (role-playing games, project work, case studies) for the development of critical thinking and professional competencies [6].

Conclusions and research perspectives. The use of digital technologies in formative assessment has several significant advantages for the educational process. First of all, it contributes to the active involvement of students in learning and the development of reflection. In addition, digital tools increase the effectiveness of learning and allow teachers to quickly obtain data on student progress and identify learning deficiencies, which makes the assessment process flexible and timely.

інструкцій для роботи з новими сервісами. Це підтверджує важливість врахування як переваг, так і потенційних викликів під час впровадження цифрових технологій у формувальне оцінювання.

Ефективне впровадження формувального оцінювання в умовах цифрової трансформації освіти вимагає створення комплексу педагогічних умов, що забезпечують результативність цього процесу. Насамперед важливо визначити чіткі навчальні цілі та критерії оцінювання, ознайомлюючи здобувачів освіти з очікуваними результатами та стандартами [5]. Підготовка викладачів до використання цифрових інструментів є ще однією важливою умовою, оскільки вона сприяє розвитку їхньої цифрової компетентності та впевненості у використанні платформ для навчання й оцінювання. Організація інтерактивної взаємодії та рефлексії за допомогою цифрових платформ дозволяє підвищити залученість здобувачів і формувати у них навички самооцінювання та взаємооцінювання [10]. Використання технології BYOD сприяє легалізації мобільних пристроїв на заняттях і трансформує їх у корисні навчальні інструменти [1; 2]. Важливим є також формування культури зворотного зв'язку, що ґрунтується на регулярній аналітиці результатів навчання та наданні студентам конструктивного фідбеку для корекції освітніх траєкторій [18]. Нарешті, гнучка організація освітнього процесу, яка поєднує онлайн та офлайн формати, дозволяє інтегрувати інтерактивні методи (рольові ігри, проєктні роботи, кейс-стаді) для розвитку критичного мислення та професійних компетентностей [6].

Висновки та перспективи досліджень. Використання цифрових технологій у формувальному оцінюванні має низку значних переваг для освітнього процесу. Насамперед це сприяє активному залученню студентів до навчання та розвитку рефлексії. Крім того, цифрові інструменти підвищують ефективність навчання та дозволяють викладачам оперативно отримувати дані про прогрес студентів і виявляти недоліки у навчанні, що робить процес оцінювання

Finally, the implementation of digital technologies in formative assessment contributes to improving the quality of educational services due to the rapid response to student difficulties and the possibility of correcting learning strategies in real time.

The results of pedagogical research confirm that the use of interactive tasks in digital environments has a positive effect on the quality of learning and the formation of key competencies of students at different levels of education.

Prospects for further research are aimed at studying pedagogical conditions and digital resources to increase the motivation of students to self- and peer-assessment in the learning process.

гнучким і своєчасним. Нарешті, впровадження цифрових технологій у формувальне оцінювання сприяє підвищенню якості освітніх послуг завдяки швидкому реагуванню на труднощі студентів та можливості корекції навчальних стратегій у реальному часі.

Результати педагогічних досліджень підтверджують, що використання інтерактивних завдань у цифрових середовищах позитивно впливає на якість навчання та формування ключових компетентностей здобувачів освіти різних рівнів.

Перспективи подальших досліджень спрямовані на вивчення педагогічних умов і цифрових ресурсів для підвищення мотивації здобувачів освіти до самооцінювання та взаємооцінювання у процесі навчання.

REFERENCES (TRANSLATED & TRANSLITERATED)

1. Andriievskaya, V.M., & Bilousova, L.I. (2017). Kontseptsiiya BYOD yak instrument realizatsii STEAM-osvity [The concept of BYOD as a tool for implementing STEAM-education]. *Fizyko-Matematychna Osvita – Physics and mathematics education*, (4)14. Retrieved from: <http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/> [in Ukrainian].
2. Biliavska, Y. (2018). Tekhnolohiia BYOD yak instrument SMART-osvity [BYOD technology as a tool of SMART-education]. In *Smart-osvita: resursy ta perspektyvy – Smart education: resources and prospects: materialy III Mizhnar. nauk.-metod. konf. (Kyiv, 7 hrudnia 2018 r.): tezy dop.* Kyiv: Kyiv. nats. torh.-ekon. un-t, 12-14 [in Ukrainian].
3. Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74. DOI: 10.1080/0969595980050102 [in English].
4. Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21, 5-31. DOI: 10.1007/s11092-008-9068-5 [in English].
5. Bezeliuk, O. (2021). Organizational and pedagogical conditions for the development of the digital culture of teachers. *Professional Pedagogics*, 2(21), 21-28. DOI: 10.32835/2707-3092.2020.21.21-28 [in English].
6. Chun, D.M., Kern, R., & Smith, B. (2016). Technology in language use, language teaching, and language learning. *Modern Language Journal*, 100(1), 64-80 [in English].
7. Chusov, S. (n.d.). *Onlain-servis dlia provedennia testuvan Socrative [Online service for conducting tests Socrative]*. Retrieved from: <https://vseosvita.ua/library/onlain-servis-dlia-provedennia-testuvan-socrative-826969.html> [in Ukrainian].
8. *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment*. (2001). Council of Europe. Retrieved from: <https://rm.coe.int/1680459f97> [in English].
9. Diahyleva, O., Yurzhenko, A., & Kononova, O. (2023). Using of digital educational environment for teaching Maritime English to future ship mechanics. *Journal of Information Technologies in Education*, (53), 31-38. DOI: 10.14308/ite000768 [in English].
10. Kalnik, O. (2013). Tradytsiini ta innovatsiini metody kontroliu navchalnykh dosiahnenn u humanitarnykh dystsyplinakh [Traditional and innovative methods of assessing learning achievements in humanities]. *Pedahohichni Nauky – Pedagogical*

