

КИЇВСЬКИЙ СТОЛИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ТЕРЛЕЦЬКА ТЕТЯНА СЕРГІЇВНА

УДК 378:37.018.43:004.7

ДИСЕРТАЦІЯ
LMS MOODLE ЯК ЗАСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО
НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Спеціальність 011 Освітні, педагогічні науки

Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

Подається на здобуття ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають покликання на відповідне джерело

_____ /Терлецька Т.С./

Науковий керівник: **Морзе Наталія Вікторівна**, доктор педагогічних наук,
професор, член-кореспондент НАПН України

Київ-2026

АНОТАЦІЯ

Терлецька Т.С. LMS Moodle як засіб організації диференційованого навчання в закладах вищої освіти. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 011 Освітні, педагогічні науки, галузь знань 01 Освіта/Педагогіка. – Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Київ, 2026.

Дисертаційне дослідження присвячене розв'язанню актуальної науково-педагогічної проблеми організації диференційованого навчання у закладах вищої освіти в умовах цифрової трансформації освітнього процесу. Актуальність теми зумовлена посиленням вимог до персоналізації навчання, зростанням неоднорідності контингенту здобувачів освіти, розширенням практик дистанційного та змішаного навчання та необхідністю забезпечення рівних можливостей досягнення результатів навчання для здобувачів освіти з різними освітніми потребами, рівнями підготовленості, інтересами та когнітивно-пізнавальними профілями. У цих умовах диференційоване навчання набуває статусу одного з ключових підходів до підвищення якості вищої освіти, проте його системна реалізація потребує чітко окреслених теоретико-методологічних засад, технологічної підтримки та відповідної підготовки науково-педагогічних працівників. Проблема дослідження зумовлена суперечністю між потребою реалізації диференційованого навчання у закладах вищої освіти як підходу, що забезпечує персоналізацію навчання відповідно до принципів студентоцентрованості, гнучкості та індивідуалізації освітніх траєкторій в умовах цифрової трансформації, та відсутністю цілісної, науково обґрунтованої та експериментально перевіреної моделі використання LMS Moodle як ефективного педагогічного інструменту для організації такого навчання. *Об'єктом дослідження* є освітній процес в закладах вищої освіти в умовах цифрової трансформації. *Предметом дослідження* є методика впровадження диференційованого навчання у цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle. *Метою дослідження*

є теоретично обґрунтувати, розробити та експериментально перевірити модель організації і методику впровадження диференційованого навчання у цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle.

У ході теоретичного дослідження здійснено аналіз стану наукової розробленості проблеми диференційованого навчання у наукових джерелах та нормативно-правових документах, що дало підстави для обґрунтування доцільності та педагогічної значущості впровадження диференційованого навчання у закладах вищої освіти в умовах цифрової трансформації. На основі теоретичного узагальнення визначено основні напрями, стратегії та методи диференціації навчання, релевантні для системи вищої освіти, а диференційоване навчання концептуалізовано як цілісний теоретико-методологічний підхід до організації освітнього процесу, спрямований на забезпечення індивідуальних освітніх потреб здобувачів вищої освіти в межах однієї академічної групи. Доведено, що ефективна реалізація диференціації потребує інтеграції педагогічних стратегій і цифрових інструментів, які забезпечують варіювання змісту, процесу, результатів, темпу навчання та освітнього середовища без зниження академічних вимог. Теоретично обґрунтовано доцільність використання LMS Moodle як інструменту цифрового освітнього середовища (ЦОС) для реалізації диференційованого навчання з огляду на її функціональні можливості щодо варіативного подання освітнього контенту, гнучкої організації освітнього процесу, адаптивного оцінювання та системного моніторингу навчальних досягнень, визначено провідну роль викладача як суб'єкта проектування, організації, управління та педагогічного супроводу диференційованого навчання, від професійної й цифрової компетентності якого залежить ефективність реалізації індивідуальних освітніх траєкторій здобувачів вищої освіти. У процесі дослідження використано комплекс взаємопов'язаних методів: теоретичні (аналіз, синтез, узагальнення, моделювання), емпіричні (педагогічне спостереження, анкетування, тестування, педагогічний експеримент),

статистичні (методи математичної обробки даних для перевірки достовірності результатів).

У дисертації розроблено та теоретично обґрунтовано модель організації диференційованого навчання у цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle. Модель ґрунтується на системному, компетентнісному, особистісно орієнтованому та технологічному підходах і передбачає взаємозв'язок цільового, змістового, процесуального, оцінювального, технологічного та аналітичного компонентів. Реалізацію моделі забезпечують п'ять послідовних етапів: аналітичний, проєктувальний, реалізаційний, оцінювальний та адаптаційний, що забезпечують логічну послідовність, керованість і гнучкість диференційованого освітнього процесу. Модель передбачає провідну роль викладача у прийнятті рішень щодо параметрів диференціації та допускає різний рівень автоматизації залежно від рівня його цифрової компетентності, що забезпечує практичну застосовність і масштабованість запропонованих рішень.

На основі розробленої моделі створено методику впровадження диференційованого навчання в ЦОС на базі LMS Moodle, яка визначає практичні механізми реалізації диференційованого підходу у закладах вищої освіти. Методика ґрунтується на використанні функціональних можливостей LMS Moodle для проєктування та підтримки диференційованого освітнього процесу, що забезпечує варіативність навчальних маршрутів, гнучку організацію навчальної діяльності, адаптацію темпу навчання та реалізацію оцінювання в цифровому середовищі. Методичний підхід передбачає інтеграцію навчання на межі індивідуальної зони комфорту (teaching up), мікронавчання, проєктного та адаптивного навчання як педагогічних стратегій, реалізованих у межах електронного навчального курсу (ЕНК) та використання формувального оцінювання як інструменту поточного коригування індивідуальних освітніх траєкторій здобувачів освіти. Реалізація методики здійснюється через поєднання індивідуальної, групової та змішаної форм навчальної діяльності з використанням гнучкого групування,

взаємооцінювання та рефлексії, а аналітичні можливості LMS Moodle забезпечують моніторинг навчальної активності та прогресу студентів у процесі диференційованого навчання.

З метою забезпечення готовності викладачів до впровадження диференційованого навчання розроблено програму підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників «LMS Moodle як засіб реалізації диференційованого навчання» та відповідний ЕНК. Програма структурно й змістовно узгоджена з етапами адаптивного освітнього циклу реалізації моделі та спрямована на формування у викладачів цілісного розуміння теоретичних засад диференціації та практичних умінь її реалізації в системі е-навчання.

Експериментальну перевірку результатів дослідження здійснено у Київському столичному університеті імені Бориса Грінченка. Педагогічний експеримент підтвердив ефективність запропонованої методики, що виявилось у статистично значущому покращенні академічних результатів і підвищенні рівня задоволеності навчанням студентів експериментальної групи.

Результати дисертаційного дослідження впроваджено практику підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників у Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка та Українському державному університеті імені Михайла Драгоманова та як частину освітнього процесу для здобувачів другого (магістерського) рівня освіти у Навчально-науковому інституті «Академія вчительства» Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що *вперше* розроблено та теоретично обґрунтовано модель організації диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle; визначено механізм реалізації моделі через адаптивний освітній цикл; обґрунтовано підходи до адаптації змісту та процесу навчання в умовах диференційованого навчання на основі варіативності навчальних матеріалів,

мультимодальних ресурсів і різномірних завдань; визначено роль аналітичного компонента моделі як механізму адаптації навчання на основі аналізу даних про навчальну активність і результати здобувачів освіти.

Уточнено поняття «диференційоване навчання» як підхід до навчання та викладання, орієнтований на забезпечення індивідуальних освітніх потреб здобувачів освіти в межах однієї академічної групи за рахунок застосування стратегій і методів варіювання змісту, процесу навчання та очікуваних результатів; структуровано критерії та індикатори якості впровадження диференційованого навчання в LMS Moodle; уточнено зміст п'яти основних критеріїв забезпечення якості диференційованого навчання.

Набули подальшого розвитку теоретико-методичні засади реалізації диференційованого навчання в умовах цифрової трансформації вищої освіти, зокрема стратегії реалізації диференційованого навчання в LMS Moodle, що забезпечують формування індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти, а також підходи до використання систем управління навчанням в освітньому процесі закладів вищої освіти. Вдосконалено підходи до організації диференціації оцінювання в цифровому освітньому середовищі на основі поєднання формувального оцінювання та використання аналітики навчальних даних.

Практичне значення результатів дослідження полягає у:

- розробленні та впровадженні методики впровадження диференційованого навчання в ЦОС на базі LMS Moodle, спрямованої на персоналізацію освітнього процесу шляхом диференціації змісту, процесу, результатів, освітнього середовища й темпу навчання;

- розробленні, затвердженні та апробації робочої програми підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників «LMS Moodle як засіб реалізації диференційованого навчання» та ЕНК, які забезпечують формування у викладачів цілісного розуміння теоретичних засад диференціації та практичних умінь її реалізації в системі е-навчання;

- підготовленні рекомендацій для викладачів щодо організації ДН у LMS Moodle, які окреслюють необхідні педагогічні, методичні та технологічні умови, послідовність етапів реалізації диференціації та практичні кроки щодо проєктування, впровадження й моніторингу диференційованих ЕНК;

- практичному підтвердженні ефективності методики впровадження диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle шляхом проведення педагогічного експерименту на базі ЕНК «Управління ІТ-інфраструктурою освітньої установи» для здобувачів другого (магістерського) рівня спеціальності «Початкова освіта».

Результати дисертаційного дослідження можуть бути використані у практичній діяльності закладів вищої освіти для проєктування, впровадження та вдосконалення електронних навчальних курсів у середовищі LMS Moodle з метою реалізації диференційованого навчання, забезпечення персоналізації освітнього процесу та підтримки індивідуальних освітніх траєкторій здобувачів освіти. Запропоновані модель і методика доцільні для застосування в умовах дистанційного, змішаного та аудиторного навчання з використанням ЦОС та можуть бути інтегровані в освітні програми підготовки здобувачів різних рівнів вищої освіти. Матеріали дослідження можуть використовуватися у системі підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників, у методичній роботі кафедр і центрів забезпечення якості освіти та як теоретико-методична основа для подальших наукових досліджень з проблематики диференційованого навчання та цифрової трансформації вищої освіти.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з використанням інструментів штучного інтелекту для підтримки проєктування, реалізації та моніторингу диференційованих електронних навчальних курсів у середовищі LMS Moodle.

Ключові слова: диференційоване навчання, LMS Moodle, електронне навчання (е-навчання), електронний навчальний курс (ЕНК), цифрове освітнє середовище, індивідуальна освітня траєкторія, персоналізація вищої освіти,

професійна готовність викладача, цифрова компетентність, цифрова трансформація вищої освіти.

ABSTRACT

Terletska T.S. LMS Moodle as a means of differentiated instruction organisation in higher education institutions. – Qualification scientific work in the form of a manuscript.

Thesis for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty 011 Educational, Pedagogical Sciences, field of knowledge 01 Education/Pedagogy. – Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University, Kyiv, 2026.

The thesis research is devoted to solving the current scientific and pedagogical problem of organising differentiated instruction in higher education institutions in the context of the digital transformation of education. The relevance of the topic is due to the increasing demands for personalisation of learning, the growing heterogeneity of the student community, the expansion of distance and blended learning practices, and the need to ensure equal opportunities for learning outcomes for students with different educational needs, levels of readiness, interests, and cognitive profiles. Under these conditions, differentiated instruction is becoming one of the key approaches to improving the quality of higher education, but its systematic implementation requires clearly defined theoretical and methodological foundations, technological support, and appropriate training for scientific and pedagogical staff. The research problem stems from the contradiction between the need to implement differentiated instruction in higher education institutions – as an approach that ensures personalised learning in line with the principles of being student-centred, flexible, and tailored to individual learning pathways in the context of digital transformation – and the lack of a comprehensive, scientifically grounded and empirically validated model for using the LMS Moodle as an effective pedagogical tool for organising such an approach. *The object* of the study is the educational process in higher education institutions in the context of digital transformation. *The subject* of the study is the methodology for organising differentiated instruction in a

digital educational environment based on LMS Moodle. *The aim of the study* is to theoretically substantiate, develop and experimentally test a model and methodology for organising differentiated instruction in a digital educational environment based on LMS Moodle.

In the course of theoretical research, an analysis of the state of scientific development of the problem of differentiated instruction in scientific sources and regulatory documents was conducted, which provided grounds for justifying the expediency and pedagogical significance of introducing differentiated instruction in higher education institutions in the context of digital transformation. Based on theoretical generalisation, the main directions, strategies and methods of differentiated instruction relevant to the higher education system were identified, and differentiated instruction was conceptualised as a holistic theoretical and methodological approach to the organisation of the educational process aimed at meeting the individual educational needs of higher education students within a single academic group. It has been proven that effective differentiation requires integrating pedagogical strategies and digital tools that provide variation in content, processes, outcomes, the pace of learning, and the educational environment without lowering academic standards. The theoretical feasibility of using LMS Moodle as a digital educational environment (DEE) tool for implementing differentiated instruction has been substantiated, given its functional capabilities for variable presentation of educational content, flexible organisation of the educational process, adaptive assessment and systematic monitoring of learning outcomes. The teacher's leading role in designing, organising, managing, and providing pedagogical support for differentiated learning is defined, as the effectiveness of implementing individual educational trajectories for higher education students depends on their professional and digital competence. The research process involved a set of interrelated methods: theoretical (analysis, synthesis, generalisation, modelling), empirical (pedagogical observation, questionnaires, testing, pedagogical experiments), and statistical (methods of mathematical data processing to verify the reliability of results).

The thesis develops and theoretically substantiates a model for organising differentiated instruction in a digital educational environment based on LMS Moodle. The model is based on systemic, competence-based, student-centred and technological approaches and provides for the interconnection of objective, content, procedural, assessment, technological and analytical components. The model is implemented in five consecutive stages: analytical, design, implementation, assessment and adaptation, which ensures the logical sequence, manageability and flexibility of the differentiated educational process. The model envisages a leading role for the teacher in setting differentiation parameters and allows varying levels of automation based on the teacher's digital competence, ensuring the practical applicability and scalability of the proposed solutions.

Based on the developed model, a methodology for organising differentiated instruction in the DEE based on LMS Moodle has been created, which defines practical mechanisms for implementing a differentiated approach in higher education institutions. The methodology is based on the use of the functional capabilities of LMS Moodle for designing and supporting a differentiated educational process, which ensures the variability of learning paths, flexible organisation of educational activities, adaptation of the pace of learning, and implementation of assessment in a digital environment. The methodological approach involves integrating teaching up, microlearning, project-based, and adaptive learning as pedagogical strategies within an e-learning course (ELC), and the use of formative assessment as a tool for ongoing adjustment of learners' individual educational trajectories. The methodology is implemented through a combination of individual, group, and blended learning activities, using flexible grouping, peer assessment, and reflection, while the analytical capabilities of the LMS Moodle enable monitoring of student learning activities and progress in the differentiated instruction process.

To ensure that teachers are ready to implement differentiated instruction, a professional development programme for academic and teaching staff, entitled 'LMS Moodle as a tool for implementing differentiated instruction', and a

corresponding e-learning course have been developed. The programme is structurally and substantively aligned with the stages of the adaptive educational cycle of model implementation and aims to provide teachers with a comprehensive understanding of the theoretical foundations of differentiation and practical skills for its implementation in the e-learning system.

The experimental verification of the research results was conducted at Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University. The pedagogical experiment confirmed the effectiveness of the proposed methodology, as reflected in a statistically significant improvement in academic performance and an increase in students' satisfaction with learning in the experimental group.

The findings of the doctoral research have been implemented in professional development programmes for academic and teaching staff at Ternopil Volodymyr Hnatyuk National Pedagogical University, Dragomanov Ukrainian State University, and as part of the educational process for master's degree students at the Educational and Scientific Institute 'Teachers' Academy' of V.N. Karazin Kharkiv National University.

The scientific novelty of the findings lies in the fact that, *for the first time*, a model for organising differentiated instruction in a digital educational environment based on the LMS Moodle has been developed and theoretically substantiated; the mechanism for implementing the model through an adaptive educational cycle has been identified; approaches to adapting the content and process of learning in a differentiated instruction context have been substantiated, based on the variability of learning materials, multimodal resources and multi-level tasks; the role of the analytical component of the model as a mechanism for adapting learning, based on the analysis of data on learners' activity and outcomes, has been defined.

The concept of 'differentiated instruction' as an approach to learning and teaching, aimed at meeting the individual educational needs of learners within a single academic group through the use of strategies and methods to vary the content, learning process and expected outcomes, *has been clarified*; the criteria and indicators for the quality of implementing differentiated instruction in the LMS

Moodle have been structured; the content of the five main criteria for ensuring the quality of differentiated instruction has been clarified.

Further development has been made to the theoretical and methodological foundations for implementing differentiated instruction in the context of the digital transformation of higher education, in particular, strategies for implementing differentiated instruction within the LMS Moodle, which facilitate the creation of individual learning pathways for students, as well as approaches to the use of learning management systems in the educational process at higher education institutions. Approaches to organising assessment differentiation in a digital educational environment have been refined, based on a combination of formative assessment and the use of learning data analytics.

The practical significance of the research results lies in:

- the development and implementation of a methodology for implementing differentiated instruction in the digital educational environment based on the LMS Moodle, aimed at personalising educational process through the differentiation of content, process, outcomes, the learning environment and the pace of learning;

- the development, approval and piloting of the professional development programme for academic and teaching staff entitled 'LMS Moodle as a means of implementing differentiated instruction' and an e-learning course, which both ensure that lecturers develop a comprehensive understanding of the theoretical principles of differentiation and the practical skills required to implement it within the e-learning system;

- the development of guidelines for teachers on organising differentiated instruction in LMS Moodle, outlining the necessary pedagogical, methodological and technological requirements, the sequence of steps for implementing differentiation, and practical steps for designing, implementing and monitoring differentiated e-learning courses;

- practical validation of the effectiveness of the methodology for implementing differentiated instruction in a digital educational environment based on LMS Moodle, through the conduct of a pedagogical experiment based on the ELC

‘Management of IT Infrastructure in Educational Institutions’ for master's degree students in ‘Primary Education’.

The results of the thesis research can be used in the practical activities of higher education institutions to design, implement, and improve electronic training courses in the LMS Moodle environment, with the aim of implementing differentiated instruction, ensuring the personalisation of the educational process, and supporting students' individual educational trajectories. The proposed model and methodology are suitable for use in distance, blended and classroom learning using the DEE and can be integrated into educational programmes for students at various levels of higher education. The research materials can be used in the professional development system for scientific and pedagogical workers, in the methodological work of departments and centres for quality assurance in education, and as a theoretical and methodological basis for further scientific research on differentiated instruction and the digital transformation of higher education.

Prospects for further research include the use of artificial intelligence tools to support the design, implementation, and monitoring of differentiated e-learning courses in the LMS Moodle environment.

Keywords: differentiated instruction, LMS Moodle, e-learning, e-learning course (ELC), digital educational environment, individual educational trajectory, personalisation of higher education, professional readiness of teachers, digital competence, digital transformation of higher education.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ
Наукові статті, опубліковані у наукових виданнях, включених на
дату опублікування до переліку наукових фахових видань України

1. Буйницька, О., Варченко-Троценко, Л., Терлецька, Т., & Настас, Д. (2020). Модернізація системи електронного навчання університету до потреб учасників освітнього процесу. Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє середовище сучасного університету», 9, 1-14. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2020.9.1>
2. Буйницька, О., Варченко-Троценко, Л., Василенко, С., Настас, Д., Тютюнник, А., & Терлецька, Т. (2021). Персоналізовані траєкторії професійного розвитку викладачів університету за цифровим напрямом. Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє середовище сучасного університету», 11, 13-31. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2021.11.2>
3. Terletska, T., Hlushak, O., & Varchenko-Trotsenko, L. (2023). Organisation of level-based differentiated instruction for heterogeneous groups in Moodle. Electronic scientific professional journal “Open Educational E-Environment of Modern University”, 14, 77-89. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2023.14.7>
4. Terletska, T. (2024). Differentiated instruction at higher education institutions: bibliometric analysis. Electronic scientific professional journal “The Modern Higher Education Review”, 9, 101-118. <https://doi.org/10.28925/2617-5266/2024.9.6>
5. Терлецька, Т. (2025). Модель організації диференційованого навчання у електронному освітньому середовищі на базі LMS Moodle. Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету», 19, 177-190. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2025.19.12>
6. Терлецька, Т., & Варченко-Троценко, Л. (2025). Експериментальна перевірка методики організації диференційованого навчання в LMS

Moodle. Неперервна професійна освіта: теорія і практика, 85(4), 177-197.
<https://doi.org/10.28925/2412-0774.2025.4.13>

Наукові статті, опубліковані у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Scopus, Web of Science Core Collection

7. Buinytska, O., Terletska, T., Smirnova, V., Tiutiunyk, A., Kovalenko, I., & Hrytseliak, B. (2025). Artificial intelligence in open university ecosystem context. *Information Technologies and Learning Tools*, 105(1), 204-221.
<https://doi.org/10.33407/itlt.v105i1.5959>

Публікації, у яких додатково відображені результати дослідження

8. Morze, N., Varchenko-Trotsenko, L., Terletska, T., & Smyrnova-Trybulska, E. (2021). Implementation of adaptive learning at higher education institutions by means of Moodle LMS. In *Journal of physics: Conference series*, IOP Publishing, Vol. 1840, No.1, 012062.
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1840/1/012062/pdf>

9. Buinytska, O., Varchenko-Trotsenko, L., Terletska, T. & Tiutiunyk, A. (2022). Utilization of E-Learning System for Innovative Methods Implementation in Humanities Pedagogy. In *Digital Humanities Workshop (DHW 2021)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 132-140. <https://doi.org/10.1145/3526242.3526262>

10. Morze, N., Buinytska, O., Varchenko-Trotsenko, L., & Terletska, T. (2023). Differentiated System for Digital Professional Development of University Teachers. In *Proceedings of the 2nd Myroslav I. Zhaldak Symposium on Advances in Educational Technology-AET*. SCITEPRESS, Kyiv-Ukraine, No. 1, pp. 35-45. ISBN 978-989-758-662-0
<https://doi.org/10.5220/0012061400003431>

11. Morze, N., Terletska, T., & Varchenko-Trotsenko, L. (2024). Implementing innovative teaching methods for asynchronous learning using Moodle LMS. In *Proceedings of the 11th Workshop on Cloud Technologies in Education*. CEUR Workshop Proceedings, Vol. 3679, 147-163. ISSN 1613-007.
<https://ceur-ws.org/Vol-3679/paper30.pdf>

12. Buinytska, O., Smirnova, V., Terletska, T., Varchenko-Trotsenko, L., & Hrytseliak, B. (2024). Theoretical exploration of the design of the open university ecosystem and its security challenges within the realm of digital transformation. CPITS-II 2024: Cybersecurity Providing in Information and Telecommunication Systems II 2024, Vol. 3826, 115-128. ISSN 1613-007 <https://ceur-ws.org/Vol-3826/paper11.pdf>
13. Morze, N., & Terletska, T. (2025). Fostering university educators' readiness for Moodle-based differentiated instruction in the context of digital transformation. In CEUR Workshop Proceedings, Vol. 4096, 134-152. ISSN 1613-007 <https://ceur-ws.org/Vol-4096/paper10.pdf>
14. Morze, N., Varchenko-Trotsenko, L., & Terletska, T. (2025). Comprehensive framework for adaptive learning implementation in Moodle LMS: technical, pedagogical, and administrative perspectives. In CEUR Workshop Proceedings, Vol. 4060, 196-212. ISSN 1613-007 <https://ceur-ws.org/Vol-4060/paper13.pdf>

ЗМІСТ

ВСТУП	20
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ	31
1.1. Цифрова трансформація та персоналізація вищої освіти в умовах євроінтеграції України.....	31
1.2. Теоретико-методичні засади диференціації навчання в закладах вищої освіти.....	41
1.3. Напрями, стратегії та методи диференціації навчання в закладах вищої освіти.....	56
Висновки до першого розділу.....	81
РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА МЕТОДИКА ВПРОВАДЖЕННЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО НАВЧАННЯ В ЦИФРОВОМУ ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ НА БАЗІ LMS MOODLE	84
2.1. Особливості використання LMS Moodle для реалізації диференційованого навчання в закладах вищої освіти.....	84
2.2. Модель організації диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle.....	100
2.3. Концептуальні основи та цільові орієнтири методики впровадження диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle.....	123
2.4. Основні компоненти методики впровадження диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle.....	137
Висновки до другого розділу.....	156
РОЗДІЛ 3. ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО НАВЧАННЯ В ЦИФРОВОМУ ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ НА БАЗІ LMS MOODLE	161

3.1. Експериментальна перевірка методики впровадження диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle.....	161
3.2. Рекомендації щодо застосування методики впровадження диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle.....	183
Висновки до третього розділу.....	194
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	197
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	200
ДОДАТКИ.....	228

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

LMS (Learning Management System) – система управління електронним навчанням

Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) – безкоштовна, відкрита (Open Source) система управління навчанням

ДН – диференційоване навчання

ЕНК – електронний навчальний курс

ЦОС – цифрове освітнє середовище

ЗВО – заклад вищої освіти

ЕНЕА (European Higher Education Area) – Європейський простір вищої освіти

EQF (European Qualifications Framework) – Європейська рамка кваліфікацій

ISO (International Organization for Standardization) – Міжнародна організація зі стандартизації

ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System) – Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система

ВСТУП

Актуальність дисертаційного дослідження на тему «LMS Moodle як засіб організації диференційованого навчання в закладах вищої освіти» визначається поєднанням європейських та національних пріоритетів розвитку вищої освіти, цифрової трансформації та потреби забезпечення якості та персоналізації навчання. У Європейському просторі вищої освіти (ЕНЕА) зростає вимога до студентоцентрованості, гнучких освітніх траєкторій, академічної мобільності та системного використання цифрових технологій для розвитку цифрових компетентностей і забезпечення інклюзивності. Національні реформи відображають ці пріоритети, створюючи умови для автономії закладів вищої освіти, впровадження індивідуальних траєкторій навчання та системного забезпечення якості освітніх програм.

Осмислення організації освітнього процесу в закладах вищої освіти базується на системному підході, у межах якого освітній процес розглядається як цілісна педагогічна система, що інтегрує цілі, зміст, форми, методи, засоби та результати навчання. Ефективність цієї системи визначається узгодженістю її компонентів та організацією взаємодії учасників освітнього процесу у межах освітнього середовища, що включає соціально-педагогічні, дидактичні та організаційні умови діяльності. Трансформації у вищій освіті зумовлюють переосмислення традиційних підходів і поступовий перехід до студентоцентрованої моделі, в якій здобувач освіти виступає активним суб'єктом навчальної діяльності, реалізує індивідуальну траєкторію та несе відповідальність за результати навчання. Студентоцентрованість передбачає варіативність освітніх компонентів, розширення вибіркової складової програм, активні та інтерактивні методи навчання, індивідуалізацію завдань і чітку орієнтацію на програмні результати та компетентності майбутнього фахівця.

Сучасна організація освітнього процесу нерозривно пов'язана з кредитно-трансферною системою, що забезпечує модульність програм, накопичувальний характер результатів навчання та академічну мобільність

студентів. Диференційоване навчання у цьому контексті є концептуально релевантним підходом, оскільки враховує різноманітність студентів за рівнем підготовки, попереднім досвідом, когнітивно-пізнавальними профілями, інтересами та індивідуальними цілями. Воно дозволяє стратегічно узгоджувати зміст і процес навчання з особливостями студентів, використовуючи варіативні методи та стратегії, включаючи гнучке групування, різноманітні завдання та проектну діяльність.

LMS Moodle, завдяки відкритій архітектурі, гнучкій функціональності та аналітичним можливостям, забезпечує реалізацію диференційованого навчання: адаптацію змісту, процесу, результатів та темпу навчання, варіативні формати ресурсів, адаптивні форми взаємодії, різноманітне оцінювання та динамічне групування студентів. Автоматизація частини процесів дозволяє поєднати потребу у персоналізації з реалістичним педагогічним навантаженням. Таким чином, платформа створює технологічні умови для сучасного диференційованого навчання та підтримує реалізацію персоналізованого освітнього процесу в умовах цифрової трансформації.

Проблема дослідження зумовлена суперечністю між потребою реалізації диференційованого навчання у закладах вищої освіти як підходу, що забезпечує персоналізацію навчання відповідно до принципів студентоцентрованості, гнучкості та індивідуалізації освітніх траєкторій в умовах цифрової трансформації, та відсутністю цілісної, науково обґрунтованої та експериментально перевіреної моделі використання LMS Moodle як ефективного педагогічного інструменту для організації такого навчання. Виявлена проблема відображає низку взаємопов'язаних **суперечностей** сучасної практики вищої освіти: між зростаючою потребою здобувачів освіти у персоналізації освітнього процесу та переважанням у закладах вищої освіти уніфікованих підходів до організації навчання; між необхідністю врахування індивідуальних освітніх потреб здобувачів вищої освіти та обмеженими можливостями індивідуалізації навчання в умовах значного педагогічного навантаження викладача; між потенціалом систем

управління електронним навчанням, зокрема LMS Moodle, для забезпечення персоналізації навчання та відсутністю науково обґрунтованого системного підходу до реалізації диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі закладів вищої освіти.

Виявлені суперечності, актуальність проблеми реалізації диференційованого навчання в LMS Moodle та потреба в системному підході до її вирішення зумовили вибір теми дослідження **“LMS Moodle як засіб організації диференційованого навчання в закладах вищої освіти”**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертацію виконано в межах реалізації наукових тем: науково-дослідної лабораторії цифровізації освіти Київського столичного університету імені Бориса Грінченка «Розвиток відкритого освітнього інформаційного середовища університету для забезпечення якості освіти» (реєстраційний номер № 0116U003995, термін виконання: 04.2016-04.2022); «Проектування екосистеми відкритого університету в умовах цифрової трансформації суспільства» (реєстраційний номер: № 0123U102794, термін виконання: 05.2023-05.2028); кафедри освітології та психолого-педагогічних наук Факультету педагогічної освіти Київського столичного університету імені Бориса Грінченка «Інноваційність розвитку вищої педагогічної освіти у міждисциплінарному вимірі» (реєстраційний номер: 0121U000123, термін виконання: 02.2021-02.2026). Тему дисертації затверджено на засіданні Вченої ради Університету (протокол № 10 від 30.11.2022 р.).

Об'єктом дослідження є освітній процес в закладах вищої освіти в умовах цифрової трансформації.

Предметом дослідження є методика впровадження диференційованого навчання у цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle.

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати, розробити та експериментально перевірити модель організації та методик впровадження диференційованого навчання у цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle.

Для досягнення мети дослідження було сформульовано наступні **завдання**:

1. Проаналізувати теоретико-методологічні підходи до організації диференційованого навчання у закладах вищої освіти.
2. Дослідити функціональні можливості LMS Moodle для організації диференційованого навчання в закладах вищої освіти.
3. Розробити модель організації диференційованого навчання у цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle та обґрунтувати її структуру і функціональні складові.
4. Розробити та експериментально перевірити методику впровадження диференційованого навчання у цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle на вибірці здобувачів освіти закладу вищої освіти та надати рекомендації з її використання.
5. Розробити програму підвищення кваліфікації для науково-педагогічних працівників та електронний навчальний курс для забезпечення навчання щодо використання LMS Moodle для організації диференційованого навчання і здійснити її апробацію в процесі підвищення кваліфікації.

Для досягнення зазначеної мети дослідження та вирішення окреслених завдань було застосовано ряд **методів дослідження**, зокрема:

- *теоретичні*: аналіз наукових джерел із бази Scopus із використанням програмних методів (Bibliometrix) та системне опрацювання українських і зарубіжних публікацій для визначення стану розробленості проблеми, ключових концепцій і тенденцій організації диференційованого навчання та використання LMS Moodle для персоналізації навчання; синтез – для інтеграції теоретичних положень і формування моделі організації ДН; класифікація – для впорядкування видів диференціації, стратегій диференціювання та інструментів Moodle; моделювання – для розроблення моделі організації диференційованого навчання в ЦОС на базі LMS Moodle, визначення її етапів, структури та педагогічних умов функціонування;

- *емпіричні*: вхідне та вихідне оцінювання для визначення рівня знань і цифрової компетентності здобувачів освіти до і після експерименту; анкетування здобувачів освіти – для визначення когнітивно-пізнавальних профілів, навчальних інтересів, попереднього досвіду та задоволеності навчанням; анкетування викладачів – для з'ясування розуміння концепції ДН, досвіду його впровадження та використання LMS Moodle; педагогічний експеримент – для перевірки ефективності методики впровадження диференційованого навчання в ЦОС на базі LMS Moodle;

- *статистичні*: методи описової статистики для первинного опрацювання емпіричних даних; критерій Шапіро-Вілка – для перевірки нормальності розподілу; критерій Манна-Уїтні – для оцінювання відмінностей між контрольною та експериментальною групами; критерій Вілкоксона – для аналізу динаміки змін у межах груп.

Теоретико-методологічну основу дослідження становлять дослідження щодо організації освітнього процесу та студентоцентризованих підходів у вищій освіті (О. Біляковська, К. Біницька, М. Братко, Р. Вернидуб, О. Карпенко, О. Коваленко, О. Ніколюк, Л. Рябовол, П. Сікорський); дослідження щодо цифровізації освіти та впровадження онлайн, дистанційного та змішаного навчання для адаптації освітнього процесу (Х. Алтинпулук, Р. Боеленс, С. Бьорнс, М. Воет, Б. Де Вевер, І. Войтович, Ю. Горбань, О. Гура, М. Кесим, Дж. Морган, Н. Морзе, В. Нерсесов, О. Олексюк, Дж. Раджагукгук, Н. Сімануланг, О. Спирін, О. Шкуренко); дослідження, присвячені теоретико-методологічним основам диференційованого навчання та організації диференційованих стратегій, групування та часової диференціації у навчанні (Л. Альтемюллер, М. Бі, М. Імбо, П. Кван, Л. Конке, М. Корлі, С. Реіс, К. Томлінсон, Т. Холл, М. Шареефа); дослідження, що забезпечують педагогічний дизайн та методологію навчання, включно з теоретичними підходами до проєктування курсів та структурованого навчального процесу (Р. Бранч, В. Вантігхем, Е. Гейсенс, Дж. Гріфул-Фрейксене, К. Двек, О. Демиденко, Г. Кашина, В. Кругляк, О. Литвишко, Н. Морзе, С. Наход,

Г. Потапенко, М. Потапенко, К. Струйвен, Н. Щерба, Л. Яценко); сучасні концепції електронного та змішаного навчання, зокрема на базі LMS Moodle, включно з практичною реалізацією адаптивного навчання, персоналізації та моніторингу прогресу студентів (М. Альтєрі, М. Астаф'єва, С. Бах, С. Бьорнс, О. Буйницька, Т. Вакалюк, Л. Варченко-Троценко, О. Глушак, К. Дечант, Р. Джохар, І. Доманецька, К. Дубич, В. Євдокимов, Дж. Кнаут, В. Круглик, О. Литвин, Мардія, Майлізар, В. Осадчий, К. Осадча, С. Сидоренко, О. Спірін, І. Штробль); дослідження щодо застосування LMS Moodle для організації диференційованого навчання, моніторингу прогресу та персоналізації оцінювання (М. Астаф'єва, Л. Варченко-Троценко, К. Кнаут, Т. Кравець, В. Осадчий, О. Спірін); дослідження щодо організації диференційованого навчання у закладах вищої освіти з урахуванням міжнародного досвіду та локального контексту (М. Аль-Рсаї, Б. Аль-Хашмі, Д. Асанова, Д. Атай, К. Балчін, М. Бачоре, Ф. Боузакі, А. Буараттана, Е. Бушішо, А. Вудкок, Т. Гебремскел, І. ДеКоїто, Т. Ельяс, М. Естайтейе, І. Крішан, Е. Меде, Е. Мезе, Б. Л. Мурхаус, В. Нкетсія, П. Понсе, Н. Поурдана, Ф. Рафі, А. Садвакасова, Г. Саржанова, Г. Тлеужанова, Ф. Фанг, М. Хіменес, К. Шабан); педагогічне моделювання та методологія побудови педагогічних моделей (С. Боднар, О. Дубасенюк, Л. Ковальчук, С. МакКенні, Р. Мартинова, Т. Рівз, Л. Ткач).

Наукова новизна та теоретичне значення полягає в тому, що *вперше* розроблено та теоретично обґрунтовано модель організації диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle, структуровану за шістьма взаємопов'язаними компонентами – цільовим, змістовим, процесуальним, оцінювальним, технологічним та аналітичним; визначено механізм реалізації моделі через адаптивний освітній цикл, що включає аналітичний, проєктувальний, реалізаційний, оцінювальний та адаптаційний етапи; обґрунтовано підходи до адаптації змісту та процесу навчання в умовах диференційованого навчання на основі варіативності навчальних матеріалів, мультимодальних ресурсів і різнорівневих завдань; визначено роль аналітичного компонента моделі як механізму адаптації

навчання на основі аналізу даних про навчальну активність і результати здобувачів освіти.

Уточнено поняття «диференційоване навчання» як підхід до навчання та викладання, орієнтований на забезпечення індивідуальних освітніх потреб здобувачів освіти в межах однієї академічної групи за рахунок застосування стратегій і методів варіювання змісту, процесу навчання та очікуваних результатів; структуровано критерії та індикатори якості впровадження диференційованого навчання в LMS Moodle, що дозволило конкретизувати вимоги до якості впровадження диференціації в системі е-навчання; уточнено зміст п'яти основних критеріїв забезпечення якості диференційованого навчання – проєктувально-аналітичної компетентності викладача, дидактичної якості диференційованого контенту, діагностико-організаційної компетентності викладача, адаптивно-методичної компетентності викладача, критеріально-формульованої системи оцінювання.

Набули подальшого розвитку теоретико-методичні засади реалізації диференційованого навчання в умовах цифрової трансформації вищої освіти, зокрема стратегії реалізації диференційованого навчання в LMS Moodle, що забезпечують формування індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти, а також підходи до використання систем управління навчанням в освітньому процесі закладів вищої освіти. Вдосконалено підходи до організації диференціації оцінювання в цифровому освітньому середовищі на основі поєднання формульованого оцінювання та використання аналітики навчальних даних.

Практичне значення результатів дослідження полягає у:

- Розробленні методики впровадження диференційованого навчання в ЦОС на базі LMS Moodle, що забезпечує урахування індивідуальних особливостей студентів, підвищення рівня їхніх знань і мотивації. Метою методики є персоналізація навчання через диференціацію змісту, процесу, результатів, середовища й темпу. Зміст методики передбачає добір навчальних матеріалів різного рівня складності та варіативності, що враховують потреби,

інтереси та рівень підготовленості студентів. Методи навчання охоплюють навчання на межі індивідуальної зони комфорту, мікронавчання, проєктне та адаптивне навчання, формувальне оцінювання як основу для поточного коригування індивідуальних освітніх траєкторій здобувачів освіти. Форми організації освітнього процесу включають індивідуальну, групову та змішану роботу з використанням гнучкого групування, взаємооцінювання та рефлексії. Засоби реалізації моделі охоплюють діяльності, ресурси й налаштування LMS Moodle, доповнені інструментами штучного інтелекту для підтримки персоналізованої взаємодії. Оцінювання та зворотний зв'язок забезпечуються через використання шкал, рубрик і гідів оцінювання, механізмів само-, взаємо- і підсумкового оцінювання, доповнених аналітикою прогресу, що дозволяє підвищити прозорість вимог, якість підтримки студентів і ефективність освітнього процесу.

- Розробленні, затвердженні та апробації робочої програми підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників «LMS Moodle як засіб реалізації диференційованого навчання» та ЕНК, які забезпечують формування у викладачів цілісного розуміння теоретичних засад диференціації та практичних умінь її реалізації в системі е-навчання. Програма охоплює питання методології ДН, можливості LMS Moodle для проєктування адаптивного контенту, створення й управління диференційованими діяльностями та ресурсами, використання інструментів моніторингу, аналітики й формувального зворотного зв'язку. Зміст програми узгоджено з етапами адаптивного циклу реалізації моделі організації ДН, що дозволяє викладачам опанувати відповідні компетентності в логіці послідовної побудови курсу. За вказаною робочою програмою у 2025 році було проведено навчання, до якого долучився 101 науково-педагогічний працівник Київського столичного університету імені Бориса Грінченка. 66 учасників тренінгу отримали підвищення кваліфікації за цифровим модулем (наказ №196 від 27.03.2025).

- Підготовленні рекомендацій для викладачів щодо організації ДН у LMS Moodle, які окреслюють необхідні педагогічні, методичні та технологічні умови, послідовність етапів реалізації диференціації та практичні кроки щодо проєктування, впровадження й моніторингу диференційованих ЕНК.

- Практичному підтвердженні ефективності методики впровадження диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle шляхом проведення педагогічного експерименту на базі ЕНК «Управління ІТ-інфраструктурою освітньої установи» для здобувачів другого (магістерського) рівня спеціальності «Початкова освіта».

Особистий внесок автора. У статті “Експериментальна перевірка методики організації диференційованого навчання в LMS Moodle” дисертанткою було проведено педагогічний експеримент та описано його результати. У статті “Organisation of level-based differentiated instruction for heterogeneous groups in Moodle” було проведено опитування НПП, розроблено схему реалізації ДН в ЕНК та описано технічні аспекти її реалізації в LMS Moodle. У статті “Персоналізовані траєкторії професійного розвитку викладачів університету за цифровим напрямом” розроблено окремі мінікурси Рівня “Аналітик-Дослідник” Системи розвитку цифрової компетентності, описано особливості технічного налаштування мінікурсів в LMS Moodle. У публікації “Модернізація системи електронного навчання університету до потреб учасників освітнього процесу” описано оновлення налаштувань системи е-навчання у зв’язку з переходом до цифрових ОПП/ОНП. У статті “Fostering university educators’ readiness for Moodle-based differentiated instruction in the context of digital transformation” описано використання інструментів LMS Moodle для організації ДН, програму та тренінги підвищення кваліфікації за цифровим модулем “LMS Moodle як засіб реалізації диференційованого навчання”. Особистий внесок дисертантки у статті “Comprehensive framework for adaptive learning implementation in Moodle LMS: technical, pedagogical, and administrative perspectives” включає опис технічних аспектів організації адаптивного навчання в LMS Moodle. У статті

“Implementing innovative teaching methods for asynchronous learning using Moodle LMS” взято участь в організації опитування науково-педагогічних працівників університету, описі діяльностей та ресурсів LMS Moodle, які можуть бути використані для організації комунікації та колаборації, формувального оцінювання та проєктного навчання. У статті “Utilization of E-Learning System for Innovative Methods Implementation in Humanities Pedagogy” описано можливості LMS Moodle для реалізації інноваційних педагогічних методів. У статті “Implementation of adaptive learning at higher education institutions by means of Moodle LMS” взято участь у організації опитування НПП щодо використання цифрових інструментів; запропоновано схему вибору діяльностей та ресурсів LMS Moodle для підготовки навчальних матеріалів для здобувачів освіти з різними когнітивно-пізнавальними профілями; досліджувала теоретичне підґрунтя для реалізації адаптивного навчання в LMS Moodle. У статті “Artificial intelligence in open university ecosystem context” здійснено дослідження теоретичного підґрунтя; розроблено та проведено опитування науково-педагогічних працівників університету щодо перспектив використання штучного інтелекту (ШІ) в екосистемі відкритого університету; побудовано структурну модель використання ШІ в екосистемі відкритого університету під керівництвом Буйницької О.П. У статті “Theoretical exploration of the design of the open university ecosystem and its security challenges within the realm of digital transformation” здійснено аналіз існуючих освітніх екосистем та передумов створення екосистеми відкритого університету в Київському столичному університеті імені Бориса Грінченка, частиною якої є система е-навчання. Особистий внесок дисертантки у статті “Differentiated System for Digital Professional Development of University Teachers” полягає у підготовці даних щодо розподілу мінікурсів за напрямками на кожному рівні Системи розвитку цифрової компетентності викладачів університету, участі в розробці складу рівнів системи та створенні мінікурсів.

Апробація результатів дослідження. Основні положення дисертаційної роботи пройшли апробацію на тренінгах для наукових, науково-педагогічних

працівників Київського столичного університету імені Бориса Грінченка (2023-2025 рр.), навчальній дисципліні «Управління ІТ-інфраструктурою освітньої установи» для здобувачів другого (магістерського) рівня спеціальності «Початкова освіта», вибірковий блок “Управління електронним навчанням” (2024/2025 н. р.). Апробацію результатів дослідження здійснено на шести міжнародних наукових і науково-практичних конференціях та воркшопах: 18th International Conference on ICT in Education, Research, and Industrial Applications (м. Івано-Франківськ, вересень 2023 р.), XVI International Conference on Mathematics, Science and Technology Education (м. Кривий Ріг, травень 2024 р.), 19th International Conference on ICT in Education, Research, and Industrial Application (м. Львів, вересень 2024 р.), Workshop on Cybersecurity Providing in Information and Telecommunication Systems II (м. Київ, жовтень 2024 р.), 6th International Conference on History, Theory and Methodology of Learning (м. Кривий Ріг, травень 2025 р.), 4th Workshop on Digital Transformation of Education (м. Київ, вересень 2025 р.).

Публікації. Основні результати наукового дослідження відображено у 14 наукових публікаціях: 6-ти публікаціях у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України (4 з них в співавторстві); у 1 публікації (у співавторстві) у науковому виданні, що проіндексоване у наукометричній базі даних Web of Science Core Collection; 7-ми публікаціях (у співавторстві), у яких додатково висвітлено наукові результати дисертації.

Структура й обсяг дисертації. Дисертація складається з анотації українською та англійською мовами, списку публікацій, вступу, трьох розділів, висновків до кожного з них, загальних висновків, списку використаної літератури (216 джерел, із них 147 – англійською мовою), додатків. Робота містить 7 таблиць, 21 рисунок. Загальний обсяг роботи – 286 сторінок, із яких 180 – основного тексту.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

1.1. Цифрова трансформація та персоналізація вищої освіти в умовах євроінтеграції України

Осмислення організації освітнього процесу в закладах вищої освіти базується на системному підході, відповідно до якого освітній процес розглядається як цілісна, закономірно організована педагогічна система, що інтегрує цілі, зміст, форми, методи, засоби та результати навчання (Сікорський, 2021). У наукових дослідженнях підкреслюється, що ефективне функціонування цієї системи забезпечується узгодженістю її структурних компонентів та організацією взаємодії суб'єктів освітнього процесу у межах освітнього середовища, яке включає соціально-педагогічні, дидактичні та організаційні умови діяльності (Братко, 2015). Відповідно, організація освітнього процесу розглядається не лише як нормативно врегульована діяльність, а й як педагогічне проектування умов, що забезпечують досягнення програмних результатів навчання та формування професійної компетентності майбутнього фахівця (Вернидуб, 2021).

Дослідники констатують, що трансформації у сфері вищої освіти України зумовлюють переосмислення традиційних підходів до організації освітнього процесу та його поступовий перехід до студентоцентрованої моделі (Карпенко et al., 2025). У межах цієї парадигми здобувач освіти розглядається як активний суб'єкт освітньої діяльності, що реалізує індивідуальну освітню траєкторію та несе відповідальність за результати навчання. Студентоцентрованість, як зазначається в сучасних наукових працях, передбачає варіативність освітніх компонентів, розширення вибіркової складової освітніх програм, використання активних і інтерактивних методів навчання, а також індивідуалізацію завдань (Рябовол, 2021; Біляковська & Біницька, 2023). Такий підхід узгоджується з компетентнісною орієнтацією сучасної вищої освіти, яка передбачає чітке визначення програмних результатів навчання, їх операціоналізацію в змісті дисциплін та

запровадження прозорих критеріїв оцінювання (Луначек, 2020; НАЗЯВО, 2020).

Організація освітнього процесу в сучасних закладах вищої освіти нерозривно пов'язана з запровадженням кредитно-трансферної системи, що забезпечує модульність освітніх програм, накопичувальний характер результатів навчання та академічну мобільність здобувачів освіти (Закон України «Про вищу освіту», 2014). Нормативне регулювання організації освітнього процесу визначає вимоги до структури освітніх програм, співвідношення аудиторної та самостійної роботи, форм контролю та механізмів забезпечення якості освіти. У рекомендаціях щодо внутрішнього забезпечення якості підкреслюється необхідність системного моніторингу результатів навчання, залучення стейкхолдерів до вдосконалення освітніх програм і розвитку культури якості в закладі вищої освіти (Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти [НАЗЯВО], 2021). Таким чином, організація освітнього процесу набуває виразного управлінського виміру, що поєднує педагогічні та інституційні механізми регулювання (Ніколюк & Коваленко, 2025).

Суттєвою характеристикою сучасної моделі організації освітнього процесу є гнучкість форм навчання. Дослідження засвідчують, що поєднання очної, дистанційної та змішаної форм стає стійкою тенденцією розвитку вищої освіти (Гура et al., 2024; Олексюк et al., 2023). Змішане навчання розглядається як педагогічно спроектована система, що інтегрує синхронні та асинхронні формати взаємодії, забезпечує структурованість навчального контенту та підтримку самостійної роботи здобувачів освіти (Гура et al., 2024). Водночас дистанційне навчання трансформує традиційні механізми комунікації, посилює роль цифрових інструментів та вимагає від викладачів нових професійних компетентностей (Олексюк et al., 2023; Мороз et al., 2022). Зауважується, що саме гнучкість організаційних моделей дозволила забезпечити безперервність освітнього процесу в умовах пандемії та воєнного стану (Карпенко et al., 2022). Тому надзвичайно актуальним в умовах

вимушеного переходу на змішане та дистанційне навчання є питання готовності викладачів до його реалізації (Войтович et al., 2024).

Цифровізація освіти визначається дослідниками як системоутворюючий чинник трансформації організації освітнього процесу (Горбань et al., 2024; Спірін, 2021). Інтеграція інформаційно-комунікаційних технологій у всі етапи освітньої діяльності змінює підходи до планування, реалізації та оцінювання навчання, розширює доступ до освітніх ресурсів і забезпечує персоналізацію освітнього досвіду (Арешонков, 2020). У цьому контексті особливої ваги набуває створення цілісних цифрово-організованих умов реалізації освітнього процесу у закладах вищої освіти. Йдеться не лише про використання окремих цифрових інструментів, а й про формування інтегрованого простору взаємодії всіх учасників освітнього процесу, у межах якого забезпечується доступ до ресурсів, комунікація, управління навчальною діяльністю та її аналітичний супровід. Такий підхід зумовлює доцільність використання поняття «цифрове освітнє середовище», яке у контексті вищої освіти доцільно розглядати як сукупність умов навчання, викладання, науково-освітньої взаємодії та підтримки здобувачів освіти, що забезпечуються за допомогою сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. У наукових працях наголошується, що цифрове освітнє середовище виступає інтеграційною платформою, яка об'єднує цифрові ресурси, сервіси, системи управління навчанням та інструменти аналітики (Спірін, 2021). Воно створює умови для диференціації освітніх завдань, гнучкого групування здобувачів освіти, адаптації темпу навчання та оперативного зворотного зв'язку. Водночас цифрова трансформація освіти потребує розвитку цифрової компетентності педагогічних працівників і відповідного методичного супроводу (Горбань et al., 2024).

Аналіз наукових підходів до організації освітнього процесу в сучасних закладах вищої освіти дає підстави констатувати його трансформацію в напрямі гнучкості, студентоцентрованості та цифрової інтегрованості, що відображає загальні тенденції розвитку вищої освіти в умовах суспільних і

технологічних змін. Водночас окреслені характеристики набувають системності лише за умови їх нормативного закріплення та інституційної підтримки, оскільки саме нормативно-правова база визначає межі автономії закладів вищої освіти, структуру освітніх програм, вимоги до забезпечення якості та організаційні механізми функціонування цифрового освітнього середовища. Таким чином, сучасні підходи до організації освітнього процесу створюють підґрунтя для подальшого осмислення стратегічних орієнтирів його розвитку, серед яких особливого значення набуває персоналізація навчання як відповідь на зростаючу різноманітність освітніх потреб здобувачів освіти.

Персоналізація освітнього процесу постає не лише як інноваційна педагогічна стратегія, а й як одна з ключових вимог до сучасної вищої освіти (Жукевич & Бірюкова, 2025). Зокрема, EDUCAUSE Horizon Report 2023 (EDUCAUSE, 2023) відзначає серед соціальних трендів зростання вимог до зручності та гнучкості методів навчання, розширення та посилення вимог до рівноцінного та інклюзивного викладання та навчання, зміни у популяційному складі студентів через необхідність навчання протягом життя та навчання на робочому місці. Болонська декларація (Спільна декларація міністрів освіти Європи, 1999), підписана 1999 року у м. Болонья передбачає створення загального Європейського простору вищої освіти (ЕНЕА) з урахуванням мобільності студентів, викладачів та персоналізації навчання. Підписавши вказану декларацію у 2005 році, Україна зобов'язалась реформувати вищу освіту відповідно до європейських стандартів. Після підписання Болонської декларації відбувся ряд Конференцій Міністрів країн Європи, відповідальних за сферу вищої освіти, з виданням комюніке. Лондонське комюніке (London Communiqué, 2007) наголошує на важливості соціального виміру вищої освіти, що передбачає забезпечення рівного доступу до освіти для всіх, незалежно від соціального чи економічного статусу. Єреванське комюніке (Yerevan Communiqué, 2015) акцентує увагу на переході до студентоцентрованого навчання, що ставить студента в центр освітнього процесу та передбачає

врахування його індивідуальних потреб і освітніх цілей. Окрім того, комюніке підкреслює важливість інклюзивності та забезпечення доступу до якісної освіти для всіх, незалежно від соціальних, культурних чи економічних бар'єрів. Паризьке комюніке (Paris Communiqué, 2018) підтверджує зобов'язання країн-учасниць щодо модернізації вищої освіти через гнучкі освітні траєкторії, цифрові інструменти навчання та інноваційні підходи. Римське комюніке (Rome Ministerial Communiqué, 2020) акцентує увагу на стійкості вищої освіти, адаптації до цифрових технологій, екологічних викликах та соціальній відповідальності. Європейська рамка кваліфікацій (Council of the European Union, 2017), прийнята в 2008 році та оновлена в 2017 році, створює базу для того, щоб студенти могли адаптувати свою освітню траєкторію відповідно до своїх інтересів, здібностей та цілей. Здобувачі освіти можуть вибирати дисципліни, які найкраще відповідають їхнім професійним цілям. Компетентнісно-орієнтовані результати навчання дозволяють акцентувати увагу на навичках та знаннях, які є актуальними для кожного окремого студента. Модульний підхід дає змогу здобувачам освіти навчатися за власним графіком, отримуючи окремі кредити (ECTS), які згодом можна інтегрувати в повну програму навчання. Європейська рамка кваліфікацій передбачає створення гнучких освітніх траєкторій для різних категорій здобувачів освіти. Рівні кваліфікацій (1–8) забезпечують стандарти для оцінки знань, навичок та компетентностей, дозволяючи закладам вищої освіти пристосовувати програми до рівня підготовки студента. Завдяки визнанню навчальних результатів між різними країнами здобувачі освіти мають більше можливостей для створення персональної освітньої траєкторії через академічну мобільність. Міжнародний стандарт ISO 21001:2025 Системи менеджменту для освітніх організацій (International Organization for Standardization, 2025) також акцентує увагу на персоналізації, адаптивності та доступності освітніх послуг через забезпечення ефективного управління освітніми процесами. Стандарт передбачає визначення та задоволення освітніх потреб різних зацікавлених сторін, зокрема здобувачів освіти,

роботодавців та суспільства загалом. Для цього заклади вищої освіти повинні проводити регулярний моніторинг та оцінку освітніх потреб для адаптації своїх програм, пропонувати модульні програми, які можуть бути налаштовані під кожного студента, з можливістю самостійного вибору предметів чи курсів. ISO 21001:2025 пропонує оцінювати рівень знань і навичок здобувачів освіти та адаптувати навчання відповідно до їхніх стартових позицій, інтегрувати сучасні технології, методики та ресурси, які враховують різні когнітивно-пізнавальні профілі. Багаторівневість та багатоаспектність навчання дозволяють здобувачам освіти самостійно будувати індивідуальні освітні маршрути, обираючи модулі відповідно до своїх знань, мотивації та професійного досвіду (Доманецька et al., 2024). Передбачається визнання знань та компетентностей, здобутих поза межами формального навчання, що дозволяє розробити персоналізовані траєкторії. Саламанська декларація (1994) також наголошує на важливості створення індивідуальних освітніх траєкторій, в тому числі для забезпечення інклюзивного навчання та надання можливості дітям та молоді з особливими освітніми потребами на рівний доступ до освітніх послуг. Декларація вказує також на використання технологій як інструменту забезпечення освітніх потреб здобувачів освіти. “Резолюція Ради щодо стратегічних рамок європейського співробітництва в освіті та професійній підготовці до Європейського освітнього простору та за його межами (2021–2030)” (Council of the European Union, 2021) акцентує увагу на п'яти ключових напрямках: забезпечення якості та інклюзивності освіти, сприяння навчанню впродовж життя, підвищення мотивації та компетентностей освітян, зміцнення європейської вищої освіти, підтримка екологічної та цифрової трансформації. Резолюція просуває ідеї індивідуальних освітніх траєкторій через впровадження мікрокредитів, гнучких навчальних програм і визнання неформальної освіти. Особливий акцент зроблено на використанні цифрових технологій для адаптивного навчання та забезпечення інклюзивності. Питання важливості поєднання технологічної підготовки з розвитком критичного мислення та цифрової

грамотності піднімалося на Талліннському цифровому саміті 2025 (Tallinn Digital Summit, 2025). Освіта у цифровому суспільстві повинна готувати нові покоління до життя та роботи в умовах широкого застосування штучного інтелекту та цифрових технологій. Формулювання навчальних цілей має враховувати здатність здобувачів освіти виконувати майбутні робочі задачі з використанням цифрових технологій (Кумейко, 2025).

Інтеграція та поглиблення співпраці з Європою у сфері вищої освіти завжди були важливими факторами у прагненні України до європейської інтеграції. Підписавши Болонську декларацію, Україна задекларувала свій проєвропейський вектор розвитку вищої освіти і разом з тим зобов'язалась дотримуватися основних принципів та загальних європейських освітніх стандартів (Хан, 2017). З 2005 року в Україні було прийнято ряд нормативних документів, які є підґрунтям для реформування української вищої освіти відповідно до європейських цінностей та позицій Болонської декларації. Зокрема, закон “Про вищу освіту” містить ряд доповнень, що стосуються індивідуальної освітньої траєкторії, студентоцентрованого навчання. Задекларовано інтеграцію української системи вищої освіти у Європейський простір вищої освіти. Стаття 62 цього закону передбачає право студентів на вибір дисциплін із переліку, запропонованого закладом вищої освіти, та зарахування компонентів і кредитів ЄКТС, здобутих поза закладом вищої освіти, що дозволяє формувати індивідуальний навчальний план. Задекларовано право студентів на академічну мобільність, що дозволяє проходити навчання або стажування в інших закладах вищої освіти, включаючи закордонні. Це сприяє створенню унікальної освітньої траєкторії через інтеграцію знань з різних джерел. Стаття 49 зазначає, що однією з форм здобуття вищої освіти є дистанційна форма, за якої освітній процес відбувається в спеціалізованому середовищі з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Дистанційне навчання сприяє збереженню якості освіти в кризових умовах, що робить його особливо актуальним в сучасних реаліях України (Поліщук et al., 2024). Студентоцентроване навчання фігурує

в “Національному плані дій зовнішнього забезпечення якості вищої освіти України на період 2024-2026 рр.” (The National Agency for Higher Education Quality Assurance, 2024) як один з критеріїв забезпечення якості. Структура освітніх програм повинна надавати можливість для розбудови індивідуальної освітньої траєкторії. Форми та методи викладання та навчання повинні відповідати вимогам студентоцентрованого навчання та принципам академічної свободи. “Візія майбутнього освіти і науки України” визначає, що в центрі уваги освіти є особистість на різних етапах життя, та основними завданнями освіти є забезпечення розвитку та реалізації кожного учасника освітнього процесу (Міністерство освіти і науки України, 2023). Серед пріоритетів освіти зазначено особистісно-орієнтовану освіту, безбар’єрну та інклюзивну освіту: врахування потреб, інтересів та можливостей кожного здобувача освіти. Однією з стратегічних цілей розвитку вищої освіти є створення середовища, яке забезпечує максимальні можливості для навчання. “Дорожня карта європейської інтеграції України у сферах освіти і науки до 2027 року” (Дорожня карта європейської інтеграції України у сферах освіти і науки до 2027 року, 2023) в рамках операційних цілей 2.1 “Українські заклади освіти використовують кращі європейські практики та надають якісні послуги відповідно до європейських стандартів” та 3.2 “Учасники освітнього процесу та науковці знають та розуміють можливості співробітництва в рамках інструментів ЄС” передбачає впровадження міждисциплінарних програм, подвійних дипломів, взаємного визнання результатів навчання, забезпечення можливостей міжнародної співпраці через академічну мобільність та спільні проекти, що потребує від організації освітнього процесу гнучкості та надає здобувачам освіти можливості для розбудови індивідуальної освітньої траєкторії. “Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки” (Про затвердження операційного плану заходів з реалізації у 2025-2028 роках Стратегії розвитку вищої освіти в Україні, 2025) передбачає модернізацію системи вищої освіти. Серед стратегічних цілей виокремлено забезпечення доступності вищої освіти для різних груп населення, в тому числі через

використання інноваційних технологій і новітніх засобів навчання в освітньому процесі, інтернаціоналізацію вищої освіти, дотримання підходів студентоцентрованого навчання, розширення форм здобуття освіти, реалізація спільних, міждисциплінарних і подвійних програм, забезпечення можливості перехресного вступу. У квітні 2024 року було прийнято Закон України “Про внесення змін до деяких законів України щодо розвитку індивідуальних освітніх траєкторій та вдосконалення освітнього процесу” (2024), який вступив у дію у серпні 2024 року. Прийняті зміни сприятимуть реалізації стратегії розвитку вищої освіти в Україні та дорожньої карти європейської інтеграції України у сферах освіти і науки. Зокрема, цей закон передбачає модель вступу на міждисциплінарні освітні програми, де студент обирає конкретну спеціальність не одразу, а після 2-3 семестрів навчання. Здобувачі освіти за контрактною формою навчання зможуть регулювати терміни навчання за освітньо-професійною програмою відповідно до власних потреб. Уможлиблюється визнання результатів навчання у формальній, неформальній та інформальній освіті. Означені зміни потребуватимуть від закладів вищої освіти більш гнучкого підходу до реалізації навчання за освітньо-професійними та освітньо-науковими програмами, з переорієнтацією на розвиток людини, як індивідуума, що створює передумови до реалізації диференційованого підходу (Власюк, 2024).

Мікрокваліфікації як інструмент гнучкого та модульного навчання є важливим елементом сучасної освітньої політики Європейського Союзу, спрямованої на забезпечення навчання впродовж життя, мобільності здобувачів освіти та відповідності освіти потребам ринку праці, що закріплено у “Рекомендаціях Ради ЄС щодо європейського підходу до мікрокваліфікацій” (Council of the European Union, 2022). За своєю дидактичною природою мікрокваліфікації безпосередньо пов’язані з ідеєю ДН, оскільки передбачають індивідуалізацію освітніх траєкторій, варіативність змісту, темпу та форм навчання та можливість вибору навчальних модулів відповідно до освітніх потреб, професійних цілей і попереднього досвіду здобувачів освіти. Для

України у контексті вступу до ЄС розвиток мікрокваліфікацій означає необхідність створення національної рамки мікрокваліфікацій, узгодженої з Європейською рамкою кваліфікацій (Семигіна et al., 2024), запровадження механізмів їх визнання та зарахування в формальній освіті, розроблення стандартів якості та прозорості, створення цифрової інфраструктури (зокрема на базі LMS і цифрових реєстрів) для обліку, сертифікації та перенесення результатів навчання, що в сукупності дозволить поєднати європейські підходи до гнучкої освіти з національною системою забезпечення якості та зробити ДН системним інструментом освітньої модернізації. Це дозволить Україні не лише адаптувати підходи до персоналізації навчання в умовах цифрової трансформації та диференціації, але й підтвердити сумісність своїх освітніх практик із сучасними європейськими політиками у сфері навчання впродовж життя та мобільності здобувачів освіти.

Персоналізація освітнього процесу є одним із ключових трендів та вимог сучасної європейської освіти, що підтверджується численними міжнародними документами. Україна послідовно впроваджує європейські підходи до персоналізації освіти через оновлення законодавчої бази, впровадження студентоцентрованого навчання, розширення можливостей формування індивідуальних освітніх траєкторій, забезпечення академічної мобільності, визнання результатів формальної та неформальної освіти. Останні законодавчі зміни демонструють посилення тренду на гнучкість освітнього процесу та розширення можливостей для персоналізації навчання. Успішна реалізація задекларованих змін потребуватиме суттєвої трансформації підходів до організації освітнього процесу в закладах вищої освіти. Диференційоване навчання є одним зі способів досягнення реалізації різнобічних освітніх потреб, інтересів та цілей здобувачів освіти.

1.2. Теоретико-методичні засади диференціації навчання в закладах вищої освіти

Поняття диференційованого навчання виникло в середині 20-го століття, про що свідчить аналіз праць, проіндексованих наукометричною базою Scopus. Для виконання аналізу було задано ключове слово пошуку "differentiated instruction". Загальна кількість знайдених документів складає 983, з них 870 належать до предметної області “Соціальні науки”, до якої належать також освітні, педагогічні науки (Рис. 1.1).

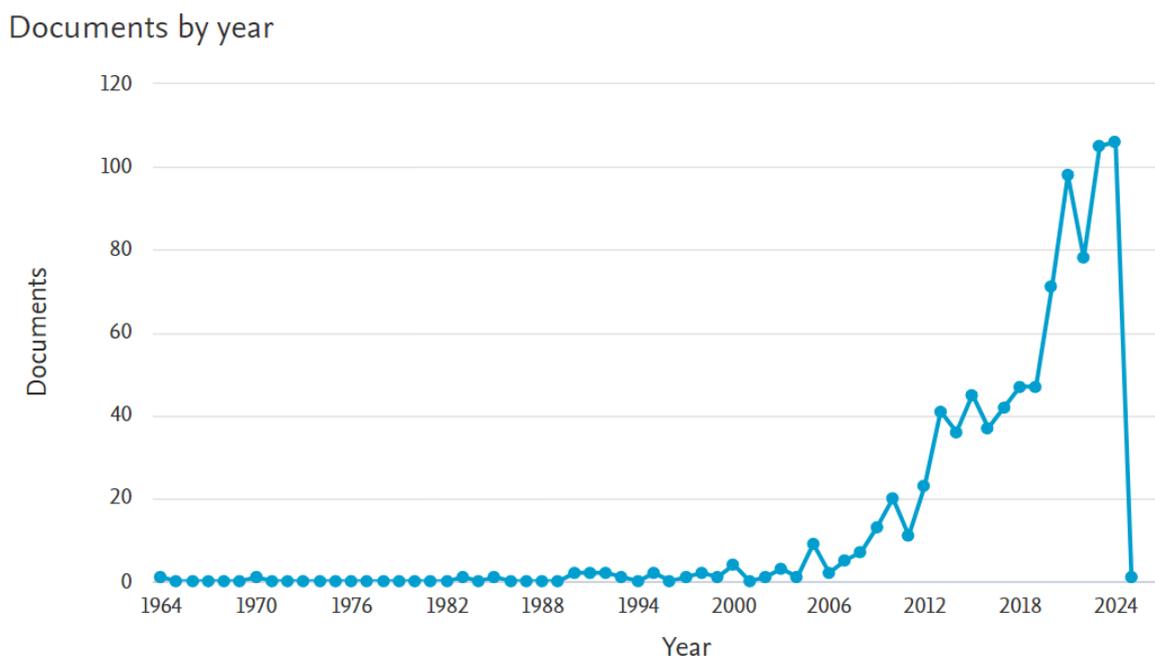


Рис. 1.1. Динаміка публікацій на тему “диференційоване навчання”, проіндексованих наукометричною базою Scopus

Джерело: Scopus

Перші наукові дослідження, які містять термін “диференційоване навчання” (differentiated instruction), з’явилися ще у 1960-х роках. Однак до початку 1990-х років це були поодинокі праці, спрямовані на дослідження навчання учнів з особливими потребами та обдарованих учнів. Диференційоване навчання як підхід до навчання усіх здобувачів освіти у неоднорідному класі вперше розглядається К. Томлінсон (Tomlinson, 1995).

Для представлення та оперування таким абстрактним поняттям, як диференційоване навчання, має бути сформульоване чітке та зрозуміле визначення. Тому для розгляду практичного впровадження ДН у викладацьку практику необхідно запропонувати концептуальне визначення зазначеного терміну. Огляд наукових публікацій вказує на відсутність загальноприйнятого визначення, сформованого в процесі розвитку цього підходу до викладання та навчання (Shareefa, 2019). Науковці мають різні погляди на визначення поняття диференціації, але зазвичай її розглядають як пристосування до відмінностей у навчанні здобувачів освіти шляхом виявлення їх сильних сторін і використання відповідних стратегій для врахування різноманітних здібностей, уподобань і стилів. При застосуванні диференційованого підходу групи, мінігрупи та окремі студенти можуть однаково брати участь у різноманітних програмах збагачення та акселерації навчального досвіду (Reis et al. 1998). Відповідно до К. Томлінсон, яка є експертом у зазначеній темі, диференційоване навчання передбачає проактивне планування та реалізацію різноманітних підходів до змісту, процесу та продукту, прогнозування та реагування на відмінності здобувачів у рівні підготовки, інтересах та потребах у навчанні (Tomlinson, 2001). Основними елементами реалізації ДН є зміст, процес, продукт і вплив, які базуються на трьох категоріях потреб та різноманітності студентів – рівні готовності, інтересах та навчальному профілі студента (Tomlinson & Imbeau, 2010). У диференційованому класі викладачі організовують освітній процес таким чином, що більшість часу присвячено персональному зростанню студента, а не конкуренції з іншими студентами (Tomlinson, 2014): досягнення студента порівнюються з його попередніми результатами, а не з результатами його одногрупників. Т. Холл (Hall, 2002) визначає диференціацію навчання як визнання різноманітності рівня освітньої підготовки студентів, їх готовності до навчання, володіння мовою, уподобань в навчанні, інтересів та відповідне реагування на них. Диференційоване навчання – це підхід до навчання та викладання для студентів з різними можливостями в одному класі. Ціллю ДН є сприяння зростанню кожного

студента та його індивідуальному успіху шляхом асистування йому в освітньому процесі з його стартової точки. М. Корлі (Corley, 2005) визначає диференційоване навчання як підхід, що дозволяє викладачу стратегічно планувати навчання у відповідь на різноманітні запити своїх студентів. Відповідно до Р. Вормелі (Wormeli, 2023): диференційоване навчання – це збирання найкращих практик, які стратегічно використовуються, щоб максимізувати навчання студентів та включають надання студентам інструментів для того, щоб працювати з недиференційованим досвідом. ДН передбачає використання різних стратегій час від часу або більшість часу для студентів, які не можуть ефективно навчатися при генералізованому підході. Воно не передбачає повністю індивідуалізованого навчання, хоча це і може бути потрібним час від часу. Основна задача ДН – переконатись, що студент зможе добре навчатись відповідно до власних можливостей та потреб.

Аналіз різних визначень поняття “диференційоване навчання” дозволяє виділити основні риси ДН: визнання різнорідності здобувачів освіти в одній академічній групі (класі) – їх рівня підготовки, попереднього досвіду, можливостей, способів сприйняття інформації, інтересів та цілей навчання; орієнтація на індивідуальний успіх здобувача освіти; використання різноманітних стратегій та методів для забезпечення відповідності змісту та процесу навчання потребам студентів. Водночас ДН не передбачає повної індивідуалізації освітнього процесу, а радше орієнтовано на варіативні групи студентів за різними ознаками (Білик & Ніколаєв, 2017): на різних етапах освітнього процесу студент може належати до різних умовних груп, які можуть змінюватись відповідно до освітніх потреб конкретного студента. Відповідно до цих характеристик ми пропонуємо визначення терміну “диференційоване навчання”, яким ми будемо надалі керуватись дисертаційному дослідженні. Диференційоване навчання – це підхід до навчання та викладання, орієнтований на забезпечення індивідуальних освітніх потреб здобувачів освіти в одній академічній групі за рахунок

застосування стратегій та методів для урізноманітнення змісту, процесу навчання та очікуваних результатів навчання.

Найбільшу кількість документів на тему диференційованого навчання опубліковано в США (332) зі значним відривом від наступних за кількістю публікацій країн – Бельгії (44) та Канади (42). З України в наукометричній базі Scopus за заданими параметрами знайдено всього 2 документи (Рис. 1.2).

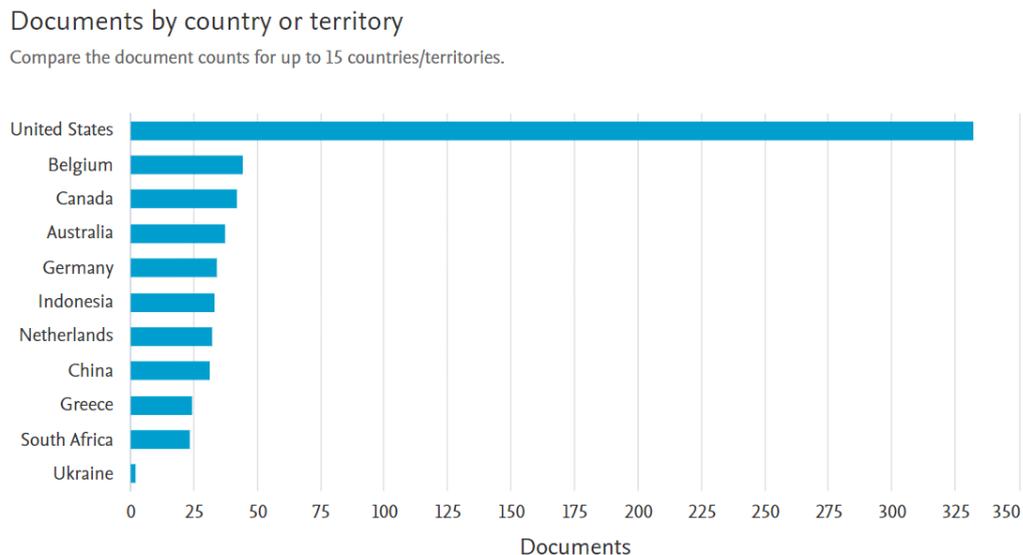


Рис. 1. 2. Кількість публікацій на тему диференційованого навчання за країнами у наукометричній базі даних Scopus

Джерело: Scopus

Ця вибірка свідчить про те, що попри досить широке дослідження проблематики ДН в світі, українська наукова думка мало представлена на міжнародному рівні. Водночас, вивчаючи іноземний досвід реалізації ДН, ми маємо враховувати, що він побудований на особливостях освітніх систем країн, що мають відмінності з українською системою освіти, і при проектуванні моделі організації ДН потрібно брати до уваги національні реалії.

Бібліометричний аналіз наукових публікацій з теми диференційованого навчання було здійснено на основі 870 результатів пошуку в наукометричній базі даних Scopus за ключовим словом “*differentiated instruction*” із використанням програмних методів аналізу в середовищі Bibliometrix (інтерфейс Biblioshiny) (Додаток А). Аналіз авторських ключових слів, їхньої

центральності, цитованості та мережі спільної появи термінів засвідчив, що основними напрямками досліджень є шкільна освіта (передусім початкова), інклюзивна та спеціальна освіта, підготовка і професійний розвиток учителів, навчання обдарованих учнів, а також адаптація освітнього процесу до різноманітності здобувачів освіти. Окремі тематичні вузли пов'язані із застосуванням ДН у викладанні читання, вивченні іноземних мов і формуванні академічних досягнень (Terletska, 2024).

Аналіз ключових слів та анотацій наукових публікацій показує, що за пошуковим запитом “differentiated instruction” вища освіта представлена тільки у розрізі підготовки майбутніх вчителів та підвищення кваліфікації практикуючих педагогів. Для визначення стану вивчення питання ДН в закладах вищої освіти (ЗВО) є потреба у конкретизації пошукового запиту. Для уточнення пошуку було вирішено додати ключові слова “university”, “higher education institution”, “higher education” та “HEI”. За ключовими словами “differentiated instruction” та “university” у наукометричній базі Scopus було знайдено 90 публікацій; “differentiated instruction” та “higher education institution” – 5 публікацій; “differentiated instruction” та “higher education” – 39 публікацій; “differentiated instruction” та “hei” – не знайдено жодної публікації. Після зіставлення результатів пошуку та видалення повторюваних джерел загальна кількість публікацій, що стосуються ДН та закладів вищої освіти, налічує 129 документів, що становить 14,8% усіх публікацій в наукометричній базі даних Scopus на тему диференційованого навчання.

Аналіз Author’s Keywords із вимірюванням впливу за Global Citation Score дозволив виокремити 9 кластерів (Додаток А.3), що відображають основні напрями досліджень.

Кластери 1, 7, 8, 9 об’єднані тематикою вивчення іноземних мов (переважно англійської). Кластер 1 (найбільший; центральність 1,637; вплив 2,631) стосується ДН англійської мови за професійним спрямуванням та інклюзії. Публікації цього кластера є одними з найбільш цитованих і водночас містять значну частку новітніх досліджень, що засвідчує провідну роль теми у

ЗВО. Кластер 7 зосереджений на когнітивних аспектах ДН у вищій освіті; має помірну центральність і відсутність значущого впливу, що вказує на новизну й вузьку специфіку. Кластер 8 охоплює викладання іноземних мов із акцентом на самостійне навчання та особисту ефективність студентів; має високу центральність (1,22) і відсутність значущого впливу, що пов'язано з новизною та специфічним географічним контекстом (Казахстан). Кластер 9 стосується викладання англійської мови в інклюзивному контексті (зокрема для сліпих студентів) та розробки навчальних планів; має високу центральність (1,22) і найвищий вплив (3,579), проте має невеликий обсяг, тобто містить обмежену кількість високоцитованих публікацій.

Кластери 3, 4, 9 пов'язані з роботою зі студентами з особливими освітніми потребами. Кластер 3 (інклюзивна та спеціальна освіта) має показники 1,75 (вплив) і 0,518 (центральність), що свідчить про стабільно високий рівень цитованості та тривалий інтерес до теми. Кластер 4 (обдаровані студенти, активні методи, виявлення обдарованості) характеризується низькою центральністю (0,392) та відсутністю впливу, що відображає обмежений інтерес у вищій освіті (на відміну від шкільної).

Кластер 2 охоплює розробку та впровадження ДН (підготовка викладачів, матеріали, стратегії, контентна грамотність); має низьку центральність (0,371) і відсутність впливу, що свідчить про слабкий розвиток теми у ЗВО.

Кластер 5 пов'язаний із дослідницькими та адміністративними аспектами, зокрема бібліометричним аналізом; має найвищу центральність (1,995) та відсутність впливу, що вказує на актуальність і новітність напрямку.

Кластер 6 репрезентує інноваційні підходи (перевернутий клас, колаборація); характеризується низькою центральністю (0,341) і помірним впливом (1,25), що свідчить про цитованість більш ранніх публікацій та обмежену кількість нових досліджень (Рис. 1.3).

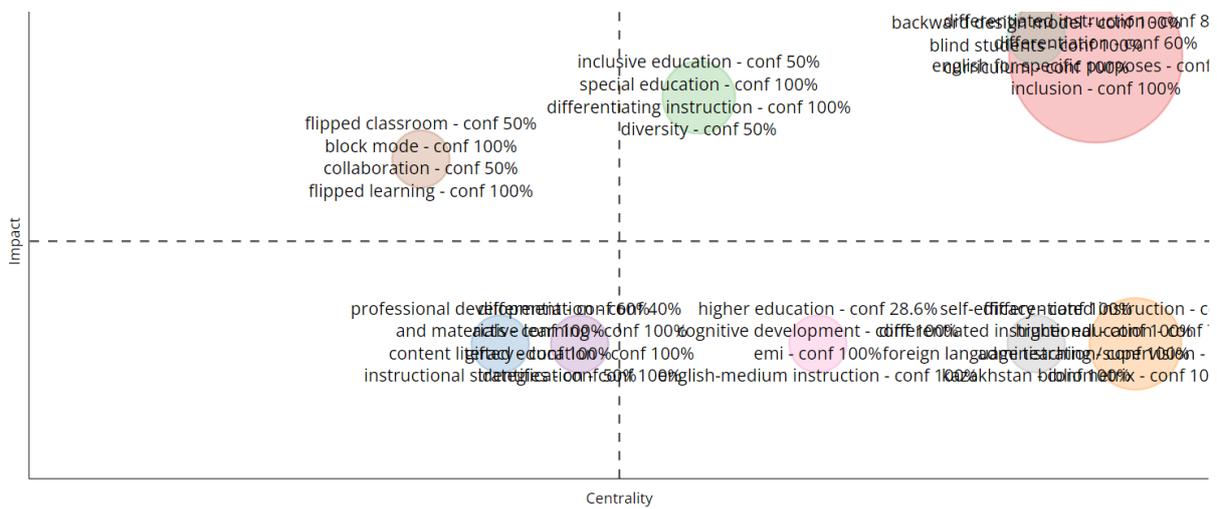


Рис. 1.3. Графік впливу/центральності ключових слів добірки джерел у наукометричній базі даних Scopus за ключовими словами пошуку “differentiated instruction”, “university”, “higher education institution”, “higher education”

Джерело: власне опрацювання у Bibliometrix (Biblioshiny)

Бібліометричний аналіз ключових слів за темою ДН у ЗВО показує, що дослідження ДН у вищій освіті охоплюють широкий спектр тем, від інклюзивної освіти та викладання мов до інноваційних педагогічних підходів та специфічних контекстів застосування. Найбільш впливові кластери зосереджені на загальних принципах ДН, інклюзії та викладанні англійської мови.

Аналіз мережі спільних ключових слів за анотаціями наукових публікацій (Рис. 1.4) з наукометричної бази Scopus виділяє 3 кластери та відображає взаємозв'язок термінів у наукових дослідженнях, пов'язаних із ДН у вищій школі.

Загалом мережа ключових слів демонструє багатовимірність ДН у вищій освіті та його застосування в різних контекстах. Домінують теми підготовки викладачів, інклюзії та врахування різноманітності студентів; технології та онлайн-формати розглядаються як значущі чинники реалізації підходу. Серед новітніх і перспективних напрямів – дослідження ефективності ДН в онлайн-середовищах, його впливу на результати навчання в різних дисциплінах та розробка спеціалізованих стратегій для інклюзивної освіти у ЗВО (Додаток А.4).

У наукових публікаціях з ключовими словами "differentiated instruction" AND "higher education" прослідковуються такі основні напрямки, як використання технології перевернутого класу, інклюзивна освіта (Am et al., 2023), студентоцентроване навчання, викладання англійської мови, онлайн-навчання, адаптивне навчання тощо. Л. Альтемюллер та С. Ліндквіст (Altemueller & Lindquist, 2017) розглядають ДН як один з інструментів, що можуть бути використані при реалізації технології перевернутого класу в контексті забезпечення освітніх потреб студентів з труднощами в навчанні в інклюзивних умовах. П. Кван, Р. Кадел, Т. Мемон, С. Хашмі (Kwan et al., 2024) зазначають, що технології перевернутого класу, як студентоцентрований підхід, спонукають до застосування ДН. Диференційоване навчання дозволяє покращити результати навчання студентів та сприяє взаємодії викладачів зі студентами (Chiang & Wu, 2021; Am et al., 2023). Р. Ліу, Ю. Ченг, П. Чу, Х. Чанг та Ч. Лю (Liou et al., 2023) також звертаються до ДН як до рішення, що може надати студентам різноманітні можливості для навчання та забезпечення освітніх потреб студентів з різними академічними здібностями та сильними сторонами. Диференційоване навчання посилює інтерес студентів до навчання, сприяє цілеспрямованості та незалежності мислення, покращує успішність та забезпечує сприятливе освітнє середовище.

Л. Конке та Б. Мурхаус (Kohnke & Moorhouse, 2022), описуючи досвід впровадження ДН, зазначають, що однією з перешкод на шляху реалізації ДН є високе навантаження викладачів, які спочатку навіть не розглядають такий

підхід до організації освітнього процесу. Та після знайомства з технологіями диференціації навчання, викладачі відзначають їхню користь у організації роботи з інклюзивними онлайн-заняттями в закладах вищої освіти. Необхідність проактивного підходу для створення інклюзивного освітнього середовища декларують Б. Аттачу та П. Імса-ард (Attachoo & Imsa-ard, 2024), що включає проактивну комунікацію, впровадження ДН та постійну підтримку здобувачів освіти. Диференційоване навчання рекомендовано для врахування різних можливостей та особливих потреб студентів. Водночас при впровадженні ДН рекомендується брати до уваги ризики, пов'язані з заниженням очікувань викладачів від окремих груп студентів, включаючи надмірне спрощення навчальних матеріалів чи звуження тем в порівнянні з робочою програмою навчальної дисципліни. Ч. Онісі, М. Сефотто (Onyishi & Sefotho, 2020) також серед проблем впровадження ДН вказують обмежені часові рамки викладання дисциплін. Результати опитування 382 вчителів, які проходили тренінги з ДН в інклюзивних класах, показали, що потрібно більше інформації про те, як розробляти рубрики, організовувати спрямоване оцінювання учнів; як керувати великим класом при реалізації ДН; як використовувати ДН, не розмиваючи зміст навчальної програми; необхідні зміни у структурі класу для розміщення малих груп; існує потреба в більшій підготовці з ДН та надання різноманітних навчальних посібників. Автори зазначають, що ДН має сформувати критичний зміст навчальної програми для педагогічних коледжів і педагогічних факультетів університетів. А. Хернандез, А. Даоуд, А. Вудкок та К. Ландін (Hernandez et al., 2023) зазначають, що при переході онлайн якість ДН знизилась через неготовність до використання онлайн-засобів для реалізації такого навчання. Під час онлайн-навчання студенти схильні покладатися на самомотивацію та самоспрямування і можуть потенційно дистанціюватись від навчальної групи, якщо не отримують такого результату, як при очному навчанні, що в свою чергу, може призвести до невдоволення результатами навчання, перешкод в успішності та втрати мотивації.

Дослідження науковців К. Сабан та Д. Атай (Şaban & Atay, 2023) показало, що викладачі (англійської мови) віддають перевагу диференціації студентів за рівнем знань більше, ніж за інтересами чи навчальним профілем, а також диференціації освітнього середовища перед диференціацією змісту, процесу чи продукту. Використовуються додаткові матеріали для студентів з низьким рівнем знань, розподіл за групами, водночас варіативність текстів, групування за інтересами та дозвіл на виконання завдань в різних форматах зустрічаються рідко. Використання ДН підтвердило свою ефективність у курсах для самонавчання з англійської мови (Meşe & Mede, 2022): в групах, де реалізовувалось ДН, мовні навички покращились значно більше в порівнянні з групами, де використовувався генералізований підхід. Здобувачі освіти позитивно оцінили онлайн-практики, що використовуються для цілей ДН, таких як формувальне оцінювання, диференційовані розмовні завдання під час опитування про організації групової роботи. Такий підхід прослідковується також в дослідженні Л. Купчик та А. Літвінчук (Kurchyk & Litvinchuk, 2020): для впровадження ДН студенти були попередньо протестовані та розподілені відповідно до рівня знань в гомогенні групи, в яких вже відбувалась диференціація змісту, методів навчання та інструментів для оцінювання. Використання методів, що відповідають рівню знань студентів у окремих групах, постійний зворотний зв'язок та рефлексія дозволяють створити освітнє середовище з високою мотивацією та підвищують ймовірність того, що здобувачі освіти будуть зацікавлені у підвищенні власної мовної компетентності. О. Таджик, С. Нур та Дж. Голзар (Tajik et al., 2024) зазначають, що серед перешкод для впровадження диференційованого навчання при вивченні англійської мови є кількість здобувачів освіти у групі та їх неоднорідність не лише за рівнем знань, а й за іншими характеристиками одночасно. Т. Ельяс, Б. Аль-Хашмі, Ф. Фанг (Elyas et al., 2020) використовують інший підхід до використання ДН в процесі вивчення іноземної мови. Вони пропонують відштовхуватись від когнітивних профілів здобувачів освіти та враховувати когнітивну різноманітність в різних

середовищах, де здобувачі освіти можуть вивчати англійську мову для різних цілей і потреб. Рекомендується, щоб на рівні вищої освіти було розглянуто можливість використання ДН під час планування програм підготовки вчителів та викладачів, програм та курсів з підвищення кваліфікації та під час встановлення критеріїв для оцінювання роботи вчителів/викладачів з класом/групою.

Р. Боеленс, М. Воет та Б. де Вевер (Voelens et al., 2018) розглядають ДН в контексті реалізації змішаного навчання. Дослідження демонструє, що найбільш часто використовуваною стратегією ДН в контексті змішаного навчання було надання здобувачам освіти додаткової підтримки в ході освітнього процесу. Три основні стратегії реагування на різноманіття студентів серед викладачів – ігнорування, адаптація та трансформація. Адаптація має на увазі забезпечення додаткової підтримки в існуючих схемах змішаного навчання, тоді як трансформація передбачає зміну схем змішаного навчання для його відповідності потребам студентів. Диференційоване навчання розглядається як спосіб підвищення якості змішаного навчання за рахунок персоналізації через врахування різноманіття здобувачів освіти.

У наукових публікаціях з ключовими словами "differentiated instruction" AND "higher education institution" та "differentiated instruction" AND "university" основними напрямками досліджень є вплив ДН на академічні досягнення здобувачів освіти, рівень залучення здобувачів освіти до навчання, підготовка та професійний розвиток викладачів та вчителів, стратегії оцінювання, інклюзивна освіта, викладання англійської мови як іноземної та використання інноваційних технологій. Т. Гебремскел, М. Бачоре та Е. Бушішо (Gebremeskel et al., 2024) розглядають ДН в контексті теорії множинного інтелекту для вдосконалення навичок читання студентів університетів. Стратегії навчання з урахуванням теорії множинного інтелекту враховують індивідуальні особливості здобувачів освіти та дозволяють підвищити успішність та рівень задоволеності навчанням. Результати дослідження продемонстрували позитивний вплив застосування ДН з урахуванням теорії множинного

інтелекту на різні аспекти навичок читання студентів. Дослідження Р. Моаллемі (Moallemi, 2024) відзначає позитивний вплив ДН на залучення студентів до освітнього процесу в університеті. Різноманітність та можливість вибору контенту позитивно сприймаються студентами. Хоча не всі студенти однаково працюють в межах диференційованого підходу, він дозволяє кожному залучатися до навчання на своєму рівні. Водночас роль викладача залишається ключовою, оскільки студенти не завжди можуть обрати те, що для них найкраще. Тож двосторонній зворотний зв'язок є важливим для аналізу інтересів, оцінки готовності, навчальних профілів та забезпечення залученості студентів. На важливості ДН для створення рівних можливостей успіху для всіх студентів, особливо в різноманітному освітньому середовищі, наголошується також в дослідженні Н. Чуа et al. (Chua et al, 2024). М. Бі et al. (Bi et al., 2024) та В. Нкетсія et al. (Nketsia et al., 2024) піднімають питання навчання вчителів та майбутніх вчителів ДН. Виявлено зв'язок між двома областями ДН: стратегіями та готовністю; кореляцію між ролями учасників та їхньою самооцінкою щодо готовності до впровадження дистанційного навчання. Практикуючі вчителі показали більший рівень готовності, ніж студенти педагогічних спеціальностей. Результати дослідження свідчать, що кожен із принципів ДН (зміст, процес, освітнє середовище, готовність, інтерес і навчальний профіль) є важливим у підготовці майбутніх вчителів та підвищенні кваліфікації практикуючих вчителів. Я. Обровська et al. (Obrovská, 2023) описують різні рівні про- та реактивності стратегій диференціації студентів педагогічних спеціальностей щодо різноманітності учнів у класі під час проходження практики. Дослідження продемонструвало, що майбутні викладачі нерівномірно диференціюють свою викладацьку практику, проактивно реагуючи на учнів, що виділяються, помірно враховуючи потреби високопродуктивних учнів, проте є реактивними щодо індивідуальних освітніх потреб більшості класу. Ряд досліджень, що стосуються ДН, присвячений викладанню англійської мови як іноземної. О. Синекор (Synekor, 2020) досліджує використання технології вебквесту для реалізації ДН у

професійній англійській мові. Визначено основні підходи до ДН з використанням вебквестів: студентоцентрований, підхід на основі досвіду, рефлексивний та колаборативний. Гнучкість технології вебквестів дозволяє організувати ДН, базуючись на стилях вивчення мови та рівні володіння іноземною мовою. Стилі навчання та рівні володіння мовою також взяті за основу для організації ДН під час викладання іспанської мови в дослідженні М. Сангерман Хіменес і П. Понсе (Sangermán Jiménez & Ponce, 2021). Навчання було зосереджено на сферах компетентностей, які кожному студенту потрібно було вдосконалити; навчальні матеріали та активності були розроблені для стилів навчання студентів, що допомогло їм помітно покращити результати підсумкового тесту. О. Синекор (Synekop, 2020) досліджено також вплив рівня навички самонавчання на реалізацію ДН при викладанні професійної англійської мови. Студенти з високим рівнем самоорганізації мають кращі результати при індивідуальному навчанні, в той час як студенти з нижчим рівнем самоорганізації отримують кращі результати при соціальному регулюванні (пірінгова, групова, командна робота). Г. Саржанова, М. Отиншиєва, Г. Глеужанова, Д. Асанова та А. Садвакасова (Sarzhanova et al., 2023) вивчають взаємозв'язки між ДН, педагогічною та технологічною компетентностями студентів, які навчаються на факультеті іноземної мови. Відповідно до регресійного аналізу як педагогічна компетентність, так і технологічна компетентність, окремо та разом, суттєво впливають на самоефективність студентів у диференційованому викладанні. Дослідження Ф. Рафі та Н. Поурдана (Rafi & Pourdana, 2023) підкреслює значення поєднання діагностичної оцінки та колективного навчання для успішної інтеграції диференційованого підходу в інклюзивну освіту. Результати показали, що проведення електронного діагностичного оцінювання позитивно вплинуло на результати груп студентів з індивідуальним та з груповим навчанням, однак студенти, які працювали колективно, досягли кращих результатів порівняно з індивідуальними учасниками. Підвищення мотивації, якості навчання та рівня розвитку

професійних компетентностей при реалізації ДН підтверджує також експериментальне дослідження Ю. Придеткевич та А. Самар, реалізоване в Подільському державному університеті. Виявлена під час діагностичного етапу значна варіативність рівня підготовки студентів підтвердила потребу в диференціації, а її впровадження сприяло зростанню академічної успішності та формуванню усвідомленої суб'єктної позиції здобувача освіти (Придеткевич & Самар, 2025). Дослідження М. Естайтейе, І. ДеКоїто (Estaityeh & DeCoito, 2023) підкреслює важливість інтеграції принципів рівності, різноманітності та інклюзії у програми підготовки педагогів для покращення їхньої спроможності реалізовувати ДН. Ключові результати тренінгів для вчителів включають здатність розробляти інклюзивні навчальні плани, які враховують різні рівні підготовки, інтереси та профілі учнів. Основні успіхи пов'язані зі здатністю диференціювати процес навчання, хоча зміст та продукт залишаються складнішими для реалізації. І. Крішан та М. Аль-Рсаї (Krishan & Al-rsa'i, 2023) досліджують вплив технологічно орієнтованого ДН на мотивацію студентів та використовують квазіекспериментальний підхід для оцінки ефективності цього методу навчання. Результати показали, що технологічно орієнтоване ДН суттєво підвищує мотивацію студентів до вивчення науки в порівнянні з традиційними методами. Це підкреслює важливість адаптації навчальних стратегій до потреб і інтересів студентів. Технологічний підхід для реагування на різноманітність студентів у групах також розглядають К. Балчін та Ф. Боузакі (Balchin & Bouzaki, 2022). Широкий спектр технологічних інструментів, доступних зараз, може врахувати індивідуальні відмінності здобувачів освіти, дозволяючи змінювати зміст занять, завдання, режими навчання, стратегії викладання та навчання, стратегії оцінювання та рівень складності, що, в свою чергу, покращує залученість студентів до освітнього процесу та їх навчальні результати.

1.3. Напрями, стратегії та методи диференціації навчання в закладах вищої освіти

Для впровадження ДН важливо визначити принципи, за якими відбувається диференціація. Диференційоване навчання як підхід до навчання та викладання визнає широкий спектр рівнів готовності, інтересів і способів навчання здобувачів освіти з використанням проактивних, гнучких, різноманітних, орієнтованих на знання та потреби здобувачів освіти стратегій (Tomlinson et al., 2003). К. Томлінсон та Дж. Мактігі (Tomlinson & Mctighe, 2006) пропонують використовувати різноманітні підходи до викладання, спираючись на стилі навчання (уподобання в навчанні), інтереси, базові знання, рівень готовності здобувачів освіти. Для врахування вище вказаних факторів пропонується використання гнучких груп, урізноманітнення матеріалів та підходів до навчання та викладання, формувальне оцінювання для коригування освітнього процесу (Tomlinson & Imbeau, 2010). Адаптація освітнього процесу до індивідуальних освітніх потреб здобувачів освіти реалізується через диференціацію цілей, змісту освіти, формату навчання, термінів, а також шляхом внутрішньої та зовнішньої диференціації (Шпарик, 2017; Біда et al., 2024). Зовнішня диференціація передбачає групування здобувачів освіти на основі принципу подібності, наприклад, за рівнем знань чи інтересами. В рамках закладів вищої освіти можна зазначити такі варіанти реалізації зовнішньої диференціації, як впровадження вибіркового дисциплін, вибіркового блоків дисциплін та в окремих випадках поділ груп на підгрупи за рівнем початкової підготовки. Однак можливості реалізації зовнішньої диференціації в закладах вищої освіти обмежені навчальними планами освітньо-професійних та освітньо-наукових програм та особливостями організації освітнього процесу. Тому при розгляді теми диференційованого навчання ми здебільшого приділяємо увагу внутрішній диференціації – варіюванню підходів до змісту, процесу та продукту в межах однієї академічної групи. Впровадження внутрішньої диференціації потребує визначення основних категорій потреб та особливостей студентів – рівня

готовності, інтересів та навчального профіля (Tomlinson & Imbeau, 2010) для диференціації змісту, процесу, продукту і впливу, що допоможуть у реалізації індивідуальних освітніх потреб. Врахування індивідуальних особливостей здобувачів освіти здійснюється шляхом діагностики та створення умов для самоаналізу (Спірін, 2001). Для цього необхідно з'ясувати, що саме ми маємо на увазі під рівнем готовності, інтересами та навчальним профілем здобувача освіти.

Рівень готовності студента в контексті ДН відображає його здатність сприймати, засвоювати та застосовувати нові знання та навички. Цей рівень є важливим аспектом, оскільки він впливає на ефективність освітнього процесу і визначає, які методи і стратегії навчання будуть найбільш доцільними для конкретного студента. Основними аспектами рівня готовності студента є початковий рівень знань, навички самостійної роботи, психологічна готовність, вміння адаптуватись до нових умов (Гриняк, 2021; Maan & Malhotra, 2024). Рівень початкової підготовки студента – це знання та навички, які має здобувач освіти на момент початку навчання. Він залежить від попередньої освіти, досвіду, когнітивних здібностей та інтересів здобувача освіти. Навички самостійної роботи включають готовність до самостійного навчання, навички тайм-менеджменту, вміння визначати та досягати навчальних цілей, організувати свою навчальну діяльність. Диференціація за ступенем самостійності передбачає надання різного рівня підтримки окремим групам студентів (Біда et al., 2024). Психологічна готовність включає мотивацію, впевненість у собі та здатність долати труднощі під час навчання. Вміння адаптуватись до нових передбачає здатність здобувачів освіти швидко пристосовуватися до змін у освітньому середовищі.

В контексті рівня готовності студентів основними напрямками ДН є диференціація цілей, змісту, форми навчання і часова диференціація. Диференційоване навчання передбачає досягнення кожним здобувачем освіти успіху на своєму рівні (Tomlinson, 2014), що, відповідно, відображається на індивідуальних цілях навчання. Т. Керрі (Kerry, 2002) розрізняє мету та цілі

навчання, де мета є довгостроковою, всеохоплюючою та уособлює більш філософське, ідеалістичне поняття, а цілі є більш короткостроковими та такими, що можуть бути швидко досягнені та перевірені. Тому мета навчання є завжди більш загальною для багатьох студентів (здобути рівень освіти, отримати знання та навички, необхідні в подальшому професійному житті тощо), а навчальні цілі можуть бути персоналізованими, виходячи з інтересів, здібностей, початкового рівня кожного здобувача. Навчальні цілі поділяються на п'ять доменів (сфер) (Kerry, 2002): домен знань, домен навичок, домен розуміння, домен ставлення, афективний домен. Формування навчальних цілей в кожному домені при реалізації ДН передбачає визначення для кожного здобувача освіти, що він має знати, уміти, розуміти, його ставлення до навчальної дисципліни, окремої теми чи процесу навчання загалом, освітнього середовища (соціальних зв'язків, комунікації, колаборації, організації простору тощо). Визначення навчальних цілей дозволяє не лише побудувати індивідуальну траєкторію вивчення дисципліни, а й забезпечити розуміння здобувачем освіти, що саме він/вона хоче отримати від конкретного курсу та усвідомлене ставлення до навчання. На основі диференційованих навчальних цілей може відбуватися диференціація змісту освіти, форми навчання та часова диференціація.

Дослідження, проведене в США, показало, що 90% викладачів мають складнощі при роботі з студентами з різним рівнем знань в одній групі (Tomlinson, 2014). Більше того, нехтування особливостями потреб та стилів навчання здобувачів освіти може призвести до зниження їх мотивації та навчальних досягнень (Ormrod, 2014). Диференціація змісту є одним зі шляхів вирішення проблеми задоволення освітніх потреб здобувачів освіти. Диференціація змісту передбачає використання різних типів матеріалів та відбувається за принципами врахування початкового рівня студентів, адаптації до інтересів здобувачів освіти, різноманітності форм та типів подання інформації, гнучкості у виборі глибини вивчення матеріалу. Принцип врахування початкового рівня студентів може включати зміни в змістовому

наповненні завдань відповідно до рівня знань та навичок здобувачів освіти. Для студентів з початковим або середнім рівнем знань завдання можуть бути орієнтовані на базові знання та уміння, а від студентів з високим рівнем знань вимагатимуть більш глибокого знання матеріалу та застосування аналізу, синтезу, критичного мислення. Дотичною до принципу врахування початкового рівня є теорія когнітивної різноманітності здобувачів освіти. Когнітивна різноманітність включає в себе як поточний рівень розвитку (знань, навичок, умінь, досвіду) студента, так і його потенційні можливості. Вчені погоджуються, що когнітивна різноманітність студентів є значною (Larochelle et al., 1998; Jones & Brader-Araje, 2002; Roosevelt, 2008; Elyas et al., 2020). Для того, щоб врахувати когнітивну різноманітність здобувачів освіти та сприяти зростанню кожного студента в межах їх власної зони розвитку, викладач має пропонувати матеріали, які мають дещо вищий рівень, ніж поточний рівень знань студентів, та надавати студентам необхідну підтримку, поки вони не досягнуть достатнього рівня навичок самостійної роботи. Відповідно, диференціація змісту передбачає включення різного рівня завдань або формулювання мультирівневих завдань, які дозволятимуть кожному здобувачу освіти засвоювати матеріал відповідно до його рівня знань та можливостей. Принцип адаптації змісту до інтересів студентів передбачає, що викладач має знати своїх студентів (Tomlinson & Imbeau, 2010). У той час як матеріали важко адаптувати до всієї різноманітності інтересів студентів, викладач може зосередитись на професійних потребах, адаптації до попереднього досвіду чи актуальної проблематики за запитами здобувачів освіти. Принцип адаптації змісту до інтересів студентів потребує попереднього вивчення їх потреб та зворотного зв'язку про процеси навчання та викладання, можливостей для комунікації між групою та викладачем, між окремим студентом та викладачем, всередині групи студентів.

Принцип різноманітності форм та типів подання інформації зазвичай пов'язують з різноманітним стилем навчання студентів. Варто зазначити, що існує декілька інтерпретацій та теорій, що стосуються стилів навчання. Стили

навчання за К. Томлінсон (Tomlinson, 2001) стосуються персональних факторів та освітнього середовища. Навчальний профіль студента складається з таких факторів, як орієнтація на групову/самостійну роботу, вподобання щодо освітнього середовища, когнітивний стиль, тип інтелекту. Навчальний профіль кожного студента складається з набору характеристик за кожним з факторів (Таблиця 1.1).

Таблиця 1.1

Фактори навчального профілю студента за К. Томлінсон

Групова/ самостійна робота	самостійне навчання, орієнтація на групу/ одногогрупників, орієнтація на дорослого (викладача), змішаний стиль
Освітнє середовище	тихе / шумне, тепле / прохолодне, статичне / мобільне, гнучке / незмінне, “напружене” / “розслаблене”
Когнітивний стиль	креативний / пристосувальний, суть / факти, від цілого до частин / від частин до цілого, експресивний / стриманий, нелінійний / лінійний, індуктивний / дедуктивний, орієнтований на людей / орієнтований на завдання чи об’єкти, конкретний / абстрактний, колаборативний / конкурентний, міжособистісний / інтроспективний, легко відволікається / довго утримує увагу, групові досягнення / персональні досягнення вербальний / візуальний / кінестетичний, рефлексивний / орієнтований на дію
Тип інтелекту	аналітичний, практичний, креативний, словесний / мовний, логічний / математичний, просторовий / візуальний, тілесний / кінестетичний, музичний / ритмічний, міжособистісний, внутрішньоособистісний натуралістичний, екзистенційний

Джерело: К. Томлінсон (Tomlinson, 2001)

Навчальний профіль студента за К. Томлінсон базується на теорії множинного інтелекту Г. Гарднера (Gardner, 1993) та теорії інтелекту

Дж. Стернберга (Sternberg, 1985) та визначає найефективніші способи для навчання кожного студента. Ціль побудови навчального профілю – надати здобувачам освіти інформацію щодо способів навчання, які їм найкраще підходять, та запропонувати ці варіанти викладачу для роботи з неоднорідною групою. Врахування всіх особливостей студентів найчастіше не є можливим в межах однієї навчальної дисципліни із забезпеченням реалізації робочої програми навчальної дисципліни. К. Томлінсон (Tomlinson, 2001) пропонує ряд практик та стратегій для організації ДН з використанням навчального профілю. Студенти можуть мати спільні навчальні вподобання, проте ті стратегії і методики, які працюють для одних студентів чи викладача особисто, можуть не підходити іншим студентам. Тому важливо вивчати потреби студентів та враховувати їх при навчанні. Організація освітнього процесу може поєднувати структуру занять, заплановану і запропоновану викладачем, зі свободою вибору для студентів щодо найбільш ефективних для них форм взаємодії, форматів матеріалів, форм представлення власних напрацювань. Співпраця викладача і студентів дозволяє створити гнучке освітнє середовище, яке більш пристосоване до потреб студентів та досягається меншими зусиллями зі сторони викладача. На практиці викладач об'єктивно не в змозі врахувати всі дані навчальних профілів студентів, оскільки планування занять та матеріалів, які відповідали б навчальному профілю кожного студента, є дуже часо- та ресурсозатратною роботою. Викладачам рекомендовано зосереджуватись на кількох обраних характеристиках та вподобаннях студентів, наприклад, давати аналітичні та практичні типи завдань, застосовувати колаборативний та конкурентний підходи.

Основними стратегіями реалізації ДН на основі навчальних профілів студентів є використання комплексного підходу, точок входу, підходу 4-MAT та різних підходів до реалізації ідей (Tomlinson, 2001). Комплексний підхід (complex instruction) – це педагогічний підхід, який сприяє справедливим результатам через кооперативне навчання для всіх здобувачів освіти у неоднорідних класах (Villa & Sedlacek, 2024). Вказаний підхід дозволяє

використовувати сильні сторони кожного студента в груповій та проєктній роботі, надавати рівні можливості для навчання студентам в неоднорідних класах (Tomlinson, 2018). Викладачі пропонують студентам відкриті, взаємозалежні групові завдання та організовують групування таким чином, щоб максимізувати взаємодію між студентами. У невеликих групах студенти є один для одного джерелом академічної інформації (Cohen et al., 1999). Метод точок входу – це диференційована стратегія, яка надає студентам різноманітні шляхи чи завдання для вивчення теми чи навчального розділу. Точки входу використовуються для того, щоб залучити та мотивувати студентів до вивчення теми, проблеми тощо. У відповідності до теорії Г. Гарднера існує п'ять точок входу, що відповідають теорії множинного інтелекту: наративна (розповідна), логічна (кількісна), фундаментальна, естетична, експериментальна (на основі досвіду) (Gardner, 1999). При використанні методу точок входу студенти отримують варіації завдань, які дозволяють опрацювати пройдений/представлений матеріал, застосовуючи різні підходи до роботи з темою/проблемою. Наприклад, частина студентів працюватиме зі статистичними даними, інша група – з візуальними об'єктами, ще одна група представить відповідь, використовуючи сторітеллінг тощо. 4-MAT – це підхід до навчання, який допомагає викладачам подавати інформацію більш динамічним і цікавим способом. У той час як традиційне навчання може зосереджуватися насамперед на фактах та інформації, модель 4-MAT заохочує ширший спектр запитань, щоб викликати набагато вищий рівень розуміння та залученості студентів. Зазначений підхід включає чотири основні питання (чому? що? як? що як?) (Рис. 1.5), спрямований на студентів з різними стилями навчання, включає різні рівні опрацювання матеріалу та різні ролі викладача протягом циклу навчання.

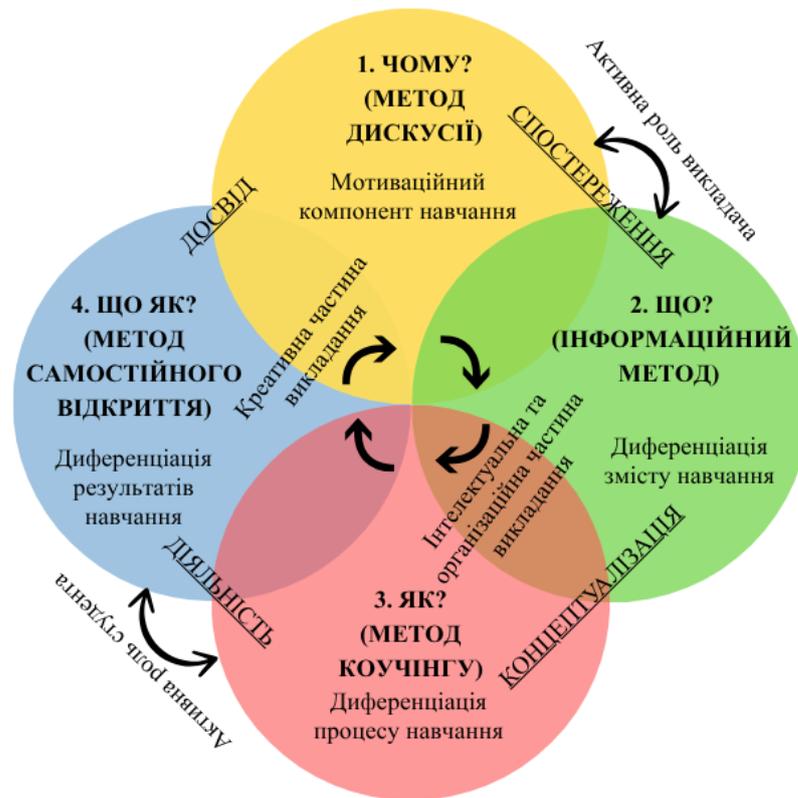


Рис. 1.5. Співвідношення моделі 4MAT Берніс Маккарті та реалізації диференційованого навчання

Джерело: власне опрацювання за Б. Маккарті (McCarthy, 1990)

На етапі “чому?” відбувається залучення студентів до вивчення теми через призму їх досвіду, а викладач виконує роль мотиватора. На цьому етапі найкраще працюють здобувачі освіти з міжособистісним, внутрішньоособистісним та екзистенційним інтелектом. На етапі “що?” викладач виступає в ролі лектора, знайомлячи студентів з матеріалом теми, а студенти виступають в ролі слухачів та спостерігачів. Етап “що?” є найбільш продуктивним для здобувачів освіти з логіко-математичним, вербально-лінгвістичним та просторовим інтелектом. На етапі “як?” студенти застосовують вивчений матеріал до практичних кейсів та завдань; викладач виконує роль коуча/фасилітатора. Найбільшу активність на цьому етапі проявляють учасники з кінестетичним, музичним, логіко-математичним типами інтелекту. На етапі “що як?” студенти отримують зворотний зв’язок від викладача та розширюють рамки використання вивченого матеріалу. На

вказаному етапі найкраще працюють здобувачі освіти з просторовим, музичним, натуралістичним та міжособистісним типами інтелекту.

Ефективність завдань на основі теорії множинного інтелекту досліджували Т. Гебремескель, М. Бачлор та Е. Бушішо (Gebremeskel et al., 2024). Системна диференціація з використанням цього підходу показала, що вона має позитивний вплив на навчальні досягнення експериментальної групи. Стратегії навчання на основі теорії множинного інтелекту враховують індивідуальні особливості студентів та сприяють покращенню навчального досвіду та підвищують рівень задоволеності студентів процесом навчання. Однак не всі науковці погоджуються, що застосування диференціації за стилями навчання має достатнє підґрунтя. Х. Фам (Pham, 2012) зазначає, що зазначена стратегія навчання може бути ефективною для частини студентів, однак для інших вона може виявитись неефективною через різницю в особливостях навчання. Кількість стилів навчання залежно від обраної класифікації може варіюватись від трьох-чотирьох (стили навчання VAK/VARK) до чотирнадцяти (студентоцентровані психологічні принципи), тож тривимірна модель може не включати окремі характеристики більш детальних моделей, тож принципи навчання, притаманні певним студентам, можуть бути не включені при плануванні диференційованих матеріалів та завдань. Кількість параметрів сприяє вибірковості викладачів у підходах до планування навчальних активностей, що може призводити до певних освітніх втрат. Крім того, деякі дослідження (Lilienfeld et al., 2009) спростовують кореляцію між стилями викладання та стилями навчання. Вчені вказують на те, що немає переконливих свідчень вищої ефективності диференціації за стилями навчання у порівнянні з урахуванням сильних сторін кожного окремого студента. Крім того, оскільки немає чіткого визначення поняття “стиль навчання”, існують сумніви у валідності досліджень щодо ефективності диференціації за стилями навчання. Тому в подальшому у дисертаційному дослідженні пропонуємо використовувати поняття “когнітивно-пізнавального профілю” студента, яке охоплює індивідуальні

особливості сприйняття, обробки та застосування навчальної інформації, включаючи сенсорні модальності, когнітивні стилі та переважні способи пізнання, і ґрунтується на концепціях когнітивної психології та теорії множинного інтелекту Гарднера.

Дослідники також зазначають, що фокусування тільки на сильних сторонах здобувачів освіти може призводити до того, що їхні слабкі сторони не розвиваються і стають ще слабшими. Х. Фам (Pham, 2012) натомість пропонує зосередитись на рівні готовності студентів як основі для організації ДН, щоб скоригувати освітній процес для досягнення академічного успіху. Важливу роль в цьому процесі відіграє оцінювання, оскільки воно дозволяє виявити пробіли в знаннях та навичках здобувачів освіти та оцінити прогрес. Зміст навчання має бути достатньо складним, але досяжним, інакше студенти втрачають мотивацію до навчання (Tomlinson, 1999). Диференціація оцінювання дозволяє не лише оцінювати навчальні досягнення відповідно до рівня підготовки, а й слугує мотиваційним підґрунтям для покращення результатів, пропонуючи поступовий шлях зростання (Придеткевич & Самар, 2025). Це повертає нас до питання когнітивної різноманітності студентів у межах однієї навчальної групи (класу) та визначення зони розвитку кожного здобувача освіти в групі. Модифікація змісту є ефективною, коли вона відповідає можливостям здобувачів освіти. За даними К. Шабан та Д. Атай (Şaban & Atay, 2023) викладачі надають перевагу диференціації за рівнем готовності перед диференціацією за інтересами чи навчальним профілем, диференціації середовища перед диференціацією змісту, процесу чи продукту.

Диференціація форми навчання базується на індивідуальних особливостях студентів та їх освітніх потребах. Ключовими персональними відмінностями студентів є, як вже зазначалося вище, когнітивні здібності, темпи засвоєння навчального матеріалу, когнітивно-пізнавальний профіль, мотивація та пізнавальні інтереси. До базових освітніх потреб належать якісна персоналізація освітнього процесу, потреба в комунікації, отриманні зворотного зв'язку, інтеграція потреби в освіті з іншими потребами

індивідуума. Основними формами навчання є аудиторна, дистанційна та змішана. Традиційна аудиторна форма навчання забезпечує безпосередній контакт з викладачем, можливість отримання миттєвого зворотного зв'язку, комунікацію та колаборацію з іншими учасниками освітнього процесу, реалізацію потреби в соціальних зв'язках, високу структурованість освітнього процесу. Недоліками цієї форми навчання є часові обмеження, зумовлені навчальним розкладом, низька гнучкість та менші можливості для персоналізації. Така форма навчання найбільше підходить для студентів, які мають низький рівень самоорганізації та потребують більш чіткого регламенту навчання, найкраще засвоюють інформацію через безпосередню комунікацію (міжособистісний, екзистенційний, словесний/мовний типи інтелекту) та через практичну демонстрацію (практичний, просторовий/візуальний, кінестетичний, натуралістичний типи інтелекту). Дистанційна форма навчання забезпечує гнучкість часу та місця навчання, індивідуальний темп навчання, можливість доступу для студентів з обмеженими фізичними можливостями та широкий доступ до навчальних ресурсів. Однак така форма навчання потребує високої самоорганізації здобувачів освіти та може мати ряд обмежень через технічні причини. Крім того, недоліками дистанційної форми навчання є менші можливості щодо практичної підготовки та розвитку м'яких навичок. Ця форма навчання підходить для студентів з високою мотивацією до самонавчання, тих, хто має потребу поєднувати навчання з іншими часозатратними активностями, осіб з географічними або фізичними обмеженнями та для опанування теоретичних дисциплін. Змішана форма навчання поєднує переваги аудиторної та дистанційної роботи та дозволяє забезпечити достатню гнучкість та індивідуалізацію освітнього процесу і одночасно достатню підтримку та зворотний зв'язок для студентів (Panday et al., 2025). Водночас ця форма навчання є більш складною з точки зору організації та методичного забезпечення освітнього процесу, технічної підготовки викладачів та забезпечення рівних умов доступу до освітнього контенту. Змішана форма навчання може бути адаптована до здобувачів освіти

з різними когнітивно-пізнавальними профілями, поєднання теоретичної та практичної підготовки, викладання складних багатокomпонентних дисциплін.

З точки зору організації освітнього процесу можна виокремити такі форми роботи, як фронтальна форма навчання, групова робота, парна робота, індивідуальне навчання. Фронтальна форма навчання передбачає одночасну роботу з усією групою студентів, характеризується високою керованістю з боку викладача, але має обмежені можливості для врахування індивідуальних особливостей студентів та реалізації ДН. Цей формат є ефективним при необхідності передачі великого обсягу матеріалу в умовах обмеженого часу. Групова форма навчання включає розподіл студентів на мінігрупи за різними принципами, взаємонавчання та співпрацю учасників групи, колективну когнітивно-пізнавальну діяльність. Групова форма навчання дозволяє диференціювати завдання, сприяє розвитку комунікативних навичок та навичок командної роботи. Важливо відзначити, що однорідні навчальні групи сприяють загальним результатам навчання (Wyman & Watson, 2020). Таким чином, поділ груп на підгрупи за рівнем знань може бути використаний для покращення навчального досвіду всередині різнорівневої академічної групи (Terletska et al., 2023). Використання стратегії групування за рівнем знань для забезпечення ДН як загальну практику відзначають також Л. Купчик та А. Літвінчук (Kurchuk & Litvinchuk, 2020). Таке групування зменшує тиск на студентів з низьким рівнем знань, надаючи їм можливість оцінювати власний прогрес та дозволяючи мотивувати студентів з високим рівнем знань, для яких програма дисципліни може бути занадто простою, до нових академічних досягнень. При організації ДН використовується також розподіл студентів на змішані групи, спираючись на сильні та слабкі сторони студентів, їхні індивідуальні характеристики. Групування студентів з різними когнітивно-пізнавальними профілями, наприклад, дозволяє застосовувати студентам їхні сильні сторони в проєктній роботі та відповідно до них розподіляти завдання. Водночас орієнтація на спільний результат змушує студентів співпрацювати та ділитися досвідом, що сприяє також пропрацюванню слабких сторін.

Основними проблемами використання групової роботи є ризик нерівномірного внеску учасників до виконання спільного завдання, потреба в ретельному плануванні складу групи та процесу роботи. Парна робота дозволяє організувати виконання як спільних, так і диференційованих завдань. Студенти в парі вчаться розподіляти відповідальність, комунікувати та співпрацювати. Перевагами такої форми роботи є взаємооцінювання та взаємоконтроль в процесі роботи, швидке отримання зворотного зв'язку. Рівномірність внеску при парній роботі легше контролювати, ніж у груповій роботі, проте успішність виконання завдання дуже залежить від складу пари, сумісності студентів у підходах до роботи. Індивідуальна форма навчання спрямована на самостійну роботу кожного студента з урахуванням індивідуальних здібностей, інтересів, темпу навчання. Використання індивідуальної форми навчання дозволяє забезпечити гнучкість та персоналізацію освітнього процесу, проте вимагає від здобувачів освіти самостійності, відповідальності та високої мотивації. На важливості колаборативного та автономного навчання при реалізації ДН наголошує Х. Фам (Pham, 2012). Оскільки студенти є різноманітними в культурному, соціальному та академічному плані, ДН має сприяти навчанню шляхом поглибленої співпраці для обміну культурними та соціальними цінностями студентів у сприятливому освітньому середовищі. Крім того, здобувачам освіти слід надати можливість отримувати нові знання та розвивати критичне розуміння предмета шляхом самостійного навчання. Ці фактори можуть слугувати ефективною основою для ДН, щоб максимізувати навчання здобувачів освіти для досягнення знань, навичок і світобачення.

Часова диференціація передбачає, що час виконання завдань може варіювати залежно від індивідуальних можливостей здобувачів освіти. Наприклад, студентам можуть надаватися різні терміни для виконання однакових завдань, що дозволяє їм працювати в комфортному для них темпі (Шевчук, 2020). Терміни можуть варіюватися також залежно від типу завдань: деякі студенти потребують більше часу на написання есе, але швидко

опрацьовують теоретичний матеріал; інші повільно працюють з презентаціями, але першими виконують тестові завдання. Використання цифрових інструментів може спростити роботу з часовою диференціацією, оскільки дозволяє встановлювати різні терміни виконання завдань для різних користувачів. Потреба в часовій диференціації може бути визначена шляхом використання формуального оцінювання та зворотного зв'язку. Окрім варіювання термінів в індивідуальних завданнях, часова диференціація може використовуватись в колаборативній діяльності (груповій, проєктній роботі). Команди в колаборативній роботі можуть бути сформовані таким чином, щоб студенти, які навчаються швидше, допомагали більш повільним одногрупникам, поглиблюючи при цьому власне розуміння теми. Перевагами часової диференціації є підтримка залученості студентів через надання їм можливості роботи у власному темпі, можливість краще засвоїти матеріал без потреби поспішати, зменшення тиску на студентів, яким важко дається робота з часовими обмеженнями. Серед складнощів часової диференціації можна виділити забезпечення всім здобувачам доступу до однакової якості освіти і одночасне врахування потреб у різних термінах виконання завдань; узгодження термінів виконання завдань з графіком освітнього процесу.

Науковці описують велику кількість стратегій, які можуть бути використані для реалізації диференційованого навчання (Roberts & Inman, 2023; Tomlinson, 2003; Chapman & King, 2009). Найчастіше використовуваними стратегіями диференціації є забезпечення підтримки студентів з низьким рівнем знань шляхом надання додаткових матеріалів та допомоги в проходженні завдань та використання різних форматів групування студентів. Загалом стратегії ДН можна поділити на такі, що стосуються змісту, процесу та продукту. Змісту стосуються диференціація навчального матеріалу за складністю, адаптація завдань до когнітивно-пізнавальних профілів здобувачів освіти, застосування оцінювання як інструменту диференціації. До стратегій диференціації можна віднести групування студентів за різними принципами, використання проєктного, проблемного навчання,

індивідуальних завдань, делегування відповідальності. Диференціація продукту передбачає варіативність представлення здобувачами освіти результатів навчання. Вона включає різноманітність форм представлення результатів, представлення результатів на різному рівні, творчу диференціацію. Проведення різного типу оцінювання – вхідного, формувального, підсумкового – розглядається як одна зі стратегій для досягнення успіху при впровадженні ДН. Вхідне або попереднє оцінювання є способом визначити рівень знань/готовності, навичок, потреб, інтересів, навчальних вподобань (Subban et al., 2025). При реалізації ДН вхідне оцінювання дозволяє визначити, що студенти вже знають та які завдання будуть їм посильними відповідно до їх рівня готовності, як поєднати цілі навчання з інтересами та вподобаннями здобувачів освіти, та які варіації завдань запропонувати для різних когнітивно-пізнавальних профілів та сильних сторін студентів. Розробка ефективного вхідного оцінювання має ключове значення для забезпечення відповідності робочій програмі, навчальним цілям та вимірювання запланованого змісту. Щоб досягти цього, вхідне оцінювання має включати питання, що стосуються різних аспектів диференціації навчання. Для проведення вхідного оцінювання можуть бути використані різні формати, наприклад, тести, опитування, концептуальні карти, самооцінювання тощо. Крім того, рубрики, контрольні списки або критерії слід використовувати для оцінки відповідей студентів і надання зворотного зв'язку. Цифрові технології можна використовувати для створення, адміністрування та аналізу вхідного оцінювання. Диференційоване навчання та формувальне оцінювання взаємопов'язані, коли викладачі визначають та класифікують різноманітні потреби студентів у навчанні та задовольняють ці потреби, застосовуючи підходи диференціації навчання. Надані викладачами пояснення та інструкції не завжди спрямовують студентів до досягнення їх передбачуваних навчальних цілей, тому формувальне оцінювання у ДН є стратегією, яка дозволяє визначити прогрес студента та сформулювати план подальшого навчання. Аналіз результатів формувального

оцінювання дає змогу викладачам коригувати освітній процес відповідно до потреб, інтересів та можливостей студентів (Begum & Ambreen, 2021). Підсумкове оцінювання використовується в кінці теми, модуля, курсу для вимірювання результатів навчання здобувачів освіти. В контексті ДН підсумкове оцінювання використовується не тільки для того, щоб визначити здобуті знання та уміння відповідно до робочої програми навчальної дисципліни, а й для визначення прогресу студентів у порівнянні з їх попередніми результатами. Викладач може варіювати або комбінувати форми представлення результатів так, щоб задіювати сильні сторони всіх студентів. Диференціація процесу оцінювання передбачає переосмислення стандартної практики виконання всіма здобувачами освіти однакових контрольних завдань одночасно, незалежно від їхніх індивідуальних освітніх потреб чи знань, які вони вже продемонстрували. Навпаки, у цій новій парадигмі викладачі налаштовують відбір і використання оцінювальної інформації, щоб відобразити найвищий рівень досягнень кожного студента (Alberta Regional Professional Development Consortia, 2014). Коли оцінювання диференційоване лише за продуктом, результат навчання залишається однаковим для всіх студентів; єдині критерії можна використовувати для оцінювання всіх форм продукту. Часто доцільно розробляти рубрики не навколо самого продукту, а навколо результатів навчання, яких потрібно досягти, і не включати критерії, які є специфічними для конкретного продукту. Ця практика допомагає студентам зосередитися не стільки на самому продукті (хоча сам продукт вартий уваги та зусиль), скільки на результатах навчання, які мають бути продемонстровані через цей продукт. Рубрики можуть зосереджуватися на одному навчальному результаті та відповідних критеріях або на комбінації різних навчальних результатів і критеріїв.

Проектне навчання є інструментом для сприяння критичному мисленню, розв'язанню реальних проблем і залученню студентів. Воно заохочує студентів досліджувати складні питання та застосовувати отримані знання в практичних, часто спільних проєктах. Проектне навчання за своєю

специфікою тяжіє до ДН. За своєю конструкцією воно є студентоорієнтованим та керованим студентами, що дає можливість викладачам задовольняти потреби студентів різноманітними способами. Проектне навчання може забезпечити ефективну диференціацію в оцінюванні та щоденному управлінні навчанням (Miller, 2016). У проектному навчанні диференціація може відбуватися різними шляхами: диференціація при формуванні команд (груп), встановлення персоналізованих цілей навчання, використання мікронавчання, надання студентам можливості вибору представлення підсумків проекту, використання різних форматів роботи в процесі реалізації проекту, балансування групової та індивідуальної роботи в проекті.

Визначення критеріїв якості впровадження ДН є необхідним кроком для забезпечення ефективності, послідовності та результативності цього підходу в освітньому процесі. Наукові дослідження підтверджують важливість таких критеріїв з кількох причин. По-перше, без чітких критеріїв виникають суттєві розбіжності у розумінні диференціації між викладачами (Taylor, 2017). Наприклад, викладачі з досвідом впровадження ДН орієнтуються на індивідуальні зони найближчого розвитку здобувачів освіти, тоді як викладачі без досвіду часто обмежуються механічним поділом на групи. Критерії оцінювання якості виступають інструментом професійного розвитку, зокрема для формування вмінь аналізувати рівень навчальної готовності, застосовувати гнучкі форми оцінювання, проектувати багаторівневі завдання (Reis & Renzulli, 2018). По-друге, ефективна диференціація вимагає системного врахування трьох ключових параметрів – рівня готовності (базові знання, когнітивні здібності, навички самостійної роботи, психологічна готовність), потреб (професійні потреби, попередній досвід, актуальна проблематика) та навчального профілю студента (когнітивно-пізнавальний профіль, вподобання щодо освітнього середовища, формату роботи). Без визначення чітких критеріїв оцінювання існує ризик формалізації підходу, коли диференціація зводиться до механічного поділу на "сильних" та "слабких". Дані досліджень (Taylor, 2017; Reis & Renzulli, 2018) виявляють

типові проблеми при відсутності критеріїв оцінювання якості впровадження ДН, наприклад, надмірне акцентування на академічних результатах і нехтування іншими аспектами освітнього процесу, необґрунтоване зменшення або збільшення навчального навантаження для окремих груп студентів, відсутність прозорих механізмів моніторингу прогресу здобувачів освіти. Чітко сформульовані критерії оцінювання якості впровадження ДН дозволяють викладачам забезпечити послідовність та ефективність його впровадження, що сприятиме досягненню запланованих результатів навчання (van Geel et al., 2019). Впровадження ДН з урахуванням чітких критеріїв оцінювання його якості сприяє підвищенню інтересу до навчання, розвитку самостійного мислення та покращенню академічних результатів студентів (Liou et al., 2023; Am et al., 2023). Визначення критеріїв оцінювання якості ДН сприяє створенню інклюзивного освітнього середовища, де враховуються індивідуальні потреби кожного студента, що особливо важливо в умовах різнорівневих груп (Gheysens et al., 2023).

Дослідниками описуються окремі аспекти забезпечення якості ДН. Важливість послідовного впровадження ДН описується в статті В. Курніла et al. (Kurnila et al., 2025) на прикладі реалізації ДН математичних дисциплін. Автори дослідили принципи та стадії впровадження ДН, виділили якість завдань та постійне оцінювання як необхідні критерії для впровадження якісного ДН. У працях Ю. Єннек et al. (Jennek et al., 2019) та Х. Лі (Lee, 2018) наголошується на використанні даних реальних навчальних груп для подальшого проєктування ДН. Врахування різноманіття студентів в групі для надання індивідуалізованої допомоги, диференціації змісту і методів розглядається як необхідна умова для реалізації ДН, в тому числі для врахування потреб обдарованих студентів. С. Рекк'я та Л. Бек (Recchia & Beck, 2014) підкреслюють важливість рефлексії, аналізу та підготовки викладачів для забезпечення якості освітнього процесу із застосуванням ДН. В науковій публікації О. Адігун та Д. Нзіма (Adigun & Nzima, 2023) підкреслюється, що якість ДН може визначатися через здатність адаптуватися до труднощів і

особливих потреб, що також впливає на рівень якості реалізації ДН. Науковці CEEDAR Center, США, у своїй навчальній програмі самооцінювання ДН для вчителів/викладачів (CEEDAR Center, 2025) визначають чотири основні критерії якісної диференціації – чіткість цілей навчання, безперервне оцінювання, гнучке групування та повага до різноманіття здобувачів освіти. Викладачі мають чітко формулювати навчальні цілі, які є зрозумілими для здобувачів освіти та відповідають вимогам освітньої програми. Постійний збір даних про рівень знань, умінь і потреб студентів через різні форми оцінювання (формульальне, діагностичне, підсумкове) дозволяє викладачу оперативно коригувати інструкції, підбирати відповідні завдання та підтримку для різних груп студентів. Динамічні, гнучкі форми групування здобувачів освіти, які можуть змінюватися залежно від навчальних цілей, теми, рівня підготовки та когнітивно-пізнавальних профілів, сприяють більш ефективному задоволенню індивідуальних потреб студентів і створенню умов для співпраці. Врахування індивідуальних особливостей студентів (когнітивно-пізнавальні профілі, інтереси, культурний бекграунд) створює сприятливе, підтримуюче середовище, яке мотивує студентів і сприяє їхній активній участі в освітньому процесі. Системний підхід до оцінювання якості ДН допомагає виявити реальний рівень впровадження диференціації в курсі, спрямувати зусилля на конкретні аспекти, які потребують удосконалення, підвищити педагогічну компетентність через цілеспрямований професійний розвиток, забезпечити більш ефективно та усвідомлене використання диференційованих стратегій, що позитивно впливає на навчальні результати всіх здобувачів освіти. В. Сметс (Smets, 2017) пропонує викладачам для організації якісного ДН три групи критеріїв: викладачі по відношенню до студентів; викладачі і навчальні цілі; викладачі і дизайн занять. У стосунках зі студентами викладач має враховувати можливості та індивідуальні характеристики студентів, визначати зони їх розвитку та встановлювати індивідуальні амбітні цілі, формувати навчальну культуру, в якій здобувачі освіти не бояться робити помилки та використовувати їх в навчальних цілях. Викладач має

вибудувати зв'язок між навчальними цілями та шляхами їх досягнення: знає, як структурувати цілі відповідно до складності, контролює навчальних шлях студентів, надає студентам зворотний зв'язок щодо досягнень та перспективних цілей, використовує результати оцінювання для подальшого планування навчання. При плануванні занять викладач спирається на реальні знання, навички та уміння та компетентності студентів, використовує різні навчальні стратегії для досягнення студентами максимальних результатів, використовує гнучке групування відповідно до навчальних інтересів, профілю та рівня готовності студентів. П. Ломбарді (Lombardi, 2017) описує три компоненти підтримки ДН: філософію, принципи і практики. Філософія диференційованого навчання включає визнання нормальності різноманіття студентів, розуміння, що кожен студент має здатність до навчання, взяття на себе відповідальності за супровід студентів до успіху, підтримку та забезпечення рівного доступу до навчання. Принципи, що формують ДН, включають створення сприятливого освітнього середовища, врахування якісної базової програми навчальної дисципліни, регулярне оцінювання та використання його результатів для коригування освітнього процесу, забезпечення гнучкості навчання. Викладацькі практики, які є важливими для організації ДН, – проактивне планування з врахуванням навчальних профілів студентів, модифікація навчальних підходів відповідно до потреб студентів, визначення завдань, що відповідають рівню, цілям та потребам студентів, застосування гнучких стратегій групування.

Спираючись на аналіз наукових джерел, ми пропонуємо виокремити п'ять основних критеріїв забезпечення якості ДН: проектувально-аналітична компетентність викладача, дидактична якість диференційованого контенту, діагностико-організаційна компетентність викладача, адаптивно-методична компетентність викладача, критеріально-формувальна система оцінювання. Критерії якості конкретизуються через систему індикаторів, які відображають їхні вимірювані та спостережувані прояви (Таблиця 1.2).

Критерії та індикатори якості впровадження диференційованого навчання

Критерії	Індикатори якості
Проектувально-аналітична компетентність викладача	<ul style="list-style-type: none"> - Здатність визначати та аналізувати індивідуальні потреби студентів - Вміння використовувати дані моніторингу навчання для корекції методів навчання - Вміння проектувати багаторівневі завдання - Вміння встановлювати навчальні цілі, що корелюватимуть з робочою програмою навчальної дисципліни
Дидактична якість диференційованого контенту	<ul style="list-style-type: none"> - Наявність різнорівневих матеріалів із загальними цілями - Відповідність зоні найближчого розвитку студентів - Орієнтація на знання, навички та компетентності, які студент має сформувати чи розвинути
Діагностико-організаційна компетентність викладача	<ul style="list-style-type: none"> - Вміння діагностувати рівень готовності, інтереси, когнітивно-пізнавальний профіль - Навички використання гнучкого групування (тимчасового, сталого) - Здатність забезпечити включення всіх здобувачів освіти в активність - Вміння планувати заняття з урахуванням знань, навичок та вмінь здобувачів освіти
Адаптивно-методична	<ul style="list-style-type: none"> - Вміння застосовувати формувальне оцінювання для коригування процесу навчання

компетентність викладача	<ul style="list-style-type: none"> - Вміння реалізовувати метод навчання на межі індивідуальної зони комфорту - Спроможність забезпечувати різноманітність форм відпрацювання матеріалу
Критеріально-формування система оцінювання	<ul style="list-style-type: none"> - Наявність чітких рубрик для різних рівнів студентів - Надання постійного та своєчасного зворотного зв'язку - Аналіз прогресу щодо індивідуальних цілей

Джерело: власне опрацювання

Проектувально-аналітична компетентність викладача є ключовим критерієм оцінювання якості ДН, оскільки визначає здатність педагога здійснювати педагогічне проектування на основі аналізу індивідуальних освітніх потреб студентів і результатів моніторингу їхньої навчальної діяльності. У цьому контексті викладач виступає суб'єктом цілеспрямованого конструювання індивідуалізованого освітнього процесу. Компетентність викладача щодо реалізації диференційованого підходу складають мотиваційний, змістовий і діяльнісний компоненти (Власюк, 2024). У межах проектувально-аналітичної компетентності мотиваційний компонент відображає усвідомлення необхідності системного врахування індивідуальних відмінностей здобувачів освіти та прийняття рішень на основі об'єктивних даних. Змістовий компонент охоплює знання принципів і механізмів ДН, зокрема способів варіювання змісту, процесу й результатів навчальної діяльності. Діяльнісний компонент виявляється у здатності: визначати й аналізувати індивідуальні потреби студентів; використовувати результати моніторингу для корекції методів навчання; проектувати багаторівневі завдання; формулювати навчальні цілі, узгоджені з робочою програмою дисципліни та запланованими результатами навчання.

Реалізація зазначеної компетентності передбачає логічну узгодженість між цілями, змістом, методами та оцінюванням, а також систематичне коригування освітнього процесу на підставі аналізу емпіричних даних. Такий підхід забезпечує цілісність педагогічного проектування й підтримку просування студентів у межах їхньої зони найближчого розвитку.

Дидактична якість диференційованого контенту відображає ступінь структурної впорядкованості, рівневої організації та методичної обґрунтованості навчальних матеріалів, розроблених з урахуванням різноманітних освітніх потреб студентів. Якісна диференціація передбачає створення багаторівневого контенту для всіх компонентів навчальної дисципліни із збереженням єдиного ядра запланованих результатів навчання. Ключовими характеристиками дидактичної якості є: логічна послідовність і модульність структури змісту; наявність різних точок входу до опанування матеріалу; варіативність рівнів складності завдань; використання різних форматів подання інформації; узгодженість змісту з цілями та програмними результатами навчальної дисципліни. За умови збереження спільних навчальних цілей контент забезпечує різні освітні траєкторії їх досягнення. Дидактично якісний диференційований контент характеризується внутрішньою логічною цілісністю, когнітивною прогресією складності та можливістю адаптації без втрати академічної вимогливості. Такий підхід забезпечує відповідність змісту стратегії диференціації та підтримує досягнення запланованих результатів незалежно від початкового рівня підготовленості студентів.

Діагностико-організаційна компетентність викладача відображає здатність забезпечувати відповідність ДН унікальним характеристикам, освітнім потребам і потенціалу студентів (Eikeland & Ohna, 2022). Її методологічною основою є принцип студентоцентризму (Ardenlid, 2025), який передбачає системне врахування індивідуальних відмінностей під час організації освітнього процесу. Діагностична складова компетентності полягає у визначенні рівня навчальної готовності, пізнавальних інтересів та

індивідуальних особливостей навчальної діяльності студентів, а також у системному аналізі їхніх сильних сторін і труднощів. Отримані дані слугують підґрунтям для ухвалення організаційних рішень. Організаційна складова виявляється у формуванні гнучких навчальних груп, доборі адекватних освітніх стратегій та забезпеченні балансу між підтримкою студентів із різним рівнем академічного потенціалу. Реалізація цього критерію передбачає узгодженість діагностичних процедур із подальшими організаційними діями, що забезпечує рівний доступ до якісної освіти та створює умови для поступу кожного здобувача.

Критерій адаптивно-методичної компетентності викладача спрямований на оцінку доцільності й результативності педагогічних стратегій, методів і підходів, що застосовуються для реалізації ДН. Він охоплює впровадження персоналізованих, багаторівневих освітніх технологій, які ґрунтуються на науково обґрунтованих підходах до навчання та враховують когнітивні, мотиваційні й соціоемоційні особливості студентів. Якісне диференційоване викладання передбачає використання різнорівневих навчальних матеріалів, ресурсів і завдань із урахуванням освітніх потреб студентів та динаміки їхнього навчального поступу. Застосування формульованого оцінювання виступає ключовим механізмом моніторингу прогресу, що забезпечує своєчасне виявлення труднощів і корекцію методів та стратегій викладання. Регулярний зворотний зв'язок виконує регулятивну функцію, уточнюючи подальші педагогічні дії та підтримуючи навчальну активність студентів. Важливим компонентом ефективною диференціації є організація навчання на рівні або дещо вище зони найближчого розвитку студента, що передбачає інтелектуальний виклик без спрощення змісту. Реалізація цього підходу забезпечує поступове ускладнення діяльності відповідно до індивідуальної динаміки засвоєння. Критерій також враховує варіативність форм організації навчальної діяльності – від індивідуальної та парної роботи до кооперативного навчання й дослідницьких завдань – що дозволяє змінювати інтенсивність, формат і спосіб опрацювання матеріалу відповідно до освітніх цілей та

актуального рівня підготовки студентів. Гнучкість методичних рішень забезпечує адаптацію освітнього процесу без зниження академічних вимог.

Критеріально-формувальна система оцінювання у контексті ДН охоплює підходи до вимірювання навчального прогресу здобувачів освіти та обґрунтування педагогічних рішень на основі отриманих даних. Якісне впровадження диференційованого підходу передбачає створення цілісної, багатоаспектної системи оцінювання, що виконує діагностичну (виявлення наявного рівня знань, умінь і потреб студента), формувальну (забезпечення постійного зворотного зв'язку та адаптації освітнього процесу) та підсумкову функцію (оцінка досягнення запланованих результатів навчання на завершальному етапі). Формувальне оцінювання, яке здійснюється безперервно протягом освітнього процесу, виступає критичним механізмом для оперативної адаптації змісту та методів викладання відповідно до індивідуальних потреб студентів. У цьому контексті надзвичайно важливим є використання чітких і прозорих рубрик, що дозволяють об'єктивно фіксувати досягнення на різних рівнях опанування навчального матеріалу. Рубрики не лише забезпечують єдність критеріїв оцінювання, а й виступають інструментом самооцінки та розвитку метапізнавальних навичок студентів. Крім того, ефективне оцінювання в системі ДН має ґрунтуватися на аналізі індивідуального когнітивно-пізнавального профілю, що дає змогу точніше ідентифікувати траєкторії розвитку кожного здобувача освіти. Постійний моніторинг прогресу із залученням різних форматів оцінювання (письмові роботи, проєкти, електронні тести, рефлексивні звіти тощо) забезпечує гнучкість і адаптивність освітнього процесу, дозволяючи своєчасно реагувати на зміну потреб студентів. Таким чином, критерій системи оцінювання є важливою складовою забезпечення якості оцінювання ДН, оскільки гарантує інформованість, гнучкість та персоналізацію навчального супроводу.

Диференційоване навчання є дієвим інструментом для адаптації освітнього процесу до індивідуальних потреб студентів, що сприяє їхньому академічному розвитку та мотивації. Ефективна реалізація цього підходу

потребує врахування рівня готовності, інтересів і навчальних профілів студентів, використання гнучких стратегій у змісті, формах і часі навчання. Проектне навчання, формувальне оцінювання та різноманітні методи групової та індивідуальної роботи допомагають створити інтерактивне і продуктивне середовище для навчання. Проте успішність впровадження таких підходів значною мірою залежить від підготовки викладачів та їхньої здатності адаптувати процес до конкретних освітніх умов.

Висновки до першого розділу

У результаті аналізу особливостей організації освітнього процесу у закладах вищої освіти та нормативних засад його регулювання встановлено, що сучасна система вищої освіти орієнтована на врахування індивідуальних освітніх потреб здобувачів освіти, їхніх навчальних профілів і професійних інтересів. В умовах цифрової трансформації освітнього процесу це зумовлює необхідність посилення персоналізації навчання, що передбачає гнучке конструювання індивідуальних освітніх траєкторій, варіативність змісту та організації навчальної діяльності студентів. Одним із інструментів підтримки таких траєкторій виступають мікрокваліфікації, які розширюють можливості індивідуалізації освітніх програм. У цьому контексті диференційоване навчання розглядається як педагогічний підхід, здатний забезпечити реалізацію принципів персоналізації освіти шляхом варіювання змісту, форм і методів навчання відповідно до індивідуальних характеристик здобувачів освіти.

Бібліометричний аналіз наукових публікацій, присвячених проблематиці диференційованого навчання, засвідчив, що основний масив досліджень зосереджений у сфері шкільної та інклюзивної освіти. Водночас аналіз наукових джерел, у яких розглядаються питання реалізації диференційованого навчання у закладах вищої освіти, показав обмежену кількість таких досліджень та їх фрагментарний характер. Це свідчить про недостатню теоретичну та методичну розробленість проблеми диференційованого

навчання у вищій школі та підтверджує актуальність її системного дослідження.

Аналіз наукових підходів до трактування диференційованого навчання дав змогу узагальнити існуючі інтерпретації цього педагогічного феномену та уточнити його зміст у контексті вищої освіти. Диференційоване навчання розглядається як організація освітнього процесу, що передбачає варіативність змісту, форм, методів і темпів навчання з урахуванням індивідуальних особливостей здобувачів освіти. Встановлено, що ефективна реалізація такого підходу у закладах вищої освіти пов'язана з гнучким проєктуванням навчальних курсів, використанням різних форматів організації навчальної діяльності студентів, застосуванням інструментів формувального оцінювання та здатністю викладача створювати варіативне освітнє середовище, орієнтоване на підтримку індивідуального освітнього поступу здобувачів освіти.

На основі узагальнення наукових підходів до оцінювання ефективності диференційованого навчання виокремлено систему критеріїв якості його реалізації у закладах вищої освіти, що охоплює проєктувально-аналітичну компетентність викладача, дидактичну якість диференційованого контенту, діагностико-організаційну компетентність викладача, адаптивно-методичну компетентність викладача, критеріально-формувальну систему оцінювання. Визначення цих критеріїв створює основу для подальшого аналізу та оцінювання практик реалізації диференційованого навчання у вищій освіті.

Отримані результати теоретичного аналізу свідчать про необхідність формування системного підходу до організації диференційованого навчання у закладах вищої освіти, який би забезпечував реалізацію принципів персоналізації освітнього процесу. Вони також створюють теоретичне підґрунтя для розроблення моделі організації диференційованого навчання в освітньому процесі закладів вищої освіти.

Основні ідеї дослідження, представлені в першому розділі, містяться в наступних публікаціях:

1. Terletska, T. (2024). Differentiated instruction at higher education institutions: bibliometric analysis. Electronic scientific professional journal “The Modern Higher Education Review”, 9, 101-118. <https://doi.org/10.28925/2617-5266/2024.96>
2. Buinytska, O., Smirnova, V., Terletska, T., Varchenko-Trotsenko, L., & Hrytseliak, B. (2024). Theoretical exploration of the design of the open university ecosystem and its security challenges within the realm of digital transformation. CPITS-II 2024: Cybersecurity Providing in Information and Telecommunication Systems II 2024, Vol. 3826, 115-128. ISSN 1613-007 <https://ceur-ws.org/Vol-3826/paper11.pdf>

РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА МЕТОДИКА ВПРОВАДЖЕННЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО НАВЧАННЯ В ЦИФРОВОМУ ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ НА БАЗІ LMS MOODLE

2.1. Особливості використання LMS Moodle для реалізації диференційованого навчання в закладах вищої освіти

Трансформація вищої освіти в умовах цифровізації суспільства зумовлена тим, що вища освіта має адаптуватися до викликів та умов роботи сьогодення, щоб залишатись конкурентоздатною та забезпечувати підготовку сучасних фахівців в умовах цифрової трансформації суспільства. По завершенні пандемії Covid-19 та під час воєнного стану в Україні заклади вищої освіти зіштовхнулись з проблемами організації освітнього процесу. Зокрема, переоцінка значення вищої освіти призвела до збільшення конкуренції між університетами за вступників та необхідності підтверджувати свою цінність для суспільства, особливо під час руху приєднання України до ЄС. Серед тенденцій, що зумовлені вищезазначеними змінами, є зміна демографічної складової здобувачів освіти та їх виїзд до межі України під час війни, в першу чергу з тимчасово окупованих територій, підвищення попиту на доступ до освітніх послуг незалежно від локації та часу, фокус на вміннях, знаннях та навичках, які потрібні окремим здобувачам освіти для ефективної роботи в умовах сучасного ринку праці та ери штучного інтелекту. Воєнний стан в Україні не лише ускладнив доступ здобувачів освіти до освітніх послуг, а й змінив професійні орієнтири, спрямування освітніх траєкторій та взаємодію в освітньому середовищі (Братко et al., 2025) Кількість здобувачів освіти старшого віку продовжує зростати, водночас кількість “традиційних” студентів зменшується. Технології та бізнес-процеси змінюються значно швидше, ніж освітньо-професійні програми закладів вищої освіти (Братко, 2025). Відповідно, зростає потреба в окремих компонентах освітніх програм, мультипрограмних та міждисциплінарних підходах, побудованих навколо специфічних робочих умінь та навичок, необхідних здобувачам освіти. Враховуючи вищенаведені тенденції, заклади вищої освіти вимушені

зміщувати фокус на індивідуалізацію навчання (EDUCAUSE, 2024). Роль змішаного та дистанційного навчання у процесі трансформації вищої освіти значно зросла з впровадженням обмежень воєнного стану в Україні. Здобувачі освіти продовжують надавати перевагу дистанційному формату навчання з використанням цифрових ресурсів (Seed Ahmed et al., 2025), адже серед переваг дистанційного навчання в кризових умовах – збереження спільного освітнього середовища з доступом до матеріалів та освітньої взаємодії, заощадження часу та мобільність (Братко & Козир, 2022). Сучасний студент є не лише здобувачем освіти, а й “цифровим споживачем”, який повинен в подальшому стати частиною глобальної цифрової економіки. Тому використання цифрових інструментів в освітньому процесі є необхідністю. Е-навчання, порівняно з традиційним, характеризується мінімізацією просторових і часових обмежень, гнучкістю темпу та організації освітнього процесу, підвищеною орієнтацією на самостійність здобувача освіти та необхідністю сформованої внутрішньої мотивації й саморегуляції (Shkurenko et al., 2024). Цифрові інструменти забезпечують технологічну основу для індивідуалізації навчання, даючи змогу адаптувати зміст, складність і формат завдань до потреб здобувачів освіти та вибудовувати їхні індивідуальні освітні траєкторії.

Заклади вищої освіти активно використовують системи управління електронним навчанням, оскільки вони дозволяють організовувати централізоване управління освітнім процесом, підтримувати змішане та дистанційне навчання, підвищують доступність освіти та дозволяють організовувати освітній процес у цифровому середовищі, що відповідає вимогам сучасних студентів, які звикли до використання цифрових технологій. Пріоритетною до впровадження є платформа, функціональні можливості якої передбачають наявність у відкритому доступі широкого спектра програмних інструментів, а також характеризуються інтуїтивною зрозумілістю інтерфейсу та зручністю використання для всіх суб’єктів освітнього процесу (Войтович & Павлова, 2024). Moodle є однією з найбільш

популярних систем управління електронним навчанням (Morgan, 2024), оскільки заклади освіти надають перевагу системам з відкритим кодом (Altınpulluk & Kesim, 2021; Simanullang & Rajagukguk, 2020), які дозволяють адаптувати електронне навчання під потреби університету (Нерсесов, 2023). LMS Moodle забезпечує широкі можливості для керування ЕНК, підтримує різноманітні педагогічні сценарії та освітні стратегії, дозволяє реалізовувати ДН (Кравець, 2024). Використання систем управління електронним навчанням, зокрема Moodle, дозволяє збирати та аналізувати дані та в результаті оцінювати ефективність використання методів та технологій навчання (Burns, 2023). Статистичні дані LMS Moodle дозволяють охоплювати великий масив даних, відстежувати прогрес здобувачів освіти, залученість, поведінкові патерни тощо. Дані, що зберігаються в LMS Moodle, дають можливість аналізувати навчальний шлях та прогрес студентів, включаючи їх використання матеріалів електронних навчальних курсів, обсяг часу, витраченого на виконання завдань, результати оцінювання. Статистичне опрацювання результатів навчання фіксує дані про індивідуальні та групові тенденції продуктивності здобувачів освіти, допомагає визначити слабкі та сильні сторони студентів і електронних навчальних курсів для окремих дисциплін, типові методи розв'язування навчальних задач та складнощі, що виникають в освітньому процесі. Аналіз залученості здобувачів освіти показує, наскільки активно студент взаємодіє з іншими учасниками освітнього процесу, залучається до виконання групових завдань, здійснює різні навчальні активності та використовує ресурси в курсі. На основі цього аналізу можна зробити висновки про необхідність надання підтримки в окремих видах діяльності чи типах завдань. Аналіз поведінкових патернів може розкрити особливості роботи з ЕНК: частота відвідування курсу, послідовність виконання завдань, час найбільшої активності. Такі дані дозволяють визначити навчальні звички та когнітивно-пізнавальні профілі здобувачів освіти і можуть бути використані для організації більш ефективного навчання, організації та налаштування параметрів ЕНК з урахуванням індивідуальних

потреб здобувачів освіти. Моніторинг успішності здобувачів освіти в LMS Moodle може бути організований за допомогою таких інструментів, як налаштування відстеження виконання діяльностей, блоку “Прогрес виконання”, звітів про активність та логів, налаштованих журналів оцінок, настроюваних звітів (Moodle, 2019). Вказані інструменти дозволяють прослідкувати індивідуальну траєкторію просування кожного студента, своєчасно реагувати на проблеми, які виникають в процесі навчання, адаптувати матеріали під потреби студентів (Al-Qora'n et al., 2025).

Системи управління електронним навчанням можуть бути використані як інструмент реалізації ДН в закладах вищої освіти. В основі вибору системи управління електронним навчанням лежать якості, риси і властивості, вагомі для її ефективного використання в освітньому процесі (Spirin et al., 2022). Дослідження (Mardiyah et al., 2020) продемонстрували практичність та валідність реалізації диференціації контенту та засобів його представлення в Moodle при організації ДН за когнітивно-пізнавальними профілями. Перевагами LMS Moodle для організації ДН є гнучкі можливості для змістової та методичної диференціації контенту, автоматизація оцінювання та моніторингу успішності студентів, наявність функцій для створення індивідуальних маршрутів навчання. Можливості LMS Moodle для реалізації диференційованого навчання (Рис. 2.1) можна класифікувати, враховуючи принципи диференціації – зміст, процес, результат, освітнє середовище, рівень готовності, інтереси і навчальний профіль. Розглянемо кожен з них.

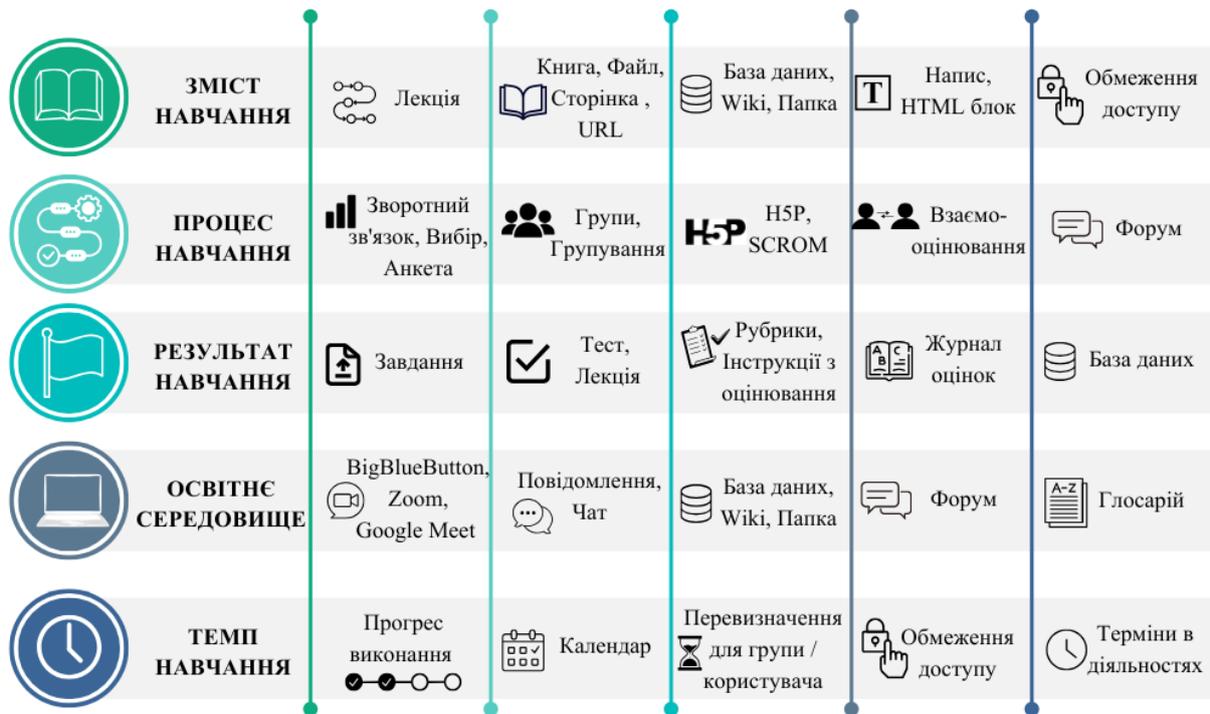


Рис. 2.1. Можливості LMS Moodle для реалізації диференційованого навчання

Джерело: власне опрацювання

Для диференціації змісту навчання LMS Moodle пропонує інструменти для додавання різних типів навчальних матеріалів (текстові матеріали, презентації, відео, аудіо, SCORM-пакели), налаштування умов доступу до матеріалів, підбір ресурсів за рівнем складності, когнітивно-пізнавальними профілями, інтересами здобувачів освіти. Метою диференціації змісту є адаптація матеріалів до рівня готовності здобувачів освіти, когнітивно-пізнавальних та навчальних профілів. Ресурс “Книга” (Book) може бути використаний для структурування матеріалу для покрокового опрацювання тем. Налаштування розділів та підрозділів допомагає організувати чітку структуру навчальних матеріалів, що покращує навігацію студентів та дозволяє швидко знайти необхідний навчальний матеріал. Ресурси “Сторінка” (Page), “Файл” (File), “URL”, “Mindmap”, “Зовнішній засіб” (External tool) та налаштування редакторів в діяльностях та ресурсах уможливають надання матеріалів в різних форматах: pdf-документ, відео, аудіо, презентації, інфографіка, карти знань тощо. Викладач може надати матеріал в різних

форматах чи з різним рівнем складності для здобувачів з різними когнітивно-пізнавальними профілями, потребами та початковим рівнем знань. Діяльність “Лекція” (Lesson) дозволяє створювати адаптивний контент, маршрут якого змінюється залежно від вибору студента. В цій діяльності можливо організувати матеріал за рівнями складності, завдяки сторінкам з питаннями передбачити переходи до наступного матеріалу, якщо студент володіє навчальним контентом з поточного розділу, додати більш детальну інформацію з теми або додаткові матеріали для студентів з низьким вхідним рівнем знань. Діяльність “База даних” (Database), ресурси “Вікі” (Wiki) і “Тека” допомагають сформувати вибір джерел для самостійного аналізу. Студенти з високим рівнем автономії можуть працювати з відкритими ресурсами. Налаштування “Обмеження доступності” дозволяє встановлювати умови доступу до навчальних матеріалів. За результатами формувального оцінювання студент може або перейти до наступного матеріалу при досягненні мінімально необхідного рівня, або може бути спрямованим для повторного проходження матеріалу (Осадча et al., 2022)

Диференціація процесу навчання в системі управління електронним навчанням полягає у забезпеченні гнучкості у виборі способів роботи, тем, рівнів взаємодії. Серед діяльностей та ресурсів LMS Moodle для забезпечення диференціації процесу можна виокремити інструменти для збору даних, організації взаємодії студентів з матеріалами курсу, пірінгової взаємодії, інтерактивних та адаптивних завдань. Ресурси “Зворотний зв’язок” (Feedback), “Вибір” (Choice), “Анкета” (Questionnaire) можуть бути використані для збору даних про когнітивно-пізнавальні профілі студентів, рівень їхньої готовності, навчальні інтереси, навчальні профілі. Отримані дані викладач може використовувати для розробки ефективного диференційованого курсу, який відповідатиме робочій програмі навчальної дисципліни. За допомогою вказаних діяльностей можна також отримувати зворотний зв’язок від здобувачів освіти протягом вивчення дисципліни та використовувати дані для коригування індивідуальних освітніх траєкторій, виявлення складнощів в

процесі навчання, покращення змісту курсу для наступних груп студентів. Налаштування груп (groups) та групувань (groupings) дозволяє організувати необхідну гнучкість курсу для забезпечення різних освітніх потреб здобувачів освіти (Осадча et al., 2021). Групи можуть бути побудовані за різними принципами. По-перше, студенти можуть бути об'єднані за принципом подібності, наприклад, за рівнем знань, спільними навчальними інтересами тощо. Такий принцип допомагає знизити рівень тиску на студентів з низьким рівнем знань чи повільним темпом виконання завдань і мотивувати студентів з високим рівнем знань можливістю проявити себе на максимальному рівні. По-друге, студенти можуть бути об'єднані в змішані групи таким чином, щоб сильні сторони кожного студента забезпечували підтримку слабких сторін інших студентів у тій самій групі. Таким чином, всередині групи відбувається пірінгове навчання, оскільки кожен зі студентів може навчитись окремим навичкам в інших учасників групи. Наприклад, один студент має сильні аналітичні здібності і може взяти на себе частину спільної роботи з аналізу даних; інший студент має навички створення мультимедійних презентацій і оформить результати роботи команди; сильною стороною третього учасника групи є, наприклад, публічні виступи, тому він зможе репрезентувати роботу групи. Спільна робота учасників групи дозволяє не лише отримати нові знання та навички кожному студенту, а й вчить взаємодіяти в реальному робочому середовищі, розподіляти задачі відповідно до сильних сторін, співпрацювати на користь спільного проєкту. Використання діяльностей H5P та SCORM дозволяє вбудовувати в ЕНК матеріали зі сторонніх ресурсів для забезпечення інтерактивності та адаптивності освітнього процесу. Діяльність H5P допомагає створювати інтерактивні мініуроки та вікторини з миттєвим фідбеком. Це дозволяє студентам працювати у власному темпі, задіювати свої сильні сторони для виконання завдань. Діяльність SCORM слугує для додавання в ЕНК пакетів SCORM або AICC, що зазвичай відображаються у вигляді окремих сторінок з переходами, які можуть реалізовувати адаптивні курси з логікою переходів, залежною від активностей студентів у діяльності.

Діяльність “Взаємооцінювання” (Workshop) дозволяє організувати пірингову взаємодію в ЕНК через колегіальне оцінювання робіт за завчасно визначеними критеріями. Студенти не лише виконують завдання, а й виступають в ролі рецензентів. Викладач може також долучати здобувачів освіти до розробки критеріїв, що сприяє більш глибокому розумінню вимог до завдання та залученості до його виконання. Диференціація у вказаній діяльності може здійснюватись через варіативність форм представлення результатів виконання завдання, гнучкість критеріїв, різноманіття ролей. Студенти отримують оцінку як за виконане завдання, так і за оцінювання робіт інших студентів. Діяльність “Форум” в режимі “Питання-Відповідь” може бути використана для реалізації ДН за допомогою індивідуалізації відповідей (студент не бачить відповідей одногрупників, поки не надасть власну відповідь), гнучкості рівнів виконання завдання, можливості для саморефлексії. Цей інструмент підтримує рівноправну участь, розвиває рефлексію і забезпечує адаптивне оцінювання, що є ключовими елементами ДН.

Метою диференціації продукту (результатів навчання) є забезпечення гнучкості у демонструванні результатів, передбачених РПНД, дозволяючи здобувачам досягати їх на різних рівнях опанування та в різних формах відповідно до індивідуальних особливостей і навчальних інтересів. LMS Moodle має інструменти для застосування різних типів оцінювання – вхідного, формувального, підсумкового, – що дозволяє інформувати здобувачів освіти про цілі навчання, налаштовувати завдання, організовувати взаємодію і комунікацію, збирати та аналізувати дані, персоналізувати навчання, надавати зручний зворотний зв'язок тощо (Astafieva et al., 2025). Діяльність “Завдання” (Assignment) дає можливість варіювати типи завдань для студентів з різним рівнем та когнітивно-пізнавальним профілем та встановлювати критерії оцінювання, які розроблені відповідно до результатів навчання, а не спрямовані на конкретний продукт. Використання рубрик дозволяє встановлювати різні критерії із рівнями якості виконання завдань (Осадча et al., 2021). Критерії оцінювання мають бути чітко сформульованими й

методично обґрунтованими, узгодженими з об'єктами контролю та цілями освітньої програми, відповідати умовам ДН, передбачати визначення якісних і кількісних показників та забезпечувати їх адекватне відображення в системі балів і дескрипторів (Синекоп, 2019). Критерії можуть відображати різні аспекти навчання, включаючи творчість, аргументацію, дотримання інструкцій тощо. Студенти можуть орієнтуватися на ті критерії, які відповідають їхнім сильним сторонам або встановленим навчальним цілям. Рубрики можуть включати оцінювання різних рівнів складності виконання завдання, що дозволяє справедливо оцінювати результати навчання студентів з різним початковим рівнем знань та когнітивними здібностями. Однак встановлені рубрики не мають знижувати мінімальних вимог, яким має відповідати студент для отримання кваліфікації. Доступність рубрик до виконання завдання дозволяє студентам визначити, на що потрібно звертати увагу під час роботи над завданням, відповідно, планувати та самооцінювати свою роботу до здачі. Викладач може коментувати окремі елементи рубрики, пояснюючи, чому було виставлено саме такий рівень. Це дає студенту можливість бачити конкретні зони зростання. Діяльність “Тест” (Quiz) може бути використана для реалізації адаптивних тестів з використанням адаптивного режиму, а діяльність “Лекція” – через умовну логіку переходів між запитаннями. Вони є потужними інструментами для ДН, оскільки дозволяють враховувати рівень підготовки студента, забезпечувати різні траєкторії проходження тесту, надавати зворотний зв'язок у реальному часі. Адаптивний режим в діяльності “Тест” дає можливість студенту повторно відповідати на запитання, отримуючи зворотний зв'язок та “штраф” за кожен помилку. Використання категорій в банку питань дозволяє поділити питання на рівні (наприклад, легкі, середні, складні), а використання випадкового вибору питання з категорій дає кожному зі студентів свій варіант тесту, що підвищує значимість індивідуальної роботи студента. Встановлення додаткових пакетів оцінювання, наприклад, STACK, дозволяє організувати адаптивні тести для окремих галузей знань (Astafieva et al., 2024; Knaut et al.,

2022). Можливість встановлювати перевизначення забезпечує гнучкість термінів виконання завдань та кількість спроб. В діяльності “Лекція” можна налаштувати умовну навігацію з переходами залежно від правильності відповіді на попереднє питання або можливості вибору шляху (рівня) – базового, середнього, просунутого. “Журнал оцінок” (Gradebook) у Moodle є корисним інструментом реалізації ДН завдяки можливостям налаштування ваги оцінок, створення індивідуальних шкал, категорій та гнучкого відображення результатів. Це дозволяє викладачу враховувати різні освітні траєкторії студентів і підтримувати як базовий, так і поглиблений рівень засвоєння. Застосування розширених функцій журналу оцінок сприяє персоналізації освітнього процесу й підвищує мотивацію студентів до самостійного вибору рівня складності завдань (Moodle, 2019). Діяльність “База даних” (Database) у Moodle підтримує ДН завдяки гнучкості форм подання результатів, можливості вибору рівня складності завдань і налаштування взаємооцінювання. Студенти можуть демонструвати результати своїх досягнень у зручній для них формі – текст, зображення, відео тощо, що враховує індивідуальні когнітивно-пізнавальні профілі. За допомогою шаблонів викладач забезпечує структурованість і підтримку для тих, хто потребує чітких орієнтирів. Крім того, інструмент дозволяє реалізовувати як індивідуальні, так і групові завдання з диференційованим підходом до оцінювання.

Диференціація освітнього середовища передбачає створення умов для навчання, які враховують індивідуальні потреби, рівень автономності та стилі взаємодії студентів. Це реалізується через варіативні канали підтримки, налаштування темпів та форматів спілкування, через гнучку організацію простору для співпраці й зворотного зв'язку. Диференціація освітнього середовища в LMS Moodle дозволяє налаштовувати гнучкі канали комунікації (Доманецька et al., 2024) з урахуванням потреб студентів для реалізації взаємодії та підтримки. Інструменти LMS Moodle можуть бути використані для організації групової та індивідуальної комунікації в синхронному та

асинхронному форматах. Для забезпечення групових або індивідуальних консультацій, синхронної роботи можуть бути використані ресурси BigBlueButton, Zoom зустріч, Google Meet for Moodle. Ресурс “Чат” (Chat) можна використовувати для сесій запитань-відповідей, рефлексії, синхронних обговорень. Сесії чату можуть бути як одноразовими, так і повторюваними, що дозволяє використовувати чати як інструмент підтримки студентів, що потребують додаткового консультування. Також чати будуть корисними для організації обговорень групової роботи. Важливою перевагою чату в LMS Moodle є можливість збереження історії чату, що дозволяє повернутись до певної частини обговорення та перечитати пояснення повторно, а у випадку виконання проєктної роботи викладач може використовувати чати для оцінки внеску кожного студента в спільний результат. Для індивідуальної комунікації студентів з викладачем в системі електронного навчання передбачено ресурс “Повідомлення”. Діяльності та ресурси “Форум” (Forum), “База даних” (Database), “Вікі” (Wiki), “Глосарій” (Glossary) будуть корисними для командної, групової роботи. Діяльності та ресурси в LMS Moodle можна налаштовувати для різних груп студентів, а варіативність каналів зв'язку дозволяє надати студентам вибір шляхів комунікації відповідно до їх потреб та вподобань. Такий підхід дозволяє створити персоналізоване освітнє середовище, яке враховує темп, рівень і стиль спілкування кожного студента.

Диференціація темпу навчання полягає в тому, що студенти можуть засвоювати матеріал у зручному для себе ритмі залежно від індивідуальних можливостей. Це досягається через доступ до матеріалів у будь-який час, гнучкі дедлайни, можливість повторного проходження тестів чи виконання завдань, адаптивні елементи курсу. LMS Moodle пропонує ряд інструментів, які допоможуть забезпечити диференціацію темпу навчання. Блок “Прогрес виконання” (Completion Progress) дає можливість студентам відстежувати результати проходження курсу та планувати виконання завдань. Викладач може налаштувати декілька таких блоків у курсі з різним набором діяльностей, наприклад, для різних рівнів вивчення дисципліни, різних напрямів тощо,

встановлювати різні умови виконання завдань (автоматичне позначення діяльності виконаною при виконанні встановлених умов, позначення виконання діяльності студентом, встановлення запланованої дати виконання діяльності). Налаштування обмеження доступності дозволяє керувати доступами до матеріалів з урахуванням дати, активності або виконання попередніх завдань. Це налаштування допомагає організувати роботу в ЕНК із забезпеченням можливості навчатися у власному темпі, водночас надавати підтримку студентам, які потребують контролю термінів виконання та траєкторії проходження ЕНК. В LMS Moodle можна налаштувати різні терміни виконання завдань для різних студентів або груп. Це є важливою частиною реалізації персональної освітньої траєкторії студентів, особливо студентів з індивідуальним графіком навчання та студентів, які проходять курс у власному темпі (наприклад, у змішаному або асинхронному форматі). Інструмент “Календар” автоматично показує персоналізовані терміни виконання, якщо викладач встановлює "Перевизначення для користувача" або "Перевизначення для групи" у налаштуваннях оцінюваних діяльностей. Таким чином, кожен студент бачить свій індивідуальний графік, що підтримує адаптацію темпу навчання до особистих можливостей. Використання автоматичних сповіщень у Moodle з нагадуваннями допомагає студентам краще організувати навчання. Це особливо важливо для тих, хто має труднощі з плануванням, самоконтролем або вчасним виконанням завдань. LMS Moodle може надсилати нагадування про наближення термінів здачі робіт, нові публікації на форумі, появу оцінок чи зворотного зв'язку. Завдяки цьому студенти отримують додатковий зовнішній контроль, що допомагає їм утримувати фокус і не пропускати важливих подій у курсі – тобто, компенсується недостатній рівень самостійності через системну підтримку. Обмеження часу також може бути виставлене в діяльностях “Лекція” та “Тест” для самоконтролю навчання чи контролю виконання оцінюваних завдань.

При використанні LMS Moodle для реалізації якісного ДН необхідно визначити засоби LMS Moodle для імплементації критеріїв та індикаторів якісного впровадження ДН (Таблиця 2.1).

Таблиця 2.1.

Засоби LMS Moodle для забезпечення якісного диференційованого навчання

Критерій	Індикатор якості	Реалізація в LMS Moodle
Проектувально-аналітична компетентність викладача	Здатність визначати та аналізувати індивідуальні потреби студентів	Опитування (ресурс <i>Опитування</i> , <i>Зворотний зв'язок</i> – для виявлення потреб, когнітивно-пізнавальних профілів, інтересів студентів)
	Вміння використовувати дані моніторингу	Діагностичні тести (<i>Тест</i> з автоматичним оцінюванням)
	Вміння проектувати багаторівневі завдання	<i>Журнал оцінок</i> , <i>Звіти</i> , <i>Статистика</i> , <i>Аналітика</i> – для аналізу успішності та відвідуваності
	Вміння встановлювати навчальні цілі	Багаторівневі завдання через <i>Завдання</i> з різними критеріями доступу та рубриками-Встановлення цілей – через <i>Компетенції</i> , <i>Завершення курсу</i> , <i>Результати</i>
Дидактична якість диференційо-	Наявність різномірних матеріалів із	Ресурси: <i>Файл</i> , <i>Сторінка</i> , <i>Книга</i> , <i>Напис</i> – для матеріалів різного рівня складності

ваного контенту	загальними цілями	<i>Лекція</i> – адаптивна структура з гілкуванням за рівнем підготовки
	Відповідність зоні найближчого розвитку студентів	<i>Обмеження доступності</i> до матеріалів за результатами попередніх завдань або тестів
	Орієнтація на необхідні знання, уміння, навички	Оцінювання за компетентностями (<i>Компетенції</i>) – для орієнтації на розвиток знань, навичок, умінь
Діагностико-організаційна компетентність викладача	Вміння діагностувати рівень готовності, інтереси, когнітивно-пізнавальні профіль	<i>Опитування, Зворотний зв'язок, Тести</i> – для визначення початкового рівня знань та уподобань
	Навички використання гнучкого групування	<i>Групи, Групування</i> – для організації постійних або тимчасових груп
	Здатність забезпечити інклюзію всіх здобувачів освіти в активність	Активація альтернативного контенту через <i>Обмеження доступності</i> та <i>Режим роботи з групами</i>

	Вміння планувати заняття з урахуванням знань, навичок та вмінь здобувачів освіти	Використання <i>Груп</i> для персоналізації доступу до ресурсів <i>Завдання, Лекції, Форум</i> – адаптовані до реального рівня студентів
Адаптивно-методична компетентність викладача	Вміння застосовувати формувальне оцінювання	Формувальне оцінювання через <i>Тест, Завдання, Форум, Взаємооцінювання</i> – з автоматичним чи ручним фідбеком
	Вміння реалізовувати метод “навчання на межі індивідуальної зони комфорту”	Метод навчання на межі індивідуальної зони комфорту реалізується через <i>проблемно-орієнтовані завдання, проекти</i> (з диференційованими вимогами), <i>метод кейсів</i>
	Різноманітні форми відпрацювання	Види відпрацювання: <i>База даних, Глосарій, Флеш-карти (H5P), Семінар (Взаємооцінювання), Інтерактивні презентації (H5P), Книга</i>
Критеріально-формувальна система оцінювання	Спроможність забезпечувати різноманітність форм	Оцінювання за рубриками: <i>Завдання, Взаємооцінювання</i> (створення детальних критеріїв оцінювання)

	відпрацювання матеріалу	
	Надання постійного та своєчасного зворотного зв'язку	Зворотний зв'язок: текстовий, усний, аудіо/відео у <i>Завдання, Форум, Взаємооцінювання</i>
	Аналіз прогресу щодо індивідуальних цілей	Аналіз прогресу: <i>Відстеження виконання та Прогрес виконання, Журнал оцінок, Аналітика, Звіти</i> – для індивідуального аналізу освітньої траєкторії студентів

Джерело: власне опрацювання

Якісне впровадження ДН потребує врахування ключових аспектів організації освітнього процесу. Основні критерії оцінювання якості – проєктувально-аналітична компетентність викладача, дидактична якість диференційованого контенту, діагностико-організаційна компетентність викладача, адаптивно-методична компетентність викладача, критеріально-формульована система оцінювання – можуть бути ефективно реалізовані за допомогою функціоналу LMS Moodle. Серед інструментів платформи, які забезпечують досягнення відповідних індикаторів, виокремлюються: засоби для створення варіативного контенту (Лекція, Книга, Н5Р), діагностики й моніторингу (Тест, Аналітика, Зворотний зв'язок), організації гнучких навчальних груп (Групи, Групування), реалізації активного навчання та співпраці (Форум, Взаємооцінювання, База даних) і налаштування прозорої системи оцінювання (Рубрики, Інструкції з оцінювання, Прогрес виконання). Таким чином, LMS Moodle створює цифрове середовище, у якому можна ефективно реалізувати принципи диференціації шляхом поєднання педагогічного дизайну, даних аналітики, адаптивних стратегій викладання та

безперервного оцінювання. Це сприяє побудові персоналізованих освітніх траєкторій і забезпечує академічний успіх студентів з різними освітніми потребами.

Отже, використання LMS Moodle для реалізації ДН надає можливість ефективно організувати індивідуальні освітні траєкторії студентів. Завдяки широкому спектру інструментів в LMS Moodle можна адаптувати зміст, процес, темп навчання, освітнє середовище та оцінювання до потреб та когнітивно-пізнавальних профілів різних студентів. Система дозволяє реалізовувати диференціацію за рахунок налаштування доступу до матеріалів, гнучких маршрутів виконання завдань, адаптивного тестування, різнорівневих рубрик оцінювання та автоматичного моніторингу прогресу. Moodle також підтримує аналітику, що допомагає вчасно реагувати на труднощі студентів і надавати їм додаткову підтримку. Усе це робить платформу потужним засобом для створення якісного, гнучкого та орієнтованого на потреби кожного здобувача освіти навчання.

2.2. Модель організації диференційованого навчання у цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle

Організація диференційованого навчання у цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle потребує системно-структурного підходу, при якому впровадження ДН в LMS Moodle буде розглядатись як цілісна множина елементів та сукупність взаємозв'язків між ними. Для забезпечення реалізації вказаного підходу необхідна побудова педагогічно доцільної, інструментально забезпеченої моделі організації ДН у вищій освіті, що реалізується засобами LMS Moodle. Потреба у моделі зумовлена зростаючим запитом на персоналізацію навчання в умовах цифровізації, неоднорідністю академічного рівня студентів, потребою у підвищенні мотивації та результативності навчання. В межах дисертаційного дослідження ми вважаємо доцільним створення моделі, що виконує роль інструменту проектування освітнього процесу – забезпечує опис цілей, структурних

компонентів, взаємозв'язків між ними, логіки функціонування системи та засобів її реалізації.

Методологічною основою побудови зазначеної моделі є метод педагогічного моделювання. О. А. Дубасенюк (2016) у посібнику з методології науково-педагогічного дослідження розглядає моделювання як теоретичний метод наукового пізнання, сутність якого полягає у створенні та вивченні моделі як об'єкта-замінника, що адекватно відображає досліджуваний предмет і дає змогу отримати про нього нові знання. Л. Ткач (2019) конкретизує це визначення стосовно педагогічної галузі: педагогічне моделювання – це метод створення й вивчення педагогічних моделей шляхом відображення основних характеристик певної педагогічної системи або явища в спеціально створеному об'єкті – моделі, яка адекватно відображає досліджуваний предмет педагогічної дійсності; при цьому педагогічна модель є мисленнєвим уявленням або матеріально реалізованою системою педагогічного процесу, придатною для дослідження і перевірки гіпотез. Р. Мартинова та С. Боднар (2021) розкривають дві ключові функції методу: як засіб дослідницької діяльності педагогічне моделювання передбачає прогнозування процесів навчання на підставі об'єктивних законів і закономірностей педагогічної психології та дидактики; як засіб організації навчальної діяльності – побудову освітнього процесу на науково спланованій системі сприйняття, засвоєння й застосування знань. Модель при цьому виступає сполучною ланкою між теорією та практикою: між уявленням про процес навчання та його реальним перебігом (Мартинова & Боднар, 2021). Систематизацію підходів до моделювання у контексті педагогічних досліджень здійснено Л. Ковальчук (2020), яка розглядає педагогічну модель як інструмент, що дає змогу цілеспрямовано конструювати та обґрунтовувати освітній процес до його практичного впровадження. С. МакКенні та Т. Рівз (McKenney & Reeves, 2018) у контексті дизайн-орієнтованих досліджень в освіті обґрунтовують, що якісна педагогічна модель має відповідати трьом ключовим критеріям: валідності (відповідність теоретичним засадам і реаліям

освітньої практики), практичності (реалізованість в умовах реальної освітньої практики) та ефективності (досяжність заявлених освітніх цілей). Дотримання зазначених вимог є необхідною умовою науковості й практичної цінності моделі, розробленої в межах дисертаційного дослідження. Використання методу моделювання зумовлено потребою у створенні інструменту, який, з одного боку, відображав би теоретичне підґрунтя організації ДН, а з іншого – забезпечував практичне проектування освітнього процесу в конкретному цифровому середовищі – LMS Moodle. Побудова моделі ґрунтується на таких загальнонаукових та педагогічних підходах: системний підхід, компетентнісний підхід, особистісно-орієнтований підхід, технологічний підхід.

Системний підхід розглядає освітній процес як цілісну систему з взаємопов'язаними компонентами. Цей підхід дозволяє аналізувати та проектувати освітні процеси, враховуючи їхню структуру та функціональні взаємозв'язки (Дубасенюк, 2015). Використання системного підходу для побудови моделі організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle дає змогу розглядати освітній процес як цілісну динамічну систему, у якій всі компоненти взаємопов'язані й спрямовані на досягнення конкретної педагогічної мети – реалізацію індивідуалізованих траєкторій навчання. Такий підхід забезпечує логічну організацію процесу, послідовне планування та обґрунтовану інтеграцію інструментів Moodle у структуру курсу. Згідно з положеннями системного підходу, модель організації ДН включає низку взаємопов'язаних компонентів: мету, суб'єктів (викладача й студентів), зміст, засоби реалізації, результати та зворотний зв'язок. LMS Moodle дозволяє представити ці компоненти в ЦОС через конкретні ресурси й налаштування. Наприклад, навчальна мета реалізується через побудову індивідуальних освітніх траєкторій, суб'єкти отримують персоніфіковані ролі в системі, зміст курсу наповнюється різномісними навчальними матеріалами, а засоби реалізації включають електронні ресурси і діяльності, що забезпечують активну взаємодію студентів з контентом і між собою. У структурі моделі

чітко простежується ієрархія елементів, які формують цілісну систему. Вхідними даними є результати попередньої діагностики студентів, їхні інтереси, когнітивно-пізнавальні профілі та рівень готовності до опанування матеріалу. Ця інформація може бути зібрана за допомогою інструментів Moodle – опитувальників, діагностичних тестів або завдань із відкритими відповідями. На основі цих даних формується освітній процес – центральний елемент моделі, у межах якого студенти взаємодіють із різнорівневими завданнями, об'єднуються у гнучкі групи, виконують проєктну роботу або опрацьовують теоретичний матеріал за власною траєкторією. Завершальною частиною моделі є результати – досягнення навчальних цілей студентами, їхній прогрес і рівень сформованості компетентностей. Ці результати фіксуються в системі за допомогою аналітичних звітів, журналу оцінок, індикаторів завершення діяльностей та інструментів формуального оцінювання. Модель, побудована на основі системного підходу, також передбачає наявність зворотного зв'язку як ключову умову адаптивності системи. LMS Moodle надає можливість реалізувати цю функцію через форми зворотного зв'язку, обговорення у форумах, коментарі до виконаних завдань або автоматизовані повідомлення. Завдяки цьому викладачі мають змогу оперативно реагувати на труднощі студентів, адаптуючи зміст, формат і обсяг завдань. Принципи, що лежать в основі системного підходу до побудови моделі, включають: цілісність (всі елементи взаємопов'язані і підпорядковані спільній меті), інтегративність (поєднання педагогічних стратегій з технічними можливостями платформи), динамічність (можливість модифікації моделі відповідно до змін навчального контексту), прозорість (чітке визначення етапів і критеріїв реалізації диференціації). Таким чином, системний підхід до побудови моделі організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle дозволяє створити структуроване, адаптивне, технологічно забезпечене середовище, у якому реалізується якісна педагогічна підтримка студентів з урахуванням їхніх індивідуальних потреб.

Компетентнісний підхід відображає орієнтацію системи вищої освіти на розвиток професійних компетентностей, посилення практичної складової та інструментального характеру підготовки здобувачів освіти (Ярошенко & Максимчук, 2024). Цей підхід забезпечує спрямованість навчання на досягнення конкретних результатів (Гуцан, 2013). Компетентнісний підхід є однією з ключових теоретичних основ побудови моделі організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle. Його впровадження забезпечує орієнтацію освітнього процесу на формування й розвиток ключових та предметних компетентностей студентів, що є необхідними для їхньої подальшої фахової реалізації (Осадча et al., 2021). Такий підхід передбачає зміну акцентів у навчанні – від передавання знань до створення умов, у яких студент набуває власного досвіду їх застосування в реальному або наближеному до реального контексті. У межах моделі, реалізованої в LMS Moodle, компетентнісний підхід виявляється у спрямуванні навчальних модулів на досягнення чітко сформульованих результатів, що виражають рівень сформованості конкретних знань, умінь і навичок. Завдання в курсі конструюються відповідно до різних рівнів складності: від тренувальних вправ до кейсів і проєктів, що вимагають аналітичного мислення та здатності приймати рішення в професійних ситуаціях. LMS Moodle надає необхідні інструменти для реалізації такого підходу, зокрема через налаштування умов доступу до ресурсів, які дозволяють адаптувати освітні траєкторії під рівень підготовки та темп просування кожного здобувача освіти. Використання системи оцінювання, що базується на чітких критеріях і рубриках, дозволяє не лише об'єктивно фіксувати досягнення студентів, а й надавати їм зворотний зв'язок, який слугує орієнтиром для подальшого розвитку. Такі механізми, як формувальне оцінювання, індивідуалізовані коментарі та аналіз прогресу, сприяють гнучкому коригуванню освітнього процесу відповідно до освітніх потреб. Окрім предметних, модель також орієнтується на формування метапредметних компетентностей, таких як самостійність, критичне мислення та здатність до рефлексії, що реалізується шляхом організації рефлексивних

завдань, обговорень і дослідницької діяльності в межах навчального курсу. Таким чином, компетентнісний підхід забезпечує інтеграцію змісту, методів і форм навчання в цілісну модель, де всі компоненти курсу в LMS Moodle спрямовані на досягнення освітніх результатів, релевантних до потреб сучасного фахівця та запитів ринку праці.

Особистісно орієнтований підхід акцентує увагу на індивідуальних особливостях студентів, їхніх потребах, інтересах та когнітивно-пізнавальних профілях (Макух, 2019). Цей підхід сприяє створенню умов для самореалізації та розвитку особистості в освітньому процесі (Дубасенюк, 2015). Застосування цього підходу в LMS Moodle проявляється у структурній організації курсу, що дозволяє реалізувати освітні траєкторії, орієнтовані на студента. Зокрема, засобами платформи реалізується варіативність навчального контенту (через створення різнорівневих ресурсів, адаптивних завдань і варіативних форумів), можливість самостійного вибору темпів навчання (з використанням індивідуального календарного планування, доступу до матеріалів у зручний час), форм представлення результатів (альтернативні формати виконання завдань), підтримка автономного навчання (використання SCORM-модулів, тестів із зворотним зв'язком, засобів самоконтролю). Особистісно-орієнтований підхід забезпечує створення освітнього середовища, в якому студент є активним суб'єктом навчання: він не лише виконує завдання, але й рефлексує власний досвід, взаємодіє з викладачем та іншими студентами, отримує цільовий зворотний зв'язок і має змогу обирати найоптимальніші для себе форми роботи. У моделі це втілюється через поєднання інструментів LMS Moodle, які дозволяють будувати гнучку систему інструктивної підтримки, включати діагностику навчальних потреб (наприклад, через діагностичні тести, опитування), формувальне оцінювання (застосування рубрик і коментарів до завдань), та організацію співпраці (форуми, чати, спільні робочі простори). У такий спосіб особистісно-орієнтований підхід забезпечує методологічне підґрунтя моделі організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle,

спрямованої на розвиток особистості здобувача освіти через гнучке, адаптивне та цілеспрямоване освітнє середовище.

Технологічний підхід передбачає чітке планування та організацію освітнього процесу з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Цей підхід забезпечує ефективність та якість навчання шляхом впровадження педагогічних технологій (Княжева, 2023). Використання технологічного підходу для побудови моделі організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle забезпечує цілісність, логічність та результативність освітнього процесу через чітко структуровані етапи проектування, реалізації та оцінювання навчальної діяльності. Цей підхід орієнтований на раціональне поєднання педагогічних і цифрових технологій, що дозволяє не лише організувати навчання відповідно до дидактичних принципів, а й забезпечити персоналізацію освітніх траєкторій відповідно до індивідуальних потреб здобувачів освіти. У межах технологічного підходу побудова моделі передбачає визначення чітких цілей навчання відповідно до рівнів засвоєння знань, що дозволяє структурувати навчальний контент за рівнями складності (базовий, середній, поглиблений) та розмістити його в LMS Moodle у вигляді окремих ресурсів або тематичних блоків. Кожен рівень навчального контенту супроводжується відповідними інструкціями, засобами оцінювання та зворотного зв'язку. Організація освітньої діяльності здійснюється з опорою на цифрові інструменти платформи Moodle: умовний доступ до матеріалів, адаптивні тести, варіативні завдання, групова робота із гнучким налаштуванням складу, діяльності, які дозволяють формувати індивідуальні та групові траєкторії навчання. Формувальне оцінювання реалізується через регулярний збір зворотного зв'язку, використання аналітики успішності, чітких рубрик для різних рівнів виконання завдань, що дозволяє своєчасно коригувати освітній процес. Таким чином, технологічний підхід сприяє системному впровадженню моделі організації ДН в ЦОС на базі Moodle, забезпечуючи відповідність між навчальними цілями, методами, засобами та результатами навчання. Він передбачає використання потенціалу цифрового

освітнього середовища для формалізації педагогічної діяльності, оптимізації зворотного зв'язку, моніторингу прогресу студентів і реалізації принципів доступності, адаптивності й ефективності освітнього процесу.

Модель також ґрунтується на принципах студентоцентризму, доступності, гнучкості, відповідності зоні найближчого розвитку, що відповідає сучасним підходам до ДН.

Модель організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle розробляється з метою створення умов для ефективної реалізації принципів диференціації в цифровому форматі. Її ключова мета полягає в цілеспрямованій організації навчального контенту, освітнього процесу та системи оцінювання відповідно до індивідуальних освітніх потреб здобувачів вищої освіти. Забезпечення умов для реалізації ДН у цифровому середовищі Moodle досягається шляхом інтеграції педагогічних принципів із технічними можливостями LMS. Основна ідея полягає у забезпеченні персоналізованого навчання, яке враховує різні рівні підготовленості, когнітивно-пізнавальні профілі, інтереси та темп засвоєння матеріалу. Завданнями моделі організації диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle є:

- операціоналізація дидактичних принципів диференціації (перехід від теоретичних положень до процедур і правил організації навчання в е-середовищі);
- визначення інструментів LMS Moodle, що забезпечують реалізацію диференційованого підходу (диференціацію змісту, процесу, результатів і темпу навчання);
- опис логіки та сценаріїв взаємодії учасників освітнього процесу (викладач-студент, студент-студент) у синхронних та асинхронних форматах;
- визначення умов, критеріїв та інструментів моніторингу, корекції та оцінювання результатів диференційованого навчання на основі даних навчальної діяльності.

Незважаючи на високий потенціал LMS Moodle для реалізації ДН,

запропонована модель має низку обмежень, які необхідно враховувати в процесі її впровадження. Насамперед, варто відзначити технічну та структурну специфіку системи управління електронним навчанням Moodle, яка, хоча й надає широкий спектр інструментів для реалізації педагогічних стратегій, не є повністю адаптивною системою. Реалізація персоналізованих траєкторій навчання часто вимагає складних налаштувань, а в деяких випадках – додаткового функціоналу, зокрема зовнішніх плагінів чи інтеграцій із системами штучного інтелекту або аналітики. Крім того, одним із критичних чинників, що обмежують ефективність моделі, є рівень готовності викладачів до проектування та реалізації ДН. Не всі викладачі володіють достатнім рівнем цифрової компетентності, навичками роботи з інструментами аналітики, педагогічного дизайну, вмінням будувати індивідуалізовані освітні траєкторії. Це, у свою чергу, ускладнює реалізацію моделі на практиці та знижує її ефективність. Також необхідно враховувати інституційну політику закладу вищої освіти. Успішна реалізація моделі організації ДН залежить від наявності системної підтримки на рівні закладу – зокрема, відповідного ресурсного забезпечення, розвиненої інфраструктури освітнього середовища (Кравець, 2024), можливостей підвищення кваліфікації викладачів, надання достатньої академічної автономії в проектуванні освітнього процесу.

Модель передбачає виділення таких ключових компонентів: цільового, змістового, процесуального, оцінювального, технологічного та аналітичного. Цільовий компонент моделі організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle виконує роль стратегічного орієнтира, що визначає спрямованість усіх наступних елементів моделі. Він ґрунтується на необхідності узгодження загальних і диференційованих цілей навчання з програмними результатами навчальної дисципліни та індивідуальними особливостями здобувачів освіти. У середовищі LMS Moodle цільовий компонент реалізується через системну інтеграцію цілей у структуру курсу. Це передбачає чітке формулювання навчальних цілей у загальному описі курсу, використання міток і рубрик, які вказують на рівень складності завдання або його відповідність певній цілі,

створення варіативних навчальних маршрутів (Осадча et al., 2021), де цілі кожного з них спрямовані на досягнення визначених результатів за допомогою різних форм і методів навчання, налаштування умовного доступу до ресурсів та діяльностей на основі попередніх досягнень або діагностичних результатів, інтеграцію цілей у систему оцінювання, зокрема через формування чітких критеріїв успішності та рубрик оцінювання, які співвідносяться з відповідними освітніми результатами. Цільовий компонент забезпечує не лише відповідність навчання академічним вимогам, а й створює підґрунтя для побудови індивідуалізованих траєкторій розвитку здобувачів освіти. Його якісне опрацювання є передумовою цілісності, логічності та ефективності всієї моделі організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle.

Змістовий компонент моделі організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle охоплює адаптацію навчального контенту до індивідуальних потреб, можливостей та освітніх цілей студентів. У межах цього компонента реалізується принцип багаторівневості навчальних матеріалів, що дозволяє студентам опановувати зміст із різним ступенем складності залежно від їхньої підготовленості та зони найближчого розвитку. Навчальні ресурси подаються у різних форматах – текстових, візуальних, аудіо- та інтерактивних – для врахування когнітивно-пізнавальних профілів та забезпечення доступності контенту. Для організації індивідуальних траєкторій застосовується умовний доступ до матеріалів, що відкривається за результатами попередніх завдань. Завдяки цьому забезпечується логічне просування у навчанні та уникнення перевантаження або недовантаження. Важливе місце займає включення варіативних завдань, що дозволяють обирати спосіб виконання або формат результату залежно від інтересів студентів. Такі формати навчання, як дискусійні форуми, вікі-сторінки чи інтерактивні опитування, забезпечують змістову взаємодію між учасниками освітнього процесу. Змістовий компонент моделі спрямований на створення освітнього середовища, яке підтримує активне, гнучке та орієнтоване на розвиток навчання.

У межах моделі організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle процесуальний

компонент забезпечує логіку та послідовність реалізації освітніх дій на різних етапах освітнього процесу. Його зміст пов'язаний із проєктуванням і впорядкуванням сценаріїв навчальної діяльності, визначенням форм і методів роботи, організацією взаємодії між викладачем і здобувачами освіти, а також встановленням послідовності виконання завдань відповідно до визначених параметрів диференціації. Особливого значення набуває узгодженість педагогічних дій щодо регулювання доступу до навчальних активностей, оновлення змісту та коригування освітніх маршрутів відповідно до проміжних результатів навчання. Процесуальний компонент передбачає систематичну інтеграцію формувального зворотного зв'язку та моніторингу навчальної активності, що забезпечує своєчасне реагування на індивідуальні освітні потреби здобувачів. Системний моніторинг дозволяє виявляти прогалини в знаннях і навичках (Братко, 2025) та оперативно коригувати організацію освітнього процесу. Таким чином, процесуальний компонент виконує функцію операціоналізації педагогічних рішень, забезпечуючи практичну реалізацію диференціації в освітньому середовищі LMS Moodle.

Оцінювальний компонент у межах моделі організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle орієнтований на цілеспрямоване відстеження навчального прогресу студентів із урахуванням їхніх індивідуальних маршрутів. Він передбачає інтеграцію засобів діагностики, поточного та підсумкового оцінювання безпосередньо в ЦОС. У Moodle це реалізується через такі інструменти, як тести, задачі з різними критеріями оцінювання, журнали оцінок і аналітичні звіти. Ключовим є налаштування чітких і зрозумілих рубрик для різних рівнів виконання завдань, що дає змогу студентам орієнтуватися у вимогах та самооцінювати свій прогрес. Суттєвою складовою компонента є організація зворотного зв'язку (Кумейко, 2025) – як автоматизованого, так і індивідуального – що сприяє корекції освітнього процесу в реальному часі. Також важливою є можливість аналізу динаміки результатів окремих студентів і груп, що дозволяє викладачеві приймати зважені педагогічні рішення.

Технологічний компонент моделі організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle охоплює цифрові ресурси, інструменти, налаштування платформи та організаційні механізми, що забезпечують цифрову реалізацію педагогічних сценаріїв і підтримують інтеграцію всіх складових моделі. Ефективне функціонування цього компонента передбачає від викладача базові технічні навички та вміння поєднувати інструменти LMS відповідно до навчальних цілей, а також включає механізми технічної підтримки з боку закладу вищої освіти, які забезпечують налаштування платформи та сприяють підвищенню цифрової компетентності викладачів. Цей компонент забезпечує технічну реалізацію електронного навчального курсу, включно з організацією різних видів діяльностей і ресурсів, налаштуванням доступу до матеріалів і завдань, відстеженням прогресу виконання, групуванням студентів, веденням журналу оцінок і застосуванням аналітики навчальної діяльності, створюючи основу для інтегрованого й ефективного функціонування курсу та підтримки диференційованих стратегій навчання.

Аналітичний компонент моделі організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle виконує функцію зворотного зв'язку та корекційного механізму освітнього процесу, забезпечуючи прийняття педагогічних рішень на основі даних. У його межах здійснюється систематичний збір і аналіз різних типів освітніх даних, зокрема поведінкових (журнали подій, частота входів у курс, характер взаємодії з ресурсами), результативних (бали за виконані завдання, рівень досягнення запланованих результатів навчання), темпових (час виконання завдань, індивідуальна динаміка просування, дотримання встановлених термінів), а також даних участі (активність у форумах, групових завданнях, взаємооцінюванні). Додатковим джерелом аналітичної інформації виступають результати самооцінювання та рефлексивні судження здобувачів освіти щодо власної освітньої траєкторії, що підсилюють їхню суб'єктну роль у процесі ДН. Зібрані дані використовуються для оцінювання ефективності застосованих диференційованих стратегій, відповідності освітнього контенту індивідуальним потребам студентів і рівня досягнення визначених цілей

навчання, а також для прийняття обґрунтованих рішень щодо перегрупування, корекції умов доступу до ресурсів, надання додаткових матеріалів, організації індивідуальних консультацій, зміни складності завдань або адаптації темпу навчання.

Сукупність структурних компонентів моделі утворює замкнений цикл управління якістю ДН, що охоплює визначення та конкретизацію цілей навчання в межах цільового компонента, проєктування змісту й освітніх стратегій у межах змістового компонента, організацію педагогічної взаємодії в межах процесуального компонента, здійснення формувального й підсумкового оцінювання в межах оцінювального компонента, цифрову реалізацію та підтримку прийнятих дидактичних рішень засобами технологічного компонента, а також аналітичний аналіз результатів і подальшу корекцію освітнього процесу в межах аналітичного компонента. Така послідовність забезпечує керованість процесу диференціації, його циклічність та безперервне вдосконалення на основі об'єктивних даних освітньої діяльності.

На основі визначених методологічних підходів і виокремлених структурних компонентів (цільового, змістового, процесуального, оцінювального, технологічного та аналітичного) розроблено модель організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle. Зазначені компоненти відображають структурну будову моделі та визначають функціональні блоки управління ДН у цифровому освітньому середовищі. Реалізація моделі має процесуальну динаміку та здійснюється через аналітичний, проєктувальний, реалізаційний, оцінювальний і адаптаційний етапи. Кожен етап активує певну комбінацію структурних компонентів, що забезпечує цілісність і керованість ДН. Співвідношення етапів реалізації та домінуючих структурних компонентів подано в Таблиці 2.3.

Таблиця 2.3.

Співвідношення етапів реалізації та домінуючих структурних компонентів моделі організації диференційованого навчання в ЦОС на базі LMS Moodle

Етап реалізації	Домінуючі структурні компоненти
Аналітичний	цільовий, аналітичний
Проектувальний	цільовий, змістовий, технологічний
Реалізаційний	процесуальний, технологічний
Оцінювальний	оцінювальний
Адаптаційний	аналітичний, технологічний

Послідовність зазначених етапів формує адаптивний освітній цикл реалізації моделі організації диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі LMS Moodle (Рис. 2.2).

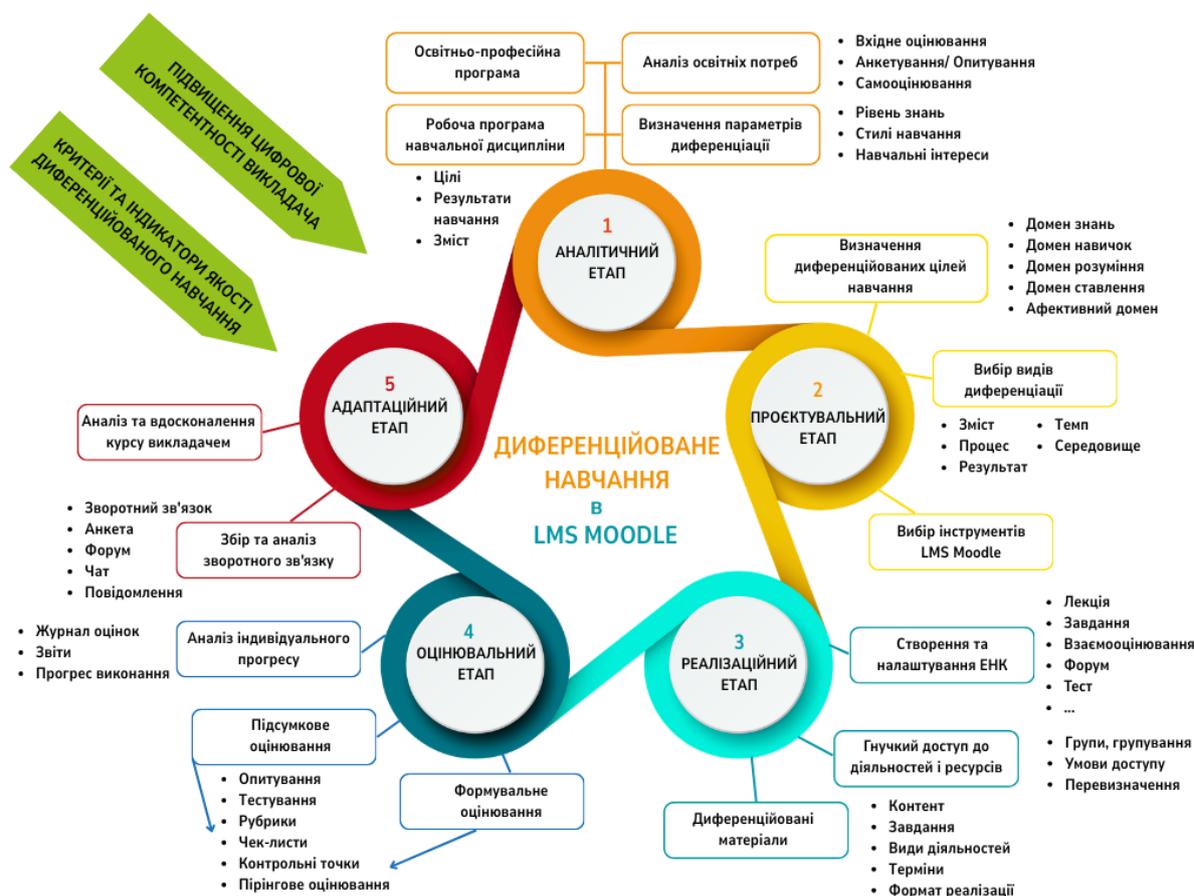


Рис. 2.2. Адаптивний освітній цикл реалізації моделі організації диференційованого навчання в ЦОС на базі LMS Moodle.

Джерело: власне опрацювання

Аналітичний етап є початковою фазою адаптивного освітнього циклу реалізації моделі організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle. На цьому етапі здійснюється комплекс підготовчих дій, спрямованих на забезпечення науково обґрунтованого планування подальших етапів моделювання та реалізації диференційованого освітнього процесу. Першочергове значення надається аналізу освітньо-професійних, освітньо-наукових програм і робочих програм навчальних дисциплін, що дозволяє визначити рамкові вимоги до змістового наповнення курсу, сформульовані цілі та результати навчання, допустимі формати підсумкового оцінювання. Диференційоване навчання повинно здійснюватись в рамках існуючої системи освіти (Спірін, 2001). Врахування нормативних документів забезпечує відповідність диференційованих освітніх траєкторій академічним стандартам, визначеним у межах конкретної освітньої

програми. Наступним кроком є виявлення освітніх потреб здобувачів вищої освіти, що передбачає застосування відповідних діагностичних інструментів, зокрема, опитувань, анкетувань, вхідного тестування, аналізу попередніх академічних результатів, аналізу цифрового сліду та іншого зворотного зв'язку. Це дозволяє викладачеві зібрати релевантні дані щодо рівня знань, когнітивно-пізнавальних профілів, навчальних інтересів, індивідуального темпу засвоєння матеріалу, рівня сформованості цифрових навичок. На основі зібраної інформації приймається обґрунтоване рішення щодо вибору параметрів диференціації, що можуть охоплювати рівень академічної підготовки, когнітивно-пізнавальний профіль, інтереси, навчальний темп тощо. Залежно від мети курсу та особливостей цільової аудиторії визначаються доцільні підходи до групування здобувачів освіти (гнучке, фіксоване, комбіноване) та обсяг вхідних даних, необхідний для проектування індивідуалізованої освітньої траєкторії. Таким чином, аналітичний етап формує обґрунтовану інформаційну основу для прийняття педагогічних рішень на проектувальному етапі та подальшої побудови персоналізованого освітнього середовища в LMS Moodle.

Проектувальний етап адаптивного освітнього циклу реалізації моделі організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle становить собою систематизований процес розроблення структури та змісту освітнього курсу з урахуванням результатів аналізу освітніх потреб здобувачів і нормативно-змістового наповнення відповідної навчальної дисципліни. На цьому етапі здійснюється формулювання диференційованих цілей навчання, які конкретизують загальні цілі освітньої програми відповідно до виявлених особистісно-освітніх характеристик студентів, зокрема рівня підготовки, когнітивно-пізнавальних профілів, освітніх потреб, інтересів та очікувань. Диференційовані цілі формулюються відповідно до таксономічних рівнів навчальних результатів, що дозволяє забезпечити їх відповідність цілям навчальної дисципліни, передбаченим у робочій програмі, та здійснювати подальше оцінювання досягнень здобувачів. На основі визначених цілей здійснюється

обґрунтування та вибір типів диференціації освітнього процесу, зокрема за змістом, процесом, результатом, темпом навчання та освітнім середовищем. Вибір конкретних типів диференціації зумовлюється як особливостями навчального контингенту, так і рівнем цифрової компетентності викладача, що впливає на складність організаційно-педагогічної реалізації диференціації в ЕНК. З метою реалізації обраних видів диференціації здійснюється підбір відповідних інструментів LMS Moodle, що дозволяють варіативно структурувати освітній контент, визначати умови доступу до окремих елементів курсу, налаштовувати автоматизоване групування здобувачів, реалізовувати адаптивне навчання та індивідуальні траєкторії. Серед інструментів, що найбільш ефективно реалізують зазначені функції, слід виокремити засоби умовної видимості (Conditional Access), діяльності «Група» та «Групування», ролі з обмеженим доступом, ресурси та діяльності з гнучким налаштуванням (форум, майстерня, тест, книга, SCORM-пакет тощо). Також на цьому етапі може передбачатися адаптація або інтеграція наявних цифрових ресурсів, що відповідають цілям ДН, з метою оптимізації робочого навантаження викладача. Такий підхід дозволяє забезпечити збалансоване поєднання педагогічної доцільності, методичної ефективності та технічної реалізованості навчального курсу. Таким чином, проєктувальний етап забезпечує концептуально-практичне підґрунтя для створення диференційованого ЕНК, зорієнтованого на забезпечення індивідуальних потреб здобувачів, реалізацію цілей навчальної дисципліни та ефективне використання функціоналу платформи Moodle.

Реалізаційний етап адаптивного освітнього циклу реалізації моделі організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle передбачає безпосереднє втілення спроектованих дидактичних, методичних і технічних рішень у структурі та змісті ЕНК. Цей етап логічно продовжує попередній – проєктувальний – і ґрунтується на визначених диференційованих освітніх цілях, обраних стратегіях диференціації, типології здобувачів освіти та наявному інструментарії платформи Moodle. На цьому етапі викладач здійснює

створення й техніко-педагогічне налаштування ЕНК згідно з узгодженими параметрами. Формується логічна структура курсу, до якої включаються навчальні ресурси (лекційні матеріали, відео, презентації, електронні підручники), діяльності (тести, форуми, завдання, майстерні), засоби зворотного зв'язку та саморефлексії (опитувальники, журнал оцінок, інструменти аналітики навчання). При цьому забезпечується відповідність контенту й інструментів очікуваним результатам навчання, визначеним на проєктувальному етапі. Важливим аспектом реалізаційного етапу є організація гнучкого доступу здобувачів освіти до окремих елементів курсу, що досягається за допомогою інструментів умовного доступу та групових налаштувань. Це дозволяє реалізувати адресну подачу матеріалів з урахуванням попередньо визначених параметрів диференціації – рівня підготовки, когнітивно-пізнавального профілю, інтересів, темпу засвоєння матеріалу тощо. Зокрема, за допомогою опцій «Група» та «Групування» викладач може налаштувати відображення різних версій навчального матеріалу, завдань чи тестів для окремих підгруп студентів. Крім того, впроваджуються диференційовані освітні матеріали та навчальні сценарії, які можуть відрізнитися за змістом, складністю, форматом подання або формами взаємодії. Це сприяє персоналізації навчального досвіду та підвищенню мотивації здобувачів до активної навчальної діяльності. Також реалізується можливість формування індивідуальних або адаптивних траєкторій навчання з поступовим ускладненням завдань, самостійним вибором тем або способів роботи з матеріалом. Під час реалізації викладач виконує функції модератора, фасилітатора та аналітика освітнього процесу, відстежує динаміку навчальних досягнень, залучає здобувачів до самооцінювання та взаємооцінювання, здійснює коригування курсу відповідно до актуальних запитів і труднощів студентів. При цьому враховуються не лише рівень засвоєння матеріалу, а й показники залученості, темп навчання, якість виконання завдань. Отже, реалізаційний етап забезпечує перехід від концептуального до практичного рівня організації ДН та сприяє створенню гнучкого, динамічного освітнього

середовища, орієнтованого на особистісні потреби здобувачів, вимоги робочої програми та дидактичні цілі навчального курсу.

Оцінювальний етап у межах реалізації моделі організації диференційованого навчання в ЦОС на базі LMS Moodle виступає ключовою складовою замкненого педагогічного циклу та забезпечує зворотний зв'язок між викладачем і здобувачами освіти. Його реалізація ґрунтується на дидактичних цілях, визначених на проєктувальному етапі, особливостях побудови диференційованого ЕНК на реалізаційному етапі та передбачає використання інструментів оцінювання, доступних у середовищі Moodle. Цей етап включає формувальне й підсумкове оцінювання, що інтегруються в освітній процес як засіб моніторингу, підтримки й аналізу індивідуального прогресу кожного здобувача. Формувальне оцінювання реалізується у вигляді проміжного контролю знань (онлайн-тестів, самоперевірок, взаємооцінювання, участі у форумах, виконання навчальних активностей із зворотним зв'язком), сприяє виявленню труднощів на ранніх етапах засвоєння матеріалу та оперативному коригуванню освітньої траєкторії. У Moodle це забезпечується за допомогою інструментів типу "Тест", "Завдання", "Форум", "Взаємооцінювання" та аналітичних модулів – «Звіти», «Журнал оцінок», «Компетентності». Підсумкове оцінювання фіксує досягнення очікуваних результатів навчання, визначених з урахуванням рівня складності завдань, обсягу опанованого матеріалу та вимог до навчальних досягнень, зафіксованих у робочій програмі дисципліни. Воно може бути реалізоване як підсумкове тестування, комплексне завдання, проєкт, індивідуальна або групова робота, оцінювання якої здійснюється з урахуванням попередньої диференціації. Важливо, що підсумкове оцінювання також може бути диференційованим – тобто різним за змістом, рівнем складності чи форматом відповідно до типу освітньої траєкторії або групи. Ключовим аспектом є аналіз індивідуального прогресу здобувачів освіти, який здійснюється не лише на основі загального підсумкового бала, а й з урахуванням динаміки навчальних досягнень, активності в курсі, темпу виконання завдань, інтенсивності

взаємодії. Moodle дозволяє викладачеві використовувати розширену систему звітності, діаграму компетентностей, аналітичні панелі (Analytics) тощо для отримання даних щодо ефективності диференціації та прийняття рішень щодо необхідності подальших адаптацій освітнього процесу. Таким чином, оцінювальний етап забезпечує не лише контроль навчальних результатів, а й виконує функцію регуляції освітньої взаємодії, створюючи підґрунтя для подальшого прийняття рішень щодо адаптації змісту курсу та стратегій викладання відповідно до реальних досягнень і потреб студентів.

Адаптаційний етап завершує адаптивний освітній цикл реалізації моделі організації ДН та забезпечує її саморегуляцію, розвиток і вдосконалення. Цей етап є логічним продовженням оцінювального, оскільки ґрунтується на даних формувального та підсумкового оцінювання та охоплює зворотний зв'язок від усіх суб'єктів освітнього процесу. Основною метою цього етапу є збір, аналіз і використання зворотного зв'язку для вдосконалення як окремих компонентів навчального курсу, так і загальної стратегії диференціації. У межах LMS Moodle такий зворотний зв'язок може збиратися за допомогою вбудованих інструментів: «Опитування», «Зворотний зв'язок» (Feedback), «Аналітика навчання» (Learning Analytics), перегляду журналів подій, форумів тощо. Здобувачі освіти можуть надавати якісні оцінки щодо змісту, рівня складності, зручності навігації, темпу проходження курсу, релевантності диференційованих завдань тощо. Важливо, що цей зворотний зв'язок може бути як прямим (через анкетування), так і непрямим (через аналіз поведінкових даних у курсі). На основі зібраної інформації здійснюється рефлексивний аналіз ефективності курсу викладачем, що охоплює: визначення сильних і слабких сторін диференціації, оцінку відповідності цілей результатам, ефективності використаних інструментів, доречності обраних підходів до поділу студентів тощо. Аналіз також охоплює порівняння фактичних результатів з прогнозованими показниками якості, визначеними на етапах проєктування й реалізації. У межах цього етапу відбувається модифікація та адаптація елементів курсу відповідно до виявлених потреб і

бар'єрів. Це може стосуватися: оновлення або уточнення навчальних матеріалів, перегляду логіки доступу до ресурсів, удосконалення диференційованих завдань, зміни інструментів оцінювання, доопрацювання критеріїв поділу студентів на групи або корекції освітніх траєкторій. Якщо в процесі адаптації виявляється потреба у нових підходах, викладач може також підвищити рівень своєї цифрової компетентності або звернутись за підтримкою. Таким чином, адаптаційний етап забезпечує системне оновлення параметрів реалізації моделі на основі отриманих результатів, що сприяє підвищенню якості ДН.

Модель організації диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle реалізується через адаптивний освітній цикл, побудований з урахуванням визначених критеріїв та індикаторів якості, що забезпечує її наукову обґрунтованість і практичну спрямованість. На аналітичному етапі якість реалізації визначається повнотою врахування індивідуальних характеристик здобувачів освіти та нормативних вимог освітніх програм і робочих програм дисциплін, що створює обґрунтовану основу для подальшої диференціації. На проєктувальному етапі ключовим критерієм є обґрунтованість дидактичних рішень, зокрема вибору диференційованих цілей, типів диференціації (за змістом, процесом, результатом, темпом навчання та освітнім середовищем) і відповідних інструментів LMS Moodle. Реалізаційний етап пов'язаний із якістю структуризації та налаштування електронного навчального курсу, адаптацією контенту до різних рівнів складності, забезпеченням варіативності ресурсів і гнучкого доступу до навчальних активностей. На оцінювальному етапі критерієм виступає дієвість системи формувального й підсумкового оцінювання, її здатність об'єктивно відображати індивідуальний прогрес здобувачів та надавати інформаційну основу для подальших управлінських рішень. Адаптаційний етап пов'язаний із використанням результатів оцінювання та зворотного зв'язку для коригування параметрів реалізації моделі в межах адаптивного освітнього циклу, що забезпечує її розвиток і

підвищення якості ДН.

Необхідною умовою якісної реалізації кожного етапу адаптивного освітнього циклу реалізації моделі є належний рівень цифрової компетентності викладача закладу вищої освіти, що включає вміння ефективно використовувати можливості LMS Moodle, адаптувати навчальні матеріали до потреб різних груп студентів, застосовувати цифрові інструменти для оцінювання, збирання зворотного зв'язку та аналізу даних. В умовах впровадження ДН ця компетентність набуває особливого значення, адже саме вона визначає межі та гнучкість можливих дидактичних рішень. У зв'язку з цим підвищення цифрової компетентності викладачів розглядається не як додатковий компонент, а як органічна складова адаптивного освітнього циклу реалізації моделі, що супроводжує всі етапи його реалізації та забезпечує їх ефективність. Системне навчання, методична підтримка та професійне вдосконалення викладачів мають стати постійною практикою в межах інституційної стратегії розвитку ДН в ЦОС на базі LMS Moodle.

Реалізація моделі організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle забезпечує підвищення якості освітнього процесу через адаптацію до індивідуальних потреб здобувачів освіти. У результаті створюються передумови для зростання навчальної мотивації, академічної успішності та залученості студентів завдяки персоналізованому підходу до змісту, темпу, форм і засобів навчання. Реалізація моделі забезпечує умови для втілення принципів особистісно орієнтованого та компетентнісного навчання, що проявляється у розвитку критичного мислення, здатності до самоосвіти, самоконтролю та саморефлексії здобувачів освіти. Водночас вона актуалізує педагогічну рефлексію, цифрову педагогіку та аналітичну культуру викладача.

Запровадження ДН в ЦОС на базі LMS Moodle створює низку переваг як для здобувачів освіти, так і для викладачів. Для студентів основним результатом є підвищення релевантності навчального контенту, який краще узгоджується з їхніми освітніми потребами, когнітивно-пізнавальними профілями та рівнем підготовки. Такий підхід сприяє формуванню

академічної автономії, підвищенню відповідальності за власну освітню траєкторію та забезпечує доступ до більш гнучкого, варіативного й адаптивного освітнього середовища. Крім того, усунення надмірного дублювання або перевантаження навчальним матеріалом дозволяє оптимізувати індивідуальне навантаження, що позитивно впливає на загальну ефективність засвоєння знань. Для викладачів переваги реалізації моделі проявляються у розширенні можливостей щодо стратегічного планування, організації та моніторингу освітнього процесу з опорою на цифрові аналітичні інструменти, які забезпечують об'єктивні дані про навчальну активність студентів. Впровадження елементів автоматизації зменшує рутинне педагогічне навантаження, що, у свою чергу, дозволяє зосередитись на більш складних та творчих аспектах викладацької діяльності. Модель сприяє професійному зростанню викладачів, зокрема в напрямках цифрової дидактики, навчального дизайну та аналітики освітніх даних. Водночас покращується якість взаємодії зі студентами завдяки більш цілеспрямованій комунікації та ефективнішому зворотному зв'язку, що підвищує рівень довіри та результативність педагогічної взаємодії.

Реалізація моделі організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle цілком узгоджується з інституційними цілями закладу вищої освіти, оскільки орієнтована на підвищення якості освітніх програм відповідно до вимог Національної рамки кваліфікацій. Змістове та процесуальне оновлення освітнього середовища в межах цієї моделі сприяє поглибленню цифрової трансформації освітнього процесу, розширенню можливостей його персоналізації, формуванню гнучких і адаптивних освітніх траєкторій. Такий підхід забезпечує реалізацію принципів студентоцентрованого навчання, що є однією з ключових засад сучасної вищої освіти. Крім того, модель підтримує стратегічний вектор розвитку академічної доброчесності, оптимізує управління освітнім процесом та сприяє вдосконаленню внутрішньої системи забезпечення якості освіти. Через створення умов для індивідуалізації підготовки, розвитку автономії студентів і посилення прикладної

спрямованості навчання модель опосередковано підвищує конкурентоспроможність випускників на ринку праці, що відповідає довгостроковим цілям розвитку закладу вищої освіти.

2.3. Концептуальні основи та цільові орієнтири методики впровадження диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle

У межах реалізації моделі організації диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі існує потреба в методично вивіреному, теоретично обґрунтованому підході, який забезпечував би концептуальну цілісність, методологічну узгодженість та операційну ефективність усіх етапів її впровадження. Диференційоване навчання як форма персоналізованої педагогічної взаємодії, що враховує індивідуальний рівень підготовленості, когнітивно-пізнавальні профілі, інтереси та освітні потреби студентів, не може бути реалізоване в межах імпровізованих або несистематичних практик. Його ефективне впровадження вимагає ретельного аналітичного супроводу, поетапного проєктування, адаптивного педагогічного дизайну, постійного формувального оцінювання й рефлексивного коригування відповідно до змін освітньої динаміки. Систематизацію реалізації ДН в цифровому освітньому середовищі забезпечує методика його впровадження як сукупність взаємопов'язаних способів, прийомів і алгоритмів, що конкретизують послідовність дій викладача. Якщо модель визначає концептуальні засади, структурні компоненти та загальну логіку організації ДН, то методика виступає процедурно-інструментальним механізмом її реалізації в LMS Moodle, відтворюючи етапи адаптивного освітнього циклу та співвідносячи їх із критеріями якості й відповідним інструментарієм платформи.

Ефективне впровадження ДН в умовах цифрового освітнього середовища вимагає наявності концептуального підґрунтя, яке б забезпечувало не лише технологічну реалізацію, а й педагогічну доцільність адаптації освітнього процесу до розмаїття студентської аудиторії. Відповідною основою для цього

виступає універсальний дизайн навчання (Universal Design for Learning; УДН), який орієнтований на проектування освітнього середовища, здатного заздалегідь враховувати індивідуальні відмінності здобувачів освіти (CAST, 2024). Універсальний дизайн навчання – це науково обґрунтована концепція організації освітнього процесу, що передбачає гнучкість у способах подання інформації, демонстрації знань і навичок, у формах залучення студентів, з метою усунення бар'єрів у навчанні, забезпечення відповідних умов, підтримки та викликів та підтримання високих очікувань щодо навчальних досягнень усіх здобувачів освіти, включаючи осіб з інвалідністю та тих, хто обмежено володіє мовою навчання (Higher Education Opportunity Act of 2008, 2008). Підхід УДН передбачає створення умов для інклюзивності, забезпечення доступності контенту та побудову гнучких освітніх траєкторій, що дозволяє кожному студентові взаємодіяти з матеріалом у найбільш комфортний та ефективний для нього спосіб (Потапенко et al., 2025). Така концептуальна основа є критично важливою для системної реалізації диференціації в цифровому середовищі на базі LMS Moodle. Універсальний дизайн навчання та диференційоване навчання мають різне походження і концептуальні засади, проте їхні цілі й принципи значною мірою збігаються (Griful-Freixenet et al., 2020). УДН розглядається як проактивна концепція, спрямована на проектування освітнього середовища, в якому заздалегідь передбачено різноманітні шляхи доступу до знань, засоби залучення студентів та способи вираження ними результатів навчання. В основі УДН – ідея зменшення бар'єрів у навчанні шляхом урахування індивідуальних потреб ще на етапі розробки курсу (Choudhury, 2024). Натомість ДН акцентує на адаптації освітнього процесу відповідно до особистісних характеристик і поточних результатів кожного здобувача освіти. Диференційоване навчання є респонсивною (адаптивною) педагогічною організацією освітнього процесу, яка реалізується викладачем у відповідь на визначені потреби студентів та дані поточного прогресу (Табл. 2.4).

Таблиця 2.4

**Порівняння універсального дизайну навчання та
диференційованого навчання**

Критерій	Універсальний дизайн навчання	Диференційоване навчання
Фокус	На усуненні бар'єрів у освітньому середовищі для всіх	На пристосуванні навчання до потреб конкретних груп або окремих студентів
Підхід	Проактивний – передбачає потреби заздалегідь	Респонсивний/індивідуалізований – реагує на наявні потреби
Застосування	Вбудовується у структуру курсу	Реалізується під час викладання через адаптації
Цільова група	Усі студенти, включаючи тих, хто має особливі потреби	Групи або окремі студенти з різними рівнями, профілями, інтересами
Інструменти	Наприклад: альтернативні формати матеріалів, гнучкі способи взаємодії	Наприклад: рівневі завдання, гнучке групування, варіативні оцінювання

Джерело: власне опрацювання

Диференціація розгортається в межах уже створеної універсальної структури курсу, забезпеченої принципами УДН. Диференційоване навчання може бути органічно вбудованим у систему УДН, слугуючи її розвитком у напрямі більшої адаптивності та гнучкості. При цьому зв'язок між двома підходами посилюється за наявності таких факторів, як формувальне оцінювання, гнучке групування та мислення зростання (Dweck, 2006)

викладачів. Ці компоненти є критично важливими для того, щоб універсальний дизайн навчання не залишався лише декларативним принципом, а трансформувався в реальну практику підтримки освітнього процесу. У контексті моделі організації ДН, реалізованої в LMS Moodle, поєднання УДН і ДН забезпечує цілісність і ефективність організації навчального курсу. LMS надає інструментальні можливості для реалізації принципів УДН на етапі проектування курсу, зокрема через варіативність ресурсів, форматів взаємодії та індивідуальні траєкторії навчання (Moodle, 2019). У процесі реалізації викладач може впроваджувати ДН через гнучке налаштування завдань, групування студентів, адаптацію змісту, оцінювання та зворотний зв'язок відповідно до поточних даних про успішність і навчальні профілі студентів. Отже, універсальний дизайн навчання забезпечує архітектурну основу курсу, а ДН – його педагогічну гнучкість. У їхній взаємодії формується адаптивне, чутливе до потреб студента ЦОС, здатне підтримувати високий рівень залученості та результативності в умовах вищої освіти.

Сучасне цифрове освітнє середовище, зокрема створене на базі LMS Moodle, потребує інтегративного підходу до проектування та реалізації освітнього процесу, що враховує організаційно-педагогічні (структура курсу, формулювання цілей, способи оцінювання), психолого-педагогічні (особистісні характеристики, когнітивно-пізнавальні профілі та потреби здобувачів освіти) і технологічні (функціональні можливості та інструменти LMS) аспекти. Такий підхід дозволяє забезпечити внутрішню логіку і практичну ефективність ДН, зробити його дійсно персоналізованим, гнучко адаптованим до цифрових умов реалізації. У цьому контексті доцільним і обґрунтованим є використання моделі інструкційного дизайну ADDIE як універсальної та емпірично підтвердженої структури побудови освітнього процесу (Кашина, 2021; Наход, 2020). Структурна логіка цієї моделі охоплює п'ять взаємопов'язаних фаз – аналіз потреб, проектування освітнього середовища, розроблення навчального контенту, безпосереднє впровадження

та підсумкове оцінювання результатів. Така поетапна структура створює концептуальну основу для інтеграції диференційованих стратегій в ЕНК, зокрема в межах функціоналу Moodle. Модель ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate) сприяє узгодженості всіх дидактичних компонентів курсу, реалізації варіативних підходів до навчання, побудові ефективної системи зворотного зв'язку та дозволяє оперативно реагувати на індивідуальні освітні траєкторії студентів. Застосування цього підходу уможливорює гнучке проектування й підтримку освітнього процесу, зорієнтованого на підвищення якості навчання в умовах цифрової трансформації вищої освіти. ADDIE забезпечує структуровану послідовність дій у процесі проектування навчального курсу (Branch, 2009), дозволяє формалізувати та систематизувати впровадження моделі, створити логічно впорядковану методику, адаптовану до LMS Moodle.

Кожен етап ADDIE знаходить своє відображення у відповідних етапах адаптивного освітнього циклу реалізації моделі організації ДН, забезпечуючи системність, гнучкість і адаптивність освітнього процесу (Додаток Б). Етап аналізу (Analysis) у моделі ADDIE відповідає аналітичному етапу адаптивного освітнього циклу реалізації моделі. На цьому етапі здійснюється діагностика освітніх потреб студентів, аналіз їхніх інтересів, когнітивно-пізнавальних профілів, рівня підготовленості, аналіз освітньої програми, робочих програм дисциплін, цифрових можливостей викладача та інфраструктури LMS Moodle. Ці дані слугують основою для визначення параметрів диференціації. Етап проектування (Design) корелює з проектувальним етапом адаптивного освітнього циклу реалізації моделі. Тут визначаються диференційовані цілі навчання, обираються види диференціації (змісту, процесу, результату, темпу, середовища), підбираються відповідні методи, інструменти та ресурси Moodle для реалізації запланованих стратегій навчання. Етап розроблення (Development) відповідає реалізаційному етапу, під час якого відбувається безпосереднє створення та налаштування ЕНК в Moodle. Здійснюється наповнення курсу адаптивними ресурсами, налаштовується гнучкий доступ до

завдань і матеріалів відповідно до параметрів диференціації, застосовуються можливості умовного доступу, варіативності контенту, адаптивних тестів тощо. Етап впровадження (Implementation) частково охоплюється реалізаційним, але також відображений у оцінювальному етапі, який у адаптивному освітньому циклі передбачає використання діагностичного, формувального та підсумкового оцінювання, побудованого на принципах прозорості, багаторівневості та відповідності навчальним цілям. Етап оцінювання (Evaluation) в ADDIE співвідноситься з адаптаційним етапом адаптивного освітнього циклу, який передбачає збір і аналіз зворотного зв'язку від студентів, рефлексію викладача щодо ефективності застосованих стратегій, аналіз індивідуального прогресу студентів і внесення змін до курсу. Це дозволяє вдосконалювати структуру, контент і методи навчання з урахуванням динаміки освітніх потреб.

Отже, універсальний дизайн навчання та модель інструкційного дизайну ADDIE становлять методологічне підґрунтя розроблення та впровадження авторської методики впровадження диференційованого навчання в ЦОС на базі LMS Moodle. УДН визначає концептуальні орієнтири інклюзивності, доступності та варіативності освітнього процесу, тоді як ADDIE забезпечує його структурно-логічну впорядкованість і поетапність. Їх інтеграція формує теоретико-методичну основу методики, що поєднує педагогічну гнучкість ДН з інструкційним дизайном цифрового курсу та функціональними можливостями LMS Moodle.

Цілі ДН не можуть розглядатися окремо від логіки побудови освітніх програм і навчальних дисциплін. Освітньо-професійна програма (ОПП) або освітньо-наукова програма (ОНП), що визначає цілі та результати підготовки за певним рівнем вищої освіти і спеціальністю, є фундаментом для побудови робочих програм навчальних дисциплін (РПНД), у яких конкретизуються цільові орієнтири на рівні навчальних курсів. Таким чином, РПНД конкретизує й реалізує цілі та завдання, визначені в ОПП/ОНП, забезпечуючи їх практичне втілення в освітньому процесі. Модель організації ДН, яка має на

меті адаптацію освітнього процесу до індивідуальних особливостей здобувачів освіти, повинна не лише враховувати ці цілі, але й забезпечувати їх гнучке досягнення з урахуванням різного рівня підготовленості, інтересів, когнітивно-пізнавальних профілів та темпу студентів.

На рівні навчальних дисциплін впровадження ДН можна розглядати через чотири взаємопов'язані рівні цільових орієнтирів. Цілі навчання визначають загальний освітній напрямок курсу та формують основу для організації дидактичної діяльності, задаючи ключові компетентності, які мають бути сформовані у студентів. Результати навчання конкретизують ці цілі у спостережувані та вимірювані прояви знань, умінь і навичок, що дозволяють перевірити досягнення навчальних цілей студентами. Компетентності інтегрують результати навчання у практичні здатності студента, демонструючи, як набуті знання та навички реалізуються у професійній діяльності або навчальних завданнях. Індивідуальні цілі студента забезпечують персоналізацію процесу, дозволяючи студенту вибирати траєкторію опанування матеріалу та формувати власний темп, спосіб опрацювання завдань і рівень занурення в контент. Диференційоване навчання, у цьому контексті, виступає механізмом узгодження цих рівнів: воно забезпечує досягнення загальних цілей курсу та результатів навчання через адаптацію завдань, ресурсів і методів до особливостей кожного студента, одночасно сприяючи розвитку компетентностей та реалізації персональних цілей (Рис. 3.1.).

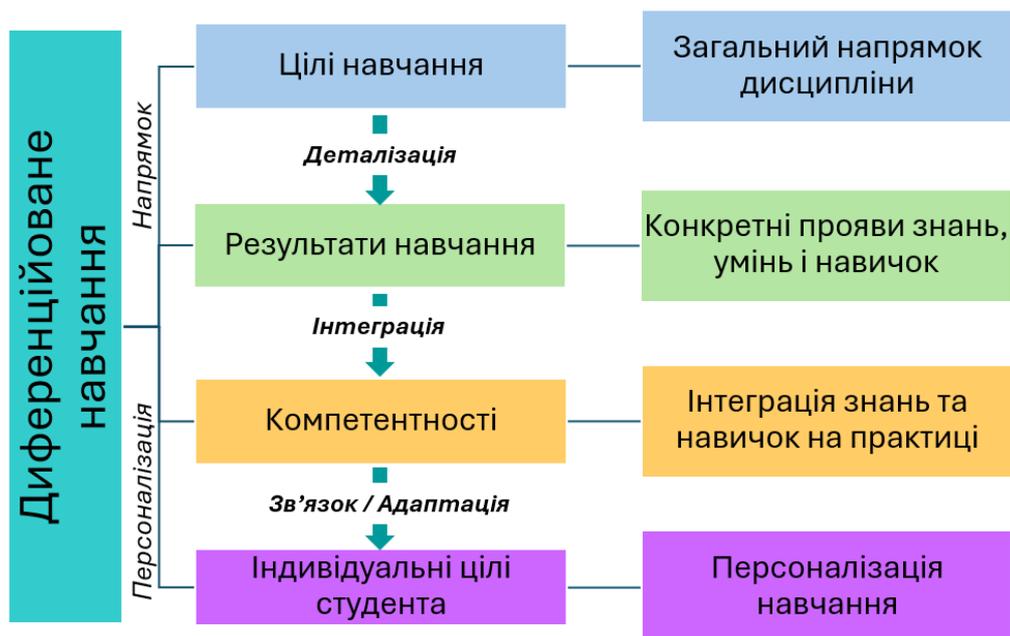


Рис. 2.3. Співвідношення цілей навчання, результатів навчання, компетентностей та індивідуальних цілей студента в умовах диференційованого навчання
Джерело: власне опрацювання

LMS Moodle як середовище реалізації методики впровадження ДН забезпечує інструментарій для узгодження ЕНК з цільовими орієнтирами. Цілі навчання конкретизуються в описах модулів, тем, формулюються у вступних блоках, структурують логіку курсу. Цілі навчання є спільними для всіх здобувачів освіти, що вивчають конкретну дисципліну, однак в LMS Moodle можна варіювати шляхи та рівень їх досягнення. Результати навчання можуть прив'язуватись до конкретних видів діяльності та відображатись через критерії оцінювання. У контексті реалізації ДН результати навчання залишаються єдиними для всіх здобувачів освіти. Варіюються складність завдань, форма подання, темп виконання, кількість спроб, формат оцінювання, тобто LMS Moodle дозволяє створювати різні траєкторії досягнення однакових результатів. LMS Moodle має окремий механізм реалізації компетентностей: створення рамки компетентностей, прив'язка компетентностей до курсу, зіставлення завдань з конкретними компетентностями, відстеження прогресу

студента. Індивідуальні цілі студентів не задаються формально як окрема категорія, але можуть реалізовуватись через інструменти персоналізації.

Реалізація окреслених рівнів цільових орієнтирів у цифровому освітньому середовищі потребує їх функціонального відображення в інструментарії LMS Moodle. Архітектура платформи дозволяє проєктувати курс таким чином, щоб цілі навчання, результати навчання, компетентності та індивідуальні цілі студентів набували конкретного операціоналізованого виміру через відповідні ресурси, види діяльності та механізми налаштування доступу. Таким чином, технічні можливості Moodle виступають засобом педагогічної реалізації цільових орієнтирів і забезпечують їх гнучке впровадження в умовах ДН. Узагальнене співвідношення рівнів цільових орієнтирів, інструментів LMS Moodle та механізмів диференціації подано в Таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

Співвідношення рівнів цільових орієнтирів, інструментів LMS Moodle та механізмів диференціації

Рівень цільових орієнтирів	Інструменти LMS Moodle	Механізми диференціації
Цілі навчання	Сторінка, напис, книга, формат курсу, мітки	Варіативна структура курсу; альтернативні ресурси; різні формати подання матеріалу; умовний доступ до розділів
Результати навчання	Завдання, тест, форум, взаємооцінювання, рубрики, інструкції з оцінювання, журнал оцінок	Завдання різних рівнів складності; кілька спроб; альтернативні формати виконання; диференційовані критерії оцінювання; адаптивне тестування

Компетентності	Репозиторії компетентностей, компетентності курсу, виконання діяльностей, звіти	Різні траєкторії досягнення; поетапне підтвердження сформованості; гнучкий темپ просування
Індивідуальні цілі студента	Вибір, групи / групування, обмеження доступності, відзнаки, контрольний список	Вибір завдань або тем; персональні маршрути; додаткові або поглиблені модулі; індивідуальні дедлайни; самоконтроль прогресу

Джерело: власне опрацювання

У межах методики впровадження ДН доцільно зосередити увагу на індивідуальних цілях студента, оскільки вони є найбільш динамічним і варіативним компонентом системи цільових орієнтирів. На відміну від програмних цілей, результатів навчання та компетентностей, що задаються нормативно та мають відносно стабільний характер, індивідуальні цілі відображають освітні потреби, мотиваційні установки та професійні наміри конкретного здобувача освіти. Саме вони виступають безпосереднім підґрунтям для реалізації механізмів диференціації. У межах адаптивного освітнього циклу індивідуальні цілі студентів проходять послідовну реалізацію. На аналітичному етапі здійснюється виявлення та уточнення цих цілей із урахуванням їх співвідношення з програмними результатами та початковим рівнем підготовленості здобувачів освіти. На проєктувальному етапі індивідуальні цілі інтегруються у структуру навчальної дисципліни шляхом передбачення варіативних завдань, різних рівнів складності та альтернативних освітніх маршрутів. Під час реалізаційного етапу цілі актуалізуються в освітньому процесі: студенти здійснюють вибір форм і темпу виконання завдань, а викладач забезпечує педагогічний супровід

індивідуальних освітніх траєкторій. На оцінювальному етапі відбувається зіставлення досягнутих результатів із заявленими індивідуальними цілями, проводиться самооцінка та фіксується прогрес студента. На адаптаційному етапі індивідуальні цілі уточнюються та коригуються на основі досягнутих результатів, що дозволяє планувати подальшу освітню траєкторію з урахуванням особистісних та професійних потреб здобувача освіти. Ключовими для визначення та подальшої реалізації індивідуальних цілей студентів є аналітичний і проєктувальний етапи, оскільки саме на цих етапах формулюються конкретні цілі та визначаються механізми їх інтеграції у зміст, методи, критерії оцінювання та інструменти реалізації ДН.

На аналітичному етапі адаптивного освітнього циклу здійснюється діагностика індивідуальних цілей студентів для визначення їхнього рівня підготовки, навчальних інтересів, мотивації та особливостей когнітивно-пізнавального профілю. У LMS Moodle для цього використовуються діагностичне тестування (діяльність “Тест”), опитування (“Анкета”, “Вибір”, “Зворотний зв’язок”) та адаптивні лекції. Опитування дозволяють отримати інформацію про очікування від курсу, попередній досвід та потенційні бар’єри, що є основою для побудови персоналізованих освітніх траєкторій. При проєктуванні вхідного опитування важливо враховувати цілі курсу, параметри диференціації та індивідуалізації, структурувати питання від загальних до специфічних і передбачати блоки для оцінки знань, навичок, мотивації та інтересів, а також відкриті запитання для додаткової якісної інформації. Діагностичне тестування дозволяє визначити початковий рівень знань і надати автоматичний зворотний зв’язок із можливістю кількох спроб і розширеного відгуку залежно від результатів (Morze et al., 2021; Morze et al., 2023). Адаптивна лекція забезпечує різні навчальні траєкторії залежно від відповідей, сприяючи формуванню персоналізованої освітньої траєкторії (Рис. 2.4).

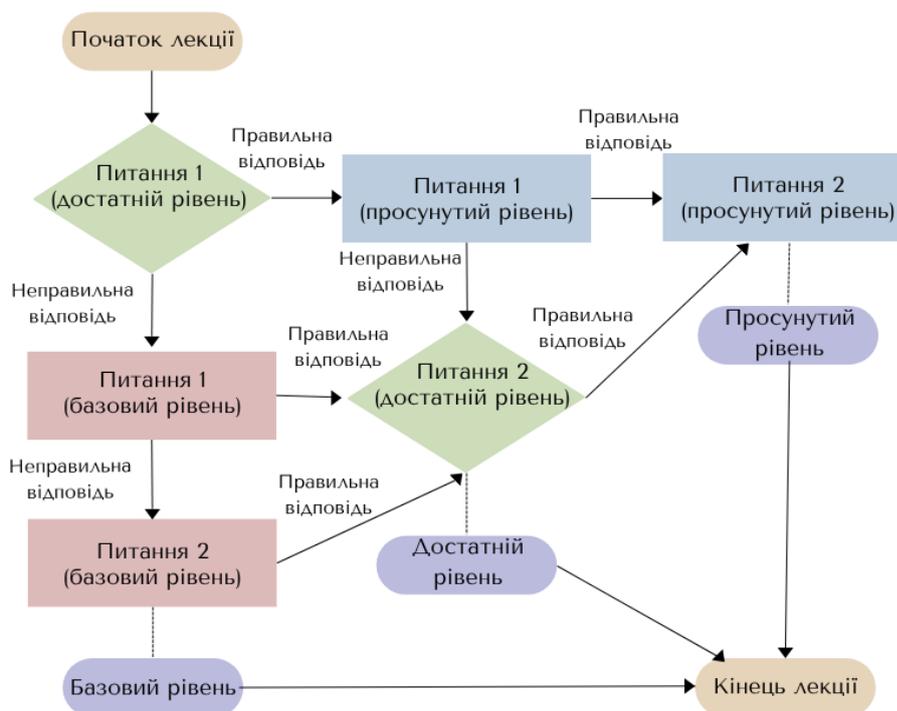


Рис. 2.4. Структура діагностики за допомогою діяльності “Лекція” з адаптивною логікою

Джерело: власне опрацювання

Інструменти аналітики Moodle (“Тест: Оцінки, Відповіді, Статистика”) дозволяють аналізувати результати за окремими запитаннями та визначати параметри диференціації — рівень знань, темп і індивідуальні цілі студентів. Зібрані дані використовуються для узгодження цілей курсу з цілями студентів, вибору типів завдань, форм групової взаємодії та способів подання матеріалу. Таким чином, аналітичний етап забезпечує педагогічно обґрунтовану основу для адаптації освітнього процесу під індивідуальні потреби здобувачів освіти.

Проектувальний етап у реалізації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle передбачає формулювання навчальних цілей, адаптованих до освітніх потреб різних груп студентів або окремих осіб, на основі результатів вхідного діагностування. Ключовим завданням цього етапу є побудова освітнього процесу, що одночасно забезпечує досягнення обов’язкових цілей, визначених у робочій програмі дисципліни, та враховує індивідуальні траєкторії студентів, виявлені під час аналізу їх рівня підготовленості, мотивації, когнітивно-пізнавальних профілів та професійних інтересів. Формулювання

навчальних цілей має спиратися на принципи універсального дизайну навчання, що передбачають гнучкість, варіативність і релевантність освітніх завдань. Цілі мають бути сформульовані так, щоб дозволити студентам досягати однакових результатів різними шляхами, використовуючи різні ресурси, типи завдань і форми діяльності. Важливо зберігати баланс між уніфікованими навчальними орієнтирами й індивідуалізованими підходами до їх досягнення.

Проектувальний етап передбачає аналіз результатів оцінювання, проведеного на аналітичному етапі, визначення диференційованих навчальних цілей, вибір типів диференціації та інструментів LMS Moodle для їх реалізації, формування структури диференційованого ЕНК (Рис. 2.5).

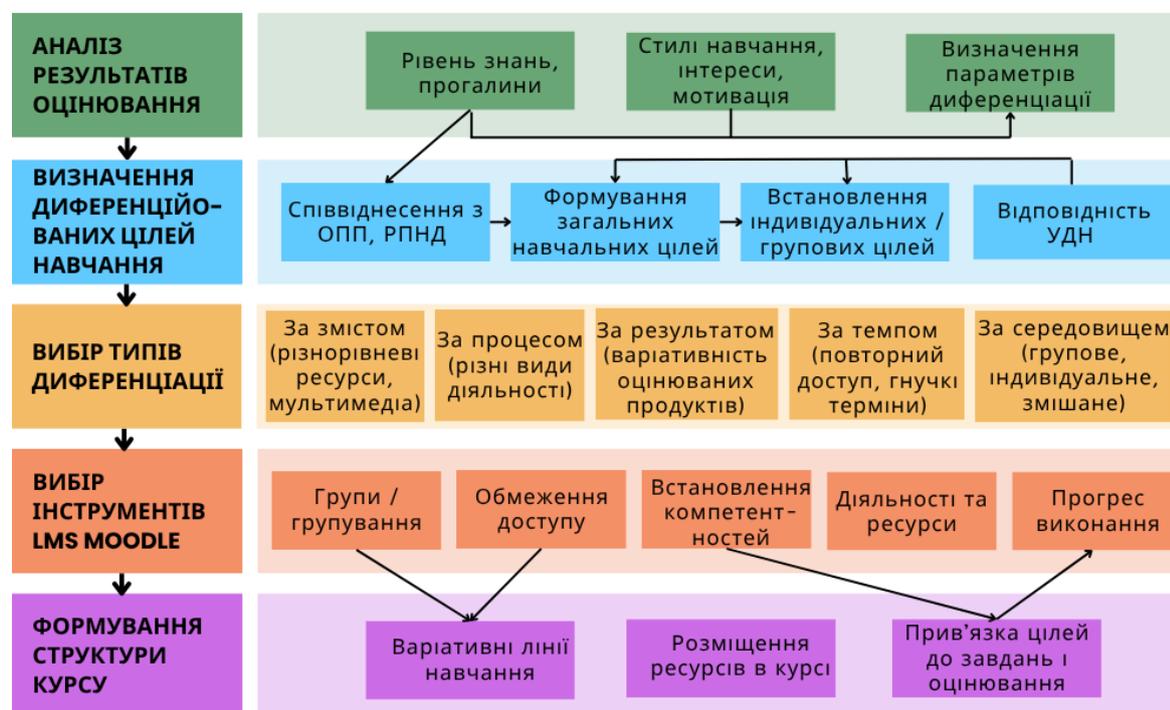


Рис. 2.5. Схема реалізації проектувального етапу реалізації диференційованого навчання в LMS Moodle

Джерело: власне опрацювання

Рівень попередніх знань, наявні прогалини в засвоєнні навчального матеріалу, когнітивно-пізнавальні профілі, інтереси й мотиваційні чинники здобувачів освіти виступають основними детермінантами, що визначають параметри диференціації та слугують основою для формування загальних,

групових і персоналізованих навчальних цілей у межах диференційованого навчального дизайну. Рівень наявних знань та виявлені прогалини слугують базою для побудови освітнього процесу, який відповідає зоні найближчого розвитку здобувачів освіти. Студенти з недостатнім рівнем підготовки потребують доступу до ресурсів, орієнтованих на базові компетентності, тоді як більш підготовлені здобувачі освіти можуть залучатися до діяльностей, що вимагають аналітичного або творчого мислення. Виявлені прогалини слугують орієнтирами для постановки індивідуальних цілей, спрямованих на усунення специфічних труднощів у засвоєнні матеріалу. Особливості когнітивно-пізнавальних профілів зумовлюють необхідність адаптації способів подання контенту. Інтереси здобувачів обумовлюють варіативність змісту та діяльностей, орієнтованих на академічні або професійні уподобання. Урахування індивідуальних освітніх запитів сприяє формуванню мотиваційно релевантних завдань, підвищує рівень залученості та дозволяє структурувати цілі навчання з урахуванням персонального контексту. Мотиваційний компонент, згідно з принципами УДН, є критично важливим для подолання потенційних бар'єрів і визначення значущих для студента цілей. Виявлення джерел мотивації дає змогу сформувати адаптивні освітні траєкторії та забезпечити гнучке налаштування методів, темпу та форм взаємодії.

Вибір інструментів LMS Moodle для реалізації ДН безпосередньо залежить від типів диференціації, які обирає викладач, спираючись на визначені на попередньому етапі індивідуальні освітні цілі студентів, та від рівня цифрової компетентності викладача, що забезпечує інтеграцію цих цілей у структуру ЕНК на проєктувальному етапі. Ресурс «Контрольний список» дозволяє структурувати та моніторити загальні, групові та індивідуальні цілі, формуючи диференційовані освітні траєкторії відповідно до рівня підготовки, когнітивно-пізнавального та мотиваційного профілю студентів. Для реалізації змістової диференціації застосовуються Книга, Сторінка, Файл із обмеженим доступом; процесуальної – Завдання, Форум, Взаємооцінювання; результативної – Журнал оцінок у поєднанні з рубриками; темпової –

адаптивні тести і завдання з гнучкими термінами; а для диференціації освітнього середовища – організація навігації та структура тем курсу відповідно до принципів УДН.

Таким чином, результатом аналітичного та проєктувального етапів адаптивного освітнього циклу є визначені та задокументовані у вигляді окремих ресурсів ЕНК цільові орієнтири, встановлені типи диференціації та обрані інструменти LMS Moodle для їх реалізації, а також сформована структура курсу, яка забезпечує узгодження цілей навчання з навчальними профілями здобувачів освіти та визначає подальшу інтеграцію у зміст, методи, оцінювання та інструменти реалізації ДН.

2.4. Основні компоненти методики впровадження диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle

Формування навчального контенту в рамках реалізаційного етапу адаптивного освітнього циклу реалізації моделі організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle передбачає опору на цілі, визначені на основі освітніх програм, результатів вхідного діагностування та виявлених потреб і характеристик здобувачів освіти. Зміст курсу проєктується відповідно до принципів індивідуалізації та варіативності, що забезпечує адаптацію навчальних матеріалів до когнітивно-пізнавальних профілів, рівнів підготовки, темпу навчання й інтересів студентів. Важливою передумовою змістової диференціації є створення багаторівневих навчальних ресурсів, що дозволяють опрацьовувати матеріал із різною глибиною та складністю.

Різномірні завдання відіграють ключову роль у реалізації змістової диференціації, оскільки дозволяють адаптувати навчальний контент до індивідуального рівня підготовки, когнітивних можливостей і темпу навчання здобувачів освіти. Вони забезпечують варіативність складності, форм подання та очікуваних результатів, сприяючи поступовому оволодінню матеріалом незалежно від початкового рівня підготовки студента. У контексті ЦОС на базі LMS Moodle різномірні завдання можуть бути реалізовані через функціонал

умовного доступу, групового призначення завдань або шляхом створення паралельних варіантів завдань, диференційованих за критеріями складності, обсягу чи когнітивного рівня діяльності (від репродуктивних до творчих). Наприклад, студенти з базовим рівнем підготовки можуть працювати з завданням на відтворення основних понять, тоді як більш підготовлені – виконувати аналітичні або проєктні завдання, що вимагають глибшого осмислення та міждисциплінарних зв'язків (Рис. 2.6).

Тема:
Модель ІТ-інфраструктури освітньої установи

Мета:
 Навчитись аналізувати та моделювати ІТ-інфраструктуру освітньої установи, зрозуміти складові компоненти цієї інфраструктури та їхню взаємодію. Розробити власну модель ІТ-інфраструктури закладу освіти, яка відображає всі основні компоненти, що забезпечують функціонування освітнього процесу.

Завдання

Базовий рівень	Достатній рівень	Просунутий рівень
<p>1. Ознайомлення з базовими поняттями ІТ-інфраструктури. Переглянути навчальні матеріали (текст або відео) про основні компоненти ІТ-інфраструктури: сервер, комп'ютери, мережеві пристрої.</p> <p>2. Створити спрощену схему ІТ-інфраструктури (можна вручну або у PowerPoint/Word). Має бути зображено щонайменше 3 основні компоненти.</p> <p>3. Написати короткий опис (3–4 речення) ролей ІТ-працівника та адміністрації.</p>	<p>1. Проаналізувати приклад типової ІТ-інфраструктури освітньої установи (на основі кількох джерел).</p> <p>2. Створити власну структурну схему ІТ-інфраструктури із зазначенням: апаратної частини, програмного забезпечення, мережевих ресурсів та заходів безпеки. Можна використати онлайн-сервіси: Canva, Lucidchart, Draw.io.</p> <p>3. Визначити ролі ІТ-працівників, адміністрації та вчителів у підтримці цієї інфраструктури.</p> <p>4. Сформулювати коротке обґрунтування (до 100 слів) щодо доцільності обраних компонентів.</p>	<p>1. Провести аналітичне порівняння ІТ-інфраструктур у різних типах закладів освіти (наприклад, сільська школа vs. технічний коледж).</p> <p>2. Створити власну модель сучасної ІТ-інфраструктури освітньої установи з інтеграцією хмарних сервісів, систем управління навчанням (LMS), технологій кібербезпеки та автоматизації.</p> <p>3. Візуалізувати модель у вигляді інтерактивної схеми або інфографіки, додати посилання на приклади сервісів/технологій.</p> <p>4. Підготувати аналітичне пояснення (до 150 слів), в якому обґрунтувати вибір кожного компонента з огляду на ефективність та перспективність.</p>

Рис. 2.6. Різномірне завдання для практичної роботи з дисципліни “Управління ІТ-інфраструктурою освітньої установи”

Джерело: власне опрацювання

Різномірність також може проявлятися у рівнях підтримки, закладених у завданнях: для одних студентів можуть бути запропоновані підказки, покрокові інструкції або шаблони виконання, для інших – завдання з відкритим форматом або мінімальним рівнем інструкцій. Такий підхід відповідає принципам диференціації та сприяє розвитку навчальної автономії. Використання різномірних завдань узгоджується з принципами УДН, зокрема, принципом варіативності у залученні й мотивації здобувачів освіти, оскільки забезпечує можливість вибору завдань відповідно до їхньої зони найближчого розвитку. Це підвищує залученість студентів, зміцнює мотивацію та сприяє досягненню результатів на основі індивідуальної освітньої траєкторії.

Диференціація теоретичних матеріалів може відбуватися через різномірну подачу матеріалу, мультимодальну подачу контенту, диференціацію матеріалів за інтересами. Завдяки своїй функціональності “Лекція” є однією з найбільш адаптивних діяльностей в LMS Moodle. Вона дозволяє створювати сторінки, питання та кластери в будь-якій послідовності. З однієї сторінки може бути налаштовано декілька переходів, що дозволяє адаптувати теоретичний матеріал до потреб студентів, рівнів знань та навчальних інтересів. Питання можуть використовуватись не тільки для перевірки, чи студент засвоїв викладений в лекції матеріал, але й для перевірки знання наступної теми з можливістю пропустити її, якщо матеріал вже вивчений (Terletska et al., 2023). Для підтримки студентів з недостатнім рівнем знань, надання матеріалів просунутого рівня або поглиблення знань зі специфічного напрямку теми можуть бути створені окремі сторінки, на які здобувачі освіти можуть перейти за необхідності (Рис. 2.7).

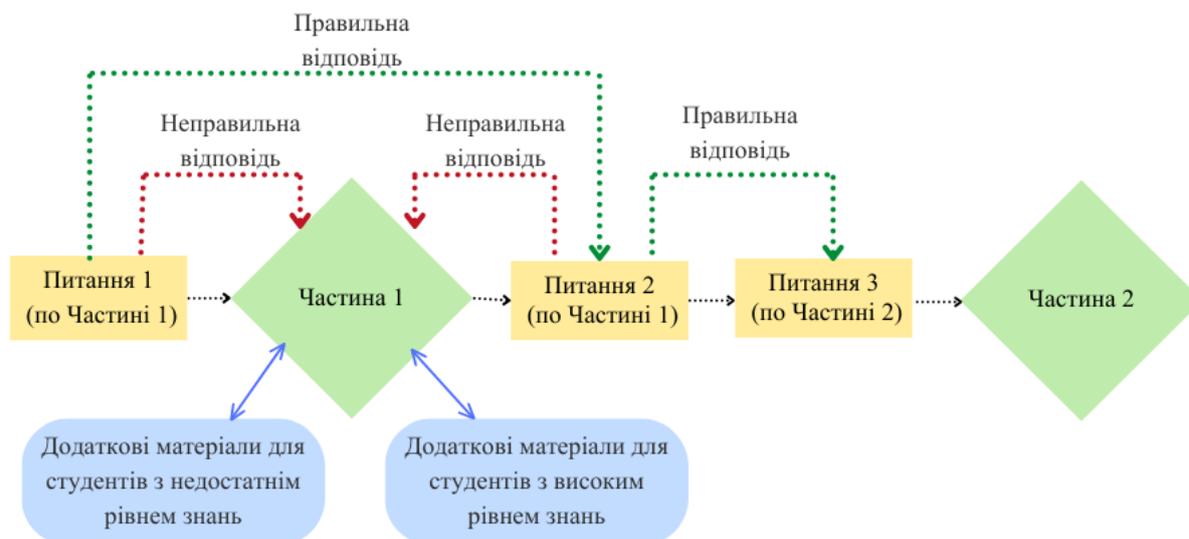


Рис. 2.7. Структура лекції з адаптивною логікою

Джерело: власне опрацювання

Мультимодальна подача навчального контенту в межах диференційованого навчання ґрунтується на принципі забезпечення доступності знань для здобувачів освіти з різними когнітивно-пізнавальними профілями, освітніми потребами та перевагами у сприйнятті інформації, що відповідає засадам УДН, зокрема принципу надання множинних засобів подання інформації, та сприяє подоланню індивідуальних бар'єрів у сприйнятті та інтерпретації змісту. У LMS Moodle мультимодальність забезпечується через використання різних форматів представлення одного і того самого теоретичного матеріалу. Наприклад, для студентів із переважанням візуального чи аудіального каналу сприйняття інформації доцільно надавати відеолекції (Bishop & Yocom, 2013), які поєднують вербальне пояснення з візуальними схемами, інфографікою та демонстрацією екрану. Для тих, хто віддає перевагу послідовному, текстуальному засвоєнню, можна використовувати структуровані текстові лекції у форматі PDF або HTML-сторінок із можливістю самостійного повернення до попередніх частин матеріалу. Додаткову гнучкість забезпечують аудіофайли або подкасти, які дозволяють студентам прослуховувати матеріал у зручному для них форматі й темпі, що особливо важливо для мобільного або асинхронного навчання. Інтерактивні SCORM-модулі чи презентації H5P сприяють активному

залученню до освітнього процесу, поєднуючи засвоєння теоретичних знань з миттєвим зворотним зв'язком, можливістю самоперевірки та варіативними траєкторіями в межах одного ресурсу.

Значну роль у забезпеченні створення різнорівневого та мультимодального контенту відіграють інструменти на основі штучного інтелекту. Вони дозволяють персоналізувати навчальний матеріал, відштовхуючись від індивідуальних освітніх потреб здобувачів освіти (Папач et al., 2024). Засоби генеративного штучного інтелекту можуть використовуватися для оперативного створення різних варіантів подання одного й того самого навчального матеріалу або завдання. На основі єдиного змісту можуть генеруватися різні формати пояснення, а також завдання різного рівня складності. Це зменшує часові витрати викладача на підготовку мультимодального контенту та сприяє його відповідності принципам універсального дизайну навчання і диференціації змісту. Технології штучного інтелекту також забезпечують автоматизоване перетворення навчального контенту у різні формати, що підвищує доступність матеріалів для здобувачів освіти з різними освітніми потребами. Крім того, вони розширюють можливості візуалізації та адаптації навчальних матеріалів до різних когнітивно-пізнавальних профілів. У межах діяльнісно орієнтованого навчання такі технології можуть застосовуватися для створення інтерактивних навчальних ситуацій і діалогових інструментів, що сприяють активізації навчальної діяльності студентів, розвитку критичного мислення та персоналізації навчального досвіду.

Диференціація за процесом передбачає варіативність навчальної діяльності. У LMS Moodle це може реалізовуватись шляхом створення альтернативних видів діяльності для досягнення однієї і тієї ж цілі: наприклад, студенти можуть обрати між участю в асинхронному форумі, проходженням інтерактивного тренажера (H5P), переглядом відеолекції або індивідуальною роботою з презентацією.

Диференціація за темпом навчання у межах реалізації методики впровадження ДН в ЦОС на базі LMS Moodle передбачає створення умов, за яких здобувачі освіти можуть опанувати навчальний контент із різною швидкістю відповідно до рівня підготовки, когнітивних можливостей, мотивації та індивідуальних освітніх обставин. Такий підхід є особливо важливим у змішаному та асинхронному навчанні, де гнучкість визначає ефективність освітнього процесу. У LMS Moodle диференціація за темпом реалізується через налаштування доступу до ресурсів і діяльностей, що дозволяє вибудовувати адаптивні маршрути навчання та відкривати наступні елементи курсу після виконання попередніх. Система також підтримує можливість варіювання термінів виконання завдань для окремих студентів або груп, а також створення додаткових матеріалів для тих, хто просувається швидше. Важливим компонентом є інструменти саморегуляції навчання, що дають змогу студентам відстежувати власний прогрес і планувати індивідуальну освітню траєкторію.

Диференціація за освітнім середовищем у рамках реалізації ДН в LMS Moodle постає як інструмент адаптації форм взаємодії відповідно до рівня автономності студентів, їхніх індивідуальних освітніх запитів, цілей конкретного навчального модуля або завдання. У тих випадках, коли важливим є розвиток співпраці, комунікативних навичок або формування колективної відповідальності за результат, доцільним є використання групового або змішаного формату. Це особливо виправдано під час виконання проектних, дослідницьких або аналітичних завдань. У Moodle це можна реалізувати через налаштування групового доступу до діяльностей типу «Форум», «Глосарій», «Вікі», «База даних», забезпечуючи студентам можливість спільної роботи в рамках малих навчальних груп. Інструменти синхронної комунікації BigBlueButton або Zoom for Moodle дозволяють організувати групові зустрічі для координації роботи чи консультацій із викладачем. Водночас якщо вхідне оцінювання засвідчує високий рівень індивідуальних освітніх запитів, низький рівень готовності до взаємодії або

потребу у самостійному темпі опрацювання матеріалу, викладач може обрати формат індивідуалізованого середовища. У такому випадку акцент робиться на персональну підтримку через інструмент «Повідомлення», можливість індивідуального налаштування дедлайнів і диференційованого доступу до ресурсів та діяльностей. Реалізація диференціації за середовищем потребує від викладача не лише технічної обізнаності щодо інструментів LMS Moodle, а й педагогічного аналізу доцільності тієї чи іншої форми взаємодії. Важливо зберігати баланс між підтримкою та автономністю, уникаючи як надмірної стандартизації, так і ізоляції студента в межах ЕНК. Вибір форм взаємодії має бути гнучким і таким, що дозволяє переходити між індивідуальними та груповими форматами залежно від поточних потреб студента, етапу освітнього процесу та дидактичних завдань.

У межах реалізаційного етапу адаптивного освітнього циклу моделі організації ДН застосування сучасних дидактичних підходів – навчання на межі індивідуальної зони комфорту (*teaching up*), мікронавчання, проєктного та адаптивного навчання – сприяє врахуванню відмінностей між студентами, виявлених на аналітичному етапі, зокрема за рівнем знань, когнітивно-пізнавальними профілями, мотивацією та інтересами. Кожен із цих підходів виконує окрему функцію у реалізації диференціації змісту, процесу та результатів навчання у курсах, побудованих на базі LMS Moodle.

Метод навчання на межі індивідуальної зони комфорту орієнтований на встановлення високих навчальних вимог для всіх студентів із забезпеченням підтримки для їх досягнення відповідно до зони найближчого розвитку. Це дозволяє працювати з різнорівневими групами, підтримуючи мотивацію сильніших студентів і стимулюючи розвиток тих, хто має нижчий рівень підготовки (Tomlinson, 2023). Реалізація методу передбачає орієнтацію завдань на складніші когнітивні рівні з наданням додаткової підтримки студентам, які її потребують. Такий підхід доцільний у разі виявлення неоднорідності академічної готовності групи під час переходу до складніших модулів курсу або у діяльнісно орієнтованому навчанні, зокрема під час

роботи над проектами та кейсами. Водночас надання педагогічного супроводу є необхідною умовою ефективності цього методу, оскільки надмірна складність завдань може призвести до втрати мотивації студентами з нижчим рівнем підготовки (Спірін, 2001; Doubet & Hockett, 2015). У LMS Moodle цей підхід може реалізовуватися через послідовну організацію діяльностей, адаптивний доступ до навчальних елементів курсу та надання додаткових навчальних ресурсів і пояснень.

Потреба у реалізації окремих етапів завдання різними діяльностями може забезпечуватися через використання технології мікронавчання. У контексті ДН мікронавчання сприяє адаптації освітнього процесу до індивідуальних потреб здобувачів освіти, дозволяючи варіювати зміст і темп подання матеріалу. Підхід ґрунтується на структурній декомпозиції навчального контенту на компактні логічно завершені одиниці (мікромодулі) з чітко визначеною дидактичною метою, що можуть опрацьовуватися студентами у зручному для них темпі. Такий формат підвищує гнучкість організації навчання та є особливо релевантним для студентів із різним рівнем академічної готовності та когнітивно-пізнавальними профілями. Мікронавчання також сприяє реалізації принципів УДН, забезпечуючи варіативність подання інформації, способів демонстрації результатів навчання та підтримку залученості студентів. У межах УДН цей підхід допомагає зменшувати когнітивне навантаження і долати бар'єри, пов'язані з опрацюванням великого обсягу інформації. Дослідження підтверджують, що використання короткоформатного модульного контенту в онлайн-середовищах сприяє кращому збереженню знань і підвищенню мотивації студентів (Глазунова et al., 2024; Silva et al., 2025; Jainuri et al., 2025).

Проектне навчання в контексті диференційованого підходу ефективно інтегрує знання та розвиває навички вищого рівня для вирішення прикладних проблем у реальному чи змодельованому професійному середовищі. Воно дозволяє індивідуалізувати освітній процес через варіативність тем, глибини опрацювання, форми представлення результатів та рівень автономності

відповідно до освітніх потреб, профілів і готовності студентів. У LMS Moodle реалізація проєктного навчання можлива через групові завдання з індивідуалізацією оцінювання (Osadcha et al., 2021), форуми для командної комунікації, бази даних для збору й аналізу матеріалів, а також вікі чи глосарії для спільного інформаційного продукту з відстеженням внеску кожного учасника. Такий підхід дозволяє варіювати складність і зміст завдань, механізми оцінювання та підтримує принципи УДН: різні способи вираження результатів, варіативність навчальних цілей і зменшення бар'єрів для участі.

Адаптивне навчання в ЕНК на базі LMS Moodle слід розглядати як цілісний дидактичний підхід, а не лише як технічну організацію умовного доступу чи групових налаштувань. Воно передбачає проєктування динамічної, чутливої до індивідуальних відмінностей траєкторії навчання, що забезпечує відповідність контенту та методів викладання освітнім потребам, когнітивно-пізнавальним профілям, рівню підготовки та мотиваційним установкам студентів, визначеним на аналітичному етапі диференційованого підходу. Реалізація адаптивного курсу включає побудову альтернативних маршрутів навчання на основі даних про попередню активність студентів, результати оцінювання та темп засвоєння знань, поєднуючи свободу вибору з досягненням обов'язкових освітніх результатів. Такий підхід підвищує залученість студентів, зменшує когнітивне перевантаження та створює умови для ефективного саморегульованого навчання. Водночас він вимагає від викладача високого рівня цифрової компетентності, вміння формалізувати освітні цілі та прогнозувати педагогічні наслідки різних траєкторій, а також значних ресурсів на розробку адаптивних сценаріїв. У контексті методики впровадження ДН адаптивність забезпечує гнучку зміну складності, темпу та форм подання контенту відповідно до прогресу студентів, що відповідає принципам безперервної підтримки та індивідуалізації освітнього процесу.

Вибір методів навчання в контексті реалізації диференційованого підходу в LMS Moodle має базуватись на результатах попереднього аналізу освітніх потреб, рівня підготовки, когнітивно-пізнавальних профілів і мотиваційних

орієнтацій здобувачів освіти. Викладач має розглядати метод навчання на межі індивідуальної зони комфорту як стратегію формування високих очікувань і підтримки для всіх студентів, мікронавчання – як інструмент структуризації матеріалу в доступні, гнучкі блоки, а проєктне навчання – як засіб формування міждисциплінарної взаємодії та розвитку навичок співпраці. Адаптивне навчання слугує механізмом гнучкого реагування на зміну індивідуальних освітніх траєкторій та забезпечення їхньої релевантності. Рішення щодо доцільності застосування того чи іншого методу мають прийматись на основі педагогічного аналізу змісту дисципліни, її цілей, типу навчальної діяльності та рівня автономності студентів. Комплексне поєднання цих методів дозволяє викладачу забезпечити багатовимірну диференціацію з урахуванням особистісних і академічних характеристик здобувачів освіти.

У структурі диференційованого ЕНК, реалізованого на базі LMS Moodle, оцінювальний етап виконує не лише функцію контролю результатів навчання, а й є ключовим механізмом підтримки індивідуалізації освітнього процесу. Оцінювання має бути спроектоване з урахуванням диференціації цілей – загальних, групових та індивідуальних – і охоплювати діагностичні, формувальні та підсумкові компоненти. На етапі проєктування курсу викладач визначає інструментарій і критерії оцінювання для кожного з цих рівнів, корелюючи їх із загальною логікою навчальної програми та результатами початкового аналізу потреб студентів. Діагностичне оцінювання проводиться до початку активної навчальної діяльності та дозволяє виявити поточний рівень знань, прогалини, когнітивно-пізнавальні профілі та інші параметри, які впливають на проєктування диференційованих завдань, матеріалів і траєкторій. Формувальне оцінювання розглядається як безперервний процес, що сприяє саморефлексії студентів і корекції освітнього процесу відповідно до проміжних результатів. Воно має враховувати як індивідуальний темп засвоєння матеріалу, так і динаміку групових взаємодій. Його інструментами можуть бути тести з кількома спробами, діяльності типу “Завдання” з індивідуальними критеріями, опитування, взаємооцінювання, елементи

аналітики прогресу. Підсумкове оцінювання спрямоване на верифікацію досягнення встановлених цілей навчання відповідно до освітньо-професійної програми та робочої програми дисципліни. Його структура також може бути диференційованою: наприклад, включати різнорівневі завдання або дозволяти вибір форм підсумкової роботи залежно від освітньої траєкторії студента. Важливою складовою етапу оцінювання є системне відстеження прогресу, яке має бути організоване на рівні ЕНК за допомогою інструментів LMS Moodle (контрольні списки, відстеження виконання, журнал оцінок), що дозволяють викладачу бачити не лише досягнення навчальних результатів, а й ступінь залученості студента в навчальну діяльність.

У рамках ДН критерії оцінювання відіграють фундаментальну роль як інструмент забезпечення прозорості, об'єктивності та відповідності оцінки індивідуальним освітнім траєкторіям здобувачів освіти. Вони спрямовані не лише на констатацію рівня засвоєння змісту, а й на формування у студентів усвідомлення очікуваних результатів і стандартів якості виконання завдань. У диференційованому підході критерії оцінювання мають бути гнучкими, здатними відображати різні рівні складності завдань, варіативність цілей і продуктів навчальної діяльності та дозволяти оцінювання як індивідуального, так і групового внеску. Створення критеріїв оцінювання має базуватись на чіткій кореляції з визначеними результатами навчання, рівнями когнітивної діяльності (за таксономією Блума або її цифровими модифікаціями), типами завдань та очікуваними способами демонстрації знань. При формулюванні критеріїв викладач повинен враховувати рівень складності завдання (базовий, достатній, просунутий), можливі варіанти подання результатів (наприклад, аналітичний звіт, інфографіка, презентація), дидактичну функцію діяльності – формувальну, рефлексивну або підсумкову. Особливу увагу в диференційованому підході слід приділяти критеріям, що враховують не лише результат, а й процес навчання: самостійність, креативність, застосування знань, ступінь занурення у проблему тощо. Це дозволяє більш точно оцінювати прогрес студентів з різними стартовими умовами та забезпечує

підтримку індивідуальних освітніх стратегій. У середовищі LMS Moodle критерії оцінювання можуть реалізовуватись через шкали оцінювання (*Scales*), які дозволяють створювати як кількісні, так і якісні (словесні) критерії, рубрики (*Rubrics*), що забезпечують багатоаспектну, поетапну оцінку з чітким описом кожного рівня виконання; інструкції з оцінювання (*Marking Guides*), які дозволяють викладачу задавати параметри оцінювання з короткими поясненнями та автоматизованим підрахунком балів; налаштування діяльності «Завдання», де можуть бути підключені рубрики або гіді оцінювання та встановлені вагові коефіцієнти критеріїв; журнал оцінок, у якому викладач може створювати категорії оцінювання, налаштовувати ваги, формули підрахунку балів та забезпечувати прозорість системи оцінювання.

Використання шкал оцінювання в LMS Moodle має на меті забезпечити якісний, інтерпретований і гнучкий підхід до оцінювання навчальних досягнень, що повністю узгоджується з концепцією ДН. Шкали дозволяють викладачу варіативно оцінювати результати студентів з урахуванням рівня їх підготовки, індивідуального темпу засвоєння матеріалу, когнітивно-пізнавальних профілів та особистих освітніх цілей. Вони слугують інструментом зворотного зв'язку, допомагаючи здобувачам освіти зрозуміти рівень власного просування і напрями подальшого розвитку. На відміну від традиційного балового оцінювання, шкали надають можливість фокусуватися на якісних аспектах виконання: рівні сформованості компетентностей, глибина аналітичного мислення, ступінь автономності або аргументованості позиції (Рис. 2.8). Це важливо у випадках формувального оцінювання, коли значущим є не тільки підсумковий результат, а й сам процес навчання. Крім того, використання словесних шкал сприяє підвищенню мотивації, адже замість абстрактної оцінки студент отримує осмислений опис рівня свого досягнення, що підсилює внутрішню мотивацію до навчання. Інтеграція шкал з журналом оцінок забезпечує автоматизоване збереження результатів, підвищуючи прозорість і зручність аналізу індивідуального розвитку студентів. Шкали оцінювання допомагають організувати оцінювання окремих

викладач може створити рубрику під час налаштування оцінювання для будь-якої діяльності, що підтримує комплексне оцінювання (зокрема «Завдання», «Форум», «Глосарій» тощо). Створення рубрики передбачає такі етапи: визначення критеріїв оцінювання, визначення рівнів виконання для кожного критерію, призначення вагових коефіцієнтів або фіксованих балів для кожного рівня, збереження та застосування рубрики. Після створення рубрика прив'язується до завдання, і студенти можуть ознайомитись з нею до подання роботи, що формує їхнє розуміння очікувань. Рубрики забезпечують об'єктивність оцінювання, оскільки зменшують ризик суб'єктивного підходу з боку викладача. Вони також виступають інструментом формувального оцінювання, дозволяючи студентам самостійно аналізувати власні результати та зосередитись на аспектах, які потребують покращення. Крім того, у контексті ДН рубрики дозволяють оцінювати результати з урахуванням різних траєкторій виконання завдань і форм представлення результату, тобто не лише «що» зроблено, але й «як» і «на якому рівні» (Рис. 2.9).

Критерій оцінювання

Змістовне наповнення	подано лише базові компоненти ІТ-інфраструктури без зв'язків між ними 0.5 балів	визначено ключові компоненти з поясненням функцій та взаємозв'язків 1 балів	представлена повна модель із урахуванням сучасних технологій (хмарні сервіси, LMS, кібербезпека), обґрунтовано вибір 2 балів
Візуалізація	проста візуалізація, без уніфікованих позначень, виконана вручну 0.5 балів	структурована схема, створена в графічному редакторі або конструкторі 1 балів	візуалізація логічна, естетична, інтерактивна (при можливості), з підписами та структурними блоками 2 балів
Ролі та відповідальність	описані загальні ролі без деталізації 0.5 балів	чітко розподілені ролі між учасниками з прикладами 1 балів	аналітично визначені ролі з урахуванням управлінських та технічних процесів 2 балів
Аргументація вибору компонентів	аргументи слабкі або відсутні 0.5 балів	надано логічне обґрунтування доцільності 1 балів	надано глибоку аргументацію, враховано ефективність та актуальність рішень 2 балів
Оформлення та самостійність виконання	робота має помилки, виконана з порушенням академічної доброчесності або неохайно 0.5 балів	робота самостійна, охайна, оформлена відповідно до вимог 1 балів	оформлення чітке, логічне, з елементами глибокої самостійності та уважністю до деталей 2 балів

Рис. 2.9. Рубрика в практичній роботі в ЕНК “Управління ІТ-інфраструктурою освітньої установи”

Джерело: власне опрацювання

Інструкції з оцінювання в LMS Moodle – це інструмент гнучкого, критеріального оцінювання, який дозволяє викладачу встановити параметри оцінювання завдань у формі описових критеріїв без чіткої градації рівнів (Рис. 2.10), як у рубриках.

Критерій оцінювання

Аргументація вибору напрямку проєкту
Представлено обґрунтоване пояснення актуальності теми, доцільності обраного напрямку розвитку або вдосконалення ІТ-інфраструктури, з урахуванням реальних потреб
Максимальні бали 2
Визначення очікуваних результатів
Очікувані результати сформульовано відповідно до мети та потреб установи; вони реалістичні, вимірювані та значущі.
Максимальні бали 2
Якість змістового наповнення (опис проєкту)
Опис містить повний виклад суті проєкту, охоплює основні аспекти реалізації, узгоджений за структурою, логічно викладений.
Максимальні бали 4
Інноваційність та перспективність ідеї
Ідея демонструє новизну, враховує сучасні ІКТ-рішення, потенціал для сталого розвитку.
Максимальні бали 2

Рис.2.10. Інструкція з оцінювання завдання “Розробка концепції ІТ-проєкту” в ЕНК “Управління ІТ-інфраструктурою освітньої установи”

Джерело: власне опрацювання

Цей підхід особливо корисний у випадках, коли очікування від виконання завдання є більш індивідуалізованими або варіативними, що узгоджується з принципами ДН. Інструкція з оцінювання складається з критеріїв оцінювання, індивідуальних коментарів до кожного критерію, максимальної кількості балів за кожен критерій, автоматичного підрахунку підсумкової оцінки. Інструкція з оцінювання забезпечує гнучкий і водночас стандартизований підхід до оцінювання навчальних досягнень студентів. Його застосування дозволяє враховувати індивідуальні особливості освітніх траєкторій, забезпечуючи більш справедливу та персоналізовану оцінку результатів. Особливо ефективним є використання інструкцій з оцінювання у контексті формувального оцінювання, коли необхідно надати розгорнутий зворотний зв'язок та підтримати освітню динаміку студентів, зокрема тих, хто має різні освітні потреби або навчається за індивідуальною траєкторією. Завдяки можливості створення шаблонів коментарів інструкція з оцінювання також оптимізує роботу викладача, дозволяючи зменшити часові витрати на оцінювання без втрати якості. Доцільність її використання особливо очевидна при оцінюванні творчих або аналітичних завдань, таких як проєктна

діяльність, есе чи звіти, де ключову роль відіграє не лише підсумковий результат, а й процес досягнення цілей.

Відстеження прогресу є невід'ємною складовою етапу оцінювання в умовах реалізації ДН та виступає інструментом моніторингу освітньої динаміки здобувача освіти. У контексті ЕНК воно передбачає не лише фіксацію результатів виконання завдань, а й системне спостереження за рівнем залученості студента в освітній процес, відповідністю його активності визначеним цілям та параметрам індивідуальної освітньої траєкторії. Відстеження прогресу у такій моделі виконує функцію зворотного зв'язку для викладача, який, аналізуючи зібрані дані, може адаптувати навчальні стратегії, темп і зміст та здійснювати своєчасну підтримку студентів, що демонструють труднощі у навчанні або недостатню залученість. У такий спосіб відстеження прогресу інтегрується у логіку ДН, де оцінювання виступає не лише засобом контролю, а й механізмом оптимізації освітнього середовища відповідно до потреб кожного здобувача.

Налаштування журналу оцінок у системі LMS Moodle відіграє ключову роль у забезпеченні прозорості, достовірності та індивідуалізації процесу оцінювання в умовах реалізації ДН. Його коректна конфігурація дозволяє трансформувати результати навчальної діяльності здобувачів освіти, зафіксовані у вигляді балів за окремі елементи курсу, у стандартизовану підсумкову оцінку відповідно до національної шкали оцінювання та системи ECTS. Це особливо важливо в контексті забезпечення академічної доброчесності, порівнюваності результатів та інтеграції в європейський освітній простір. Крім того, налаштування журналу оцінок забезпечує точність підрахунку балів у ситуаціях, коли студенту запропоновано на вибір декілька варіантів завдань або траєкторій виконання навчальної роботи. Зокрема, через використання категорій оцінювання, умовного включення балів до обчислення підсумкової оцінки, застосування формул або вагових коефіцієнтів, викладач може визначити, які саме оцінки враховуються, а які ігноруються залежно від зробленого студентом вибору. Наприклад, якщо

викладач створив кілька варіантів завдання для студентів з різними когнітивно-пізнавальними профілями з правом вибору одного завдання для виконання, в журналі оцінок може бути передбачена окрема категорія для конкретного завдання з налаштуванням врахування лише однієї оцінки в цій категорії. Такий підхід дає змогу підтримувати справедливість оцінювання при одночасному розширенні варіативності освітнього процесу. Окремо слід підкреслити значення журналу оцінок як інструменту підтримки індивідуальних освітніх траєкторій. Завдяки можливостям гнучкого налаштування видимості оцінок, створення окремих категорій для різних груп студентів, встановлення умов виконання і накопичення балів, викладач може реалізувати персоналізовані підходи до оцінювання, які відповідають потребам, рівню підготовки та обраному темпу навчання кожного здобувача освіти. Таким чином, журнал оцінок у Moodle не лише фіксує академічні результати, а й виконує функцію управлінського інструменту в проектуванні та реалізації ДН.

Аналітика курсу та індивідуальні звіти в LMS Moodle відіграють важливу роль у реалізації ДН, оскільки надають викладачеві інструменти для об'єктивного моніторингу навчального прогресу як на загальному, так і на індивідуальному рівнях. Функціонал аналітики дозволяє здійснювати регулярний аналіз залученості студентів до навчальної діяльності, своєчасності виконання завдань, рівня успішності та динаміки досягнення визначених цілей. На загальному рівні курсова аналітика доступна через звіти "Журнал оцінок", "Звіт про завершення курсу" та "Звіти про активність". Вони надають узагальнену інформацію про виконання діяльностей, рівень завершення модулів, відсоток залученості студентів до завдань і тестів і дають змогу виявити ділянки курсу, що потребують перегляду або посилення підтримки. На індивідуальному рівні Moodle пропонує звіти користувача, які відображають прогрес окремого студента щодо виконання навчальних цілей, результатів оцінювання, часу перебування на курсі, переглядів конкретних ресурсів, дотримання дедлайнів та активності у форумах. Така інформація є

важливою для адаптації освітнього маршруту, виявлення бар'єрів, корекції темпу та обсягу завдань відповідно до потреб студента. Для глибшого аналізу можуть бути використані розширені аналітичні інструменти – наприклад, плагіни "Learning Analytics" або "Configurable Reports". Вони дозволяють створювати кастомізовані звіти за довільними параметрами: аналіз успішності студентів за темами, частоти взаємодії з певними елементами курсу, участі в опитуваннях, успішності в тестах першої спроби тощо. Деякі плагіни також надають прогностичну аналітику – наприклад, прогнозування ризику неуспішності або відсіву.

Оцінювальний етап в межах реалізації ДН в ЕНК потребує від викладача ретельного планування та узгодження форматів діагностичного, формувального й підсумкового оцінювання з диференційованими цілями навчання. Організація оцінювання має враховувати індивідуальні траєкторії здобувачів освіти, їхні стартові можливості, когнітивно-пізнавальні профілі та темп засвоєння матеріалу. Важливо забезпечити прозорість і гнучкість оцінювання через відповідні критерії, шкали та процедури, які дозволяють коректно відстежувати прогрес за загальними, груповими й індивідуальними цілями. Оцінювання повинно слугувати не лише контролю, а й підтримці розвитку студента, адаптації курсу та підвищенню мотивації до навчання. Тому особливої уваги потребує узгодження системи оцінювання з логікою структури курсу, рівнем його диференціації та освітніми орієнтирами.

Адаптаційний етап у структурі адаптивного освітнього циклу реалізації моделі організації ДН в LMS Moodle відіграє ключову роль у забезпеченні безперервного вдосконалення ЕНК відповідно до освітніх потреб і динаміки освітнього процесу. На цьому етапі викладач організовує систематичний збір зворотного зв'язку від здобувачів освіти щодо змістового наповнення курсу, застосованих методів, рівня складності завдань, зручності навігації, комунікаційних каналів і темпу навчання. Отримана інформація підлягає подальшому аналізу з метою визначення ефективності реалізованих диференційованих стратегій та виявлення компонентів курсу, які потребують

адаптації або перегляду. Адаптація курсу передбачає зміну окремих елементів контенту, завдань, форматів оцінювання, інструментів підтримки й темпів просування відповідно до виявлених труднощів, зворотного зв'язку студентів та індивідуальних освітніх траєкторій. У цьому контексті особливої значущості набувають інструменти LMS Moodle, зокрема Анкета, Зворотний зв'язок, Журнал оцінок і аналітичні звіти, які дають змогу отримати як кількісні, так і якісні дані щодо участі, результативності та задоволеності студентів. Важливо також передбачити створення резервних копій або версій курсу для збереження змін та забезпечення поступової модернізації освітнього середовища без втрати основної структури. Роль технологій штучного інтелекту в цьому процесі полягає у здійсненні глибшого аналізу патернів активності студентів, автоматизованому формулюванні висновків на основі зібраних даних та у прогнозуванні потенційних ризиків навчальних труднощів. Таке поєднання аналітичних та адаптаційних механізмів сприяє підтриманню високого рівня персоналізації та ефективності ДН в цифровому освітньому середовищі.

Висновки до другого розділу

Аналіз функціональних можливостей LMS Moodle засвідчив, що платформа має значний потенціал для реалізації диференційованого навчання у закладах вищої освіти. Інструменти системи забезпечують можливість адаптації різних компонентів освітнього процесу відповідно до індивідуальних освітніх потреб здобувачів освіти, зокрема через варіювання змісту навчальних матеріалів, організації навчальної діяльності, форматів представлення результатів навчання, умов взаємодії в освітньому середовищі та темпу опрацювання матеріалу. Функціонал Moodle дозволяє реалізовувати диференціацію за змістом, процесом, результатами, темпом навчання та параметрами освітнього середовища завдяки використанню умовного доступу, гнучкого групування студентів, різнорівневих навчальних ресурсів, адаптивного тестування, системи формувального оцінювання та аналітики

навчальної діяльності, що створює передумови для побудови індивідуальних освітніх траєкторій у цифровому освітньому середовищі.

Узагальнення наукових підходів до оцінювання ефективності диференційованого навчання дозволило визначити систему критеріїв та індикаторів якості його реалізації, що охоплює проєктувально-аналітичну, діагностико-організаційну та адаптивно-методичну компетентності викладача, а також дидактичну якість диференційованого контенту. Встановлено, що функціональні можливості LMS Moodle забезпечують інструментальну підтримку реалізації зазначених критеріїв через засоби діагностики освітніх потреб студентів, створення варіативного навчального контенту, організації гнучкої педагогічної взаємодії, застосування формувального та підсумкового оцінювання, а також моніторингу індивідуального навчального прогресу на основі аналітичних даних системи.

На основі результатів теоретичного аналізу та дослідження можливостей цифрового освітнього середовища розроблено модель організації диференційованого навчання в ЦОС на базі LMS Moodle, структуровану за цільовим, змістовим, процесуальним, оцінювальним, технологічним та аналітичним компонентами. Реалізація моделі здійснюється через адаптивний освітній цикл, який охоплює аналітичний, проєктувальний, реалізаційний, оцінювальний та адаптаційний етапи. Така структура забезпечує послідовне врахування освітніх потреб здобувачів, проєктування параметрів диференціації, організацію варіативного освітнього середовища та систематичний аналіз результатів навчальної діяльності студентів з подальшою корекцією освітнього процесу.

Методика впровадження диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle базується на інтеграції концептуальних положень універсального дизайну навчання та моделі інструкційного дизайну ADDIE. Універсальний дизайн навчання визначає стратегічні орієнтири забезпечення доступності, інклюзивності та варіативності освітнього середовища, тоді як модель ADDIE забезпечує

структурно-логічну послідовність аналізу освітніх потреб, проектування, розроблення, впровадження та оцінювання електронного навчального курсу. Їх поєднання формує теоретико-методичне підґрунтя методики впровадження диференційованого навчання, що охоплює визначення цільових орієнтирів, проектування варіативного змісту навчання, добір диференційованих методів і форм діяльності студентів, а також систему формувального й підсумкового оцінювання результатів навчання.

Визначено, що цільові орієнтири диференційованого навчання формуються відповідно до результатів навчання, визначених освітніми та робочими програмами дисциплін, що забезпечує узгодженість індивідуальних навчальних цілей із програмними вимогами. У середовищі LMS Moodle ці орієнтири реалізуються через встановлення взаємозв'язків між цілями навчання, результатами навчання, компетентностями та індивідуальними освітніми цілями студентів, що підтримується відповідними інструментами курсу та механізмами відстеження досягнення результатів навчання.

Організація диференційованого навчання в LMS Moodle передбачає створення варіативного змістового наповнення електронного навчального курсу, використання різнорівневих навчальних завдань, механізмів гнучкого групування студентів, інтерактивних форм взаємодії та критеріально-орієнтованої системи оцінювання. Використання аналітичних інструментів платформи забезпечує системний моніторинг індивідуального прогресу студентів і створює можливості для корекції змісту, методів і форм навчальної діяльності відповідно до їхніх освітніх потреб. Сукупність змістових, методичних і технологічних компонентів формує цілісну систему реалізації диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі та сприяє підвищенню гнучкості, персоналізації та якості організації освітнього процесу у закладах вищої освіти.

Реалізація диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle забезпечується через узгоджене поєднання моделі як концептуальної основи, адаптивного освітнього циклу як логіки

поступної організації навчання та методика як інструментального механізму її впровадження. Це створює цілісну систему організації навчання в умовах підготовки фахівців різних спеціальностей із орієнтацією на формування відповідних компетентностей і забезпечує можливості для персоналізації освітнього процесу.

Основні ідеї дослідження, представлені в другому розділі, містяться в наступних публікаціях:

1. Буйницька, О., Варченко-Троценко, Л., Терлецька, Т., & Настас, Д. (2020). Модернізація системи електронного навчання університету до потреб учасників освітнього процесу. Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє середовище сучасного університету», 9, 1-14. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2020.9.1>
2. Morze, N., Varchenko-Trotsenko, L., Terletska, T., & Smyrnova-Trybulska, E. (2021). Implementation of adaptive learning at higher education institutions by means of Moodle LMS. In Journal of physics: Conference series, IOP Publishing, Vol. 1840, No.1, 012062. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1840/1/012062/pdf>
3. Buinytska, O., Varchenko-Trotsenko, L., Terletska, T. & Tiutiunnyk, A. (2022). Utilization of E-Learning System for Innovative Methods Implementation in Humanities Pedagogy. In Digital Humanities Workshop (DHW 2021). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 132-140. <https://doi.org/10.1145/3526242.3526262>
4. Terletska, T., Hlushak, O., & Varchenko-Trotsenko, L. (2023). Organisation of level-based differentiated instruction for heterogeneous groups in Moodle. Electronic scientific professional journal “Open Educational E-Environment of Modern University”, 14, 77-89. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2023.147>
5. Morze, N., Terletska, T., & Varchenko-Trotsenko, L. (2024). Implementing innovative teaching methods for asynchronous learning using Moodle LMS. In Proceedings of the 11th Workshop on Cloud Technologies in Education.

CEUR Workshop Proceedings, Vol. 3679, 147-163. ISSN 1613-007.
<https://ceur-ws.org/Vol-3679/paper30.pdf>

6. Терлецька, Т. (2025). Модель організації диференційованого навчання у електронному освітньому середовищі на базі LMS Moodle. Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету», 19, 177-190. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2025.1912>
7. Buinytska, O., Terletska, T., Smirnova, V., Tiutiunnyk, A., Kovalenko, I., & Hrytseliak, B. (2025). Artificial intelligence in open university ecosystem context. *Information Technologies and Learning Tools*, 105(1), 204-221. <https://doi.org/10.33407/itlt.v105i1.5959>

РОЗДІЛ 3. ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО НАВЧАННЯ В ЦИФРОВОМУ ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ НА БАЗІ LMS MOODLE

3.1. Експериментальна перевірка методики впровадження диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle

На основі моделі організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle, теоретично обґрунтованої в дисертаційному дослідженні, здійснено експериментальну перевірку методики впровадження ДН в ЦОС на базі LMS Moodle в реальному освітньому процесі. Незалежною змінною виступало впровадження розробленої методики впровадження ДН, тоді як залежними змінними визначено показники навчальних досягнень здобувачів освіти (результати тестування до і після експерименту) та суб'єктивне сприйняття організації навчання, зокрема рівень задоволеності освітнім процесом. Контрольованими залишалися зміст дисципліни, тривалість навчання, критерії оцінювання та формат підсумкового контролю. Такий підхід дозволив об'єктивно оцінити вплив запропонованої методики на результати навчальної діяльності. Метою експерименту було з'ясувати вплив використання методики впровадження ДН в ЦОС на базі LMS Moodle на динаміку знань студентів, рівень їхньої задоволеності освітнім процесом, виявити відмінності у результатах між експериментальною та контрольною групами. Завдання педагогічного експерименту полягали у поетапному визначенні показників, що репрезентують ефективність організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle. Насамперед передбачалося проведення діагностики вихідного рівня знань, когнітивно-пізнавальних профілів, навчальних інтересів та попереднього досвіду здобувачів освіти з метою визначення базових умов дослідження. Подальшим завданням стало впровадження в освітній процес експериментальної групи комплексу дидактичних матеріалів і завдань, структурованих відповідно до різних рівнів складності, когнітивно-пізнавальних профілів та індивідуальних темпів навчання. Для контрольної

групи було збережено уніфікований підхід, що забезпечував можливість здійснення коректного порівняльного аналізу результатів. Наступним завданням виступало повторне анкетування обох груп для виявлення динаміки рівня знань і задоволеності навчальною діяльністю. Завершальним завданням стало здійснення порівняльного аналізу отриманих результатів з метою верифікації педагогічної доцільності та визначення ефективності застосування диференційованого підходу в умовах LMS Moodle.

Загальна методика проведення експерименту ґрунтувалася на класичній структурі педагогічного експерименту, що включає констатувальний, формувальний та контрольний етапи. На констатувальному етапі було проведено аналіз вихідних даних щодо рівня знань, когнітивно-пізнавальних профілів, інтересів і попереднього досвіду здобувачів освіти, що дало підстави для окреслення їхніх освітніх потреб і визначення передумов реалізації ДН. Формувальний етап полягав в організації навчальної діяльності з урахуванням розробленої методики: експериментальна група працювала із варіативними матеріалами та завданнями, тоді як у контрольній групі застосовувалася традиційна модель навчання. Контрольний етап передбачав комплексне узагальнення отриманих даних щодо навчальних результатів і задоволеності освітнім процесом, що дозволило об'єктивно оцінити педагогічний потенціал диференційованого підходу в умовах цифрового освітнього середовища.

У педагогічному експерименті, що був проведений у 2024/2025 н. р., взяли участь здобувачі вищої освіти Київського столичного університету імені Бориса Грінченка, які навчалися за освітньою програмою спеціальності «Початкова освіта» із спеціалізацією «Управління електронним навчанням» за заочною формою навчання. Експеримент здійснювався у межах вивчення дисципліни «Управління ІТ-інфраструктурою освітньої установи», обсяг якої становить 4 кредити ЄКТС (120 годин). До участі було залучено дві академічні групи: експериментальна група у кількості 28 осіб, для якої освітній процес організовувався із застосуванням диференційованого підходу на базі LMS Moodle, та контрольна група у складі 26 осіб, де використовувалася традиційна

модель навчання з уніфікованими завданнями. Формування контрольної та експериментальної груп здійснювалося на основі вже існуючих академічних груп без процедури випадкової рандомізації, що визначає квазіекспериментальний дизайн дослідження. Такий добір учасників дозволяв здійснювати порівняльний аналіз результатів навчальної діяльності та рівня задоволеності студентів освітнім процесом за умови контролю еквівалентності груп за вхідними показниками.

Крім нерандомізованого набору груп, дослідження містило інші потенційні загрози внутрішній валідності. Потенційний ефект викладача міг виникати через те, що один і той самий викладач працював із обома групами та знав про застосування різних моделей навчання, що теоретично могло стимулювати несвідому різницю у ставленні до груп. Водночас диференціація, реалізована на рівні електронного навчального курсу, у поєднанні з дистанційним форматом навчання зменшувала можливий вплив викладача та сприяла підвищенню достовірності отриманих результатів. Ефект новизни, обумовлений застосуванням диференційованої моделі навчання, що відрізнялася від звичного для студентів підходу, теоретично міг стимулювати підвищення їхньої навчальної мотивації незалежно від впливу реалізованої методики. Крім того, існував ризик “контамінації” через обмін навчальними матеріалами між групами. Для зменшення впливу цих факторів у межах квазіекспериментального дизайну контролювалися уніфікований зміст дисципліни, стандартизовані підсумкові контрольні завдання та еквівалентність груп за вхідними показниками, що забезпечувало достовірність порівняння результатів навчальної діяльності та рівня задоволеності студентів освітнім процесом.

Для організації констатувального етапу експерименту використовувалися стандартизовані тести та анкети, що дозволяли кількісно оцінити вихідний рівень знань студентів, їхні когнітивно-пізнавальні профілі та навчальні інтереси. Результати тестування підлягали статистичному опрацюванню із застосуванням описової статистики та непараметричних методів аналізу для

виявлення розподілу значень і наявності суттєвих відмінностей між групами на початковому етапі. Такий підхід забезпечив об'єктивну основу для подальшого формування індивідуалізованих траєкторій навчання та визначення базових критеріїв ефективності ДН.

Формувальний етап реалізовувався за допомогою комплексного застосування дидактичних матеріалів у різних форматах, що відповідали різним рівням підготовки та когнітивно-пізнавальним профілям. Методичною основою цього етапу було поєднання активного навчання та самостійної роботи студентів із використанням цифрових інструментів LMS Moodle, зокрема інтерактивних завдань, мультимедійних матеріалів і контрольних тестів. Для оцінки ефективності впроваджених диференційованих підходів застосовувався систематичний моніторинг прогресу студентів, що дозволяв коригувати освітній процес у реальному часі та забезпечувати підтримку студентів із різними освітніми потребами.

Контрольний етап передбачав підсумкове тестування для кількісної оцінки рівня знань студентів після завершення навчального курсу. Для аналізу результатів використовувалися як описова статистика, так і непараметричний критерій Манна-Уїтні, що дозволяє визначити статистично значущі відмінності між експериментальною та контрольною групами за наявності неоднорідного розподілу балів і повторюваних значень. Паралельно з оцінюванням навчальних досягнень здійснювалося анкетування студентів щодо їхнього рівня задоволеності та сприйняття гнучкості курсу. Для обробки анкетних даних застосовувалися методи кількісного аналізу з підрахунком балів за шкалою оцінок, що забезпечили можливість порівняння середніх показників задоволеності між групами та визначення впливу диференційованого підходу на суб'єктивне сприйняття освітнього процесу.

Таке комплексне поєднання тестових методик, анкетування та статистичного аналізу забезпечувало об'єктивну оцінку ефективності запропонованої методики впровадження ДН в цифровому середовищі LMS

Moodle, враховуючи як академічні результати студентів, так і їхнє сприйняття організації курсу.

Експериментальна перевірка методики впровадження ДН на базі LMS Moodle здійснювалася з метою з'ясування її ефективності в реальних умовах освітнього процесу. Така перевірка є важливим етапом дослідження, оскільки дає можливість емпірично підтвердити або спростувати теоретичні положення моделі та визначити її вплив на результати навчальної діяльності здобувачів освіти. Гіпотеза дослідження полягає в тому, що використання LMS Moodle для організації ДН сприятиме підвищенню рівня засвоєння навчального матеріалу, зростанню мотивації та задоволеності студентів та позитивно впливатиме на розвиток їхньої індивідуальної