- Sciences, (3)59. Retrieved from: <http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/2631/1/Kalnik.pdf> [in Ukrainian].
11. Kostiuchenko, O.V., & Bryl, M.M. (2022). Formuvalne otsiniuvannia u vyshchii shkoli yak instrument rehuliuвання dynamiky perezhyvannia studentamy tryvohy [Formative assessment in higher education as a tool for regulating students' anxiety dynamics]. *Vcheni zapysky Tavriiskoho natsionalnoho universytetu imeni V.I. Vernadskoho. Seriya: Psykholohiia – Scientific Notes of V.I. Vernadsky Taurida National University. Series: Psychology*, 33(72)(1), 99-105. Retrieved from: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/sntnvusp_2022_33\(72\)_1_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/sntnvusp_2022_33(72)_1_18) [in Ukrainian].
12. Lokshyna, O. (2009). Innovatsii v otsiniuvanni navchalnykh dosiahnenn uchniv u shkilnii osviti krain Yevropeiskoho Soiuzu [Innovations in assessment of students' learning achievements in EU schools]. *Poryvnianno-pedahohichni Studii – Comparative pedagogical studies*, (2), 107-113 [in Ukrainian].
13. McAlpine, M. (2002). *Principles of Assessment*. Glasgow: University of Luton. Retrieved from <http://caacentre.lboro.ac.uk/dldocs/Bluepaper1.pdf> [in English].
14. Morze, N., Vember, V., & Boiko, M. (2019). Vykorystannia tsyfrovnykh tekhnolohii dlia formuvalnoho otsiniuvannia [Use of digital technologies for formative assessment]. *Vidkryte Osvitnie E-Seredovyshe Suchasnoho Universytetu Open educational environment of a modern university*, 202-214. DOI: 10.28925/2414-0325.2019s19 [in Ukrainian].
15. Nikolaienko, S.M. (2020). Yakist vyshchoi osvity – zaporuka konkurentospromozhnosti ukrainskykh universytetiv [Quality of higher education – a guarantee of the competitiveness of Ukrainian universities]. *Visnyk NAPN Ukrainy – Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 2(2), 1-7 [in Ukrainian].
16. Perminova, L.A., Chastnyk, O.S., & Diomidova, N.Yu. (2024). Porivnialnyi analiz tradytsiinykh i alternatyvnykh metodiv otsiniuvannia znan studentiv [Comparative analysis of traditional and alternative methods of assessing students' knowledge]. *Perspektyvy ta Innovatsii Nauky – Prospects and innovations of science*, 7(41), 431-442. Retrieved from: <http://perspectives.pp.ua/index.php/pis/article/view/13171/13233> [in Ukrainian].
17. Ramaprasad, A. (1983). On the definition of feedback. *Behavioral Science*, 28(1), 4-13. DOI: 10.1002/bs.3830280103 [in English].
18. Tereshchuk, A. (2019). Formuvalne otsiniuvannia rezultativ navchannia v proiektno-tekhnolohichnii diialnosti uchniv u zakladyakh serednoi osvity [Formative assessment of learning outcomes in project-technological activities of students in secondary education]. *Psykhologo-Pedahohichni Problemy Suchasnoi Shkoly – Psychological and pedagogical problems of modern school*, 2, 141-146. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ppps_2019_2_21 [in Ukrainian].
19. Vember, V.P. (2019). *Vprovadzhennia tekhnolohii BYOD dlia formuvalnoho otsiniuvannia [Implementation of BYOD technology for formative assessment]*. Retrieved from: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/27271/1/V_Vember_ITO_2019_FITU.pdf [in Ukrainian].
20. Voitkiv, H.V., & Lishchynskyy, I.M. (2020). Using of digital tools for the formative assessment of future physics teachers. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, 8(94), is. 236. DOI: 10.31174/SEND-PP2020-236VIII94-17 [in English].
21. Yurzhenko, A., Kononova, O., & Bevzenko, Y. (2025). EDTECH tools while teaching Maritime English. In *Aktualni problemy vykladannia osvitnikh komponentiv sotsialno-humanitarnoho spriamuvannia u vyshchii shkoli – Actual Problems of Teaching Educational Components of Social and Humanitarian Sphere in Higher Education*, 05 chervnia 2025 roku. Kherson: Kherson State Maritime Academy, 72-79 [in English].

Received: August 07, 2025

Accepted: September 02, 2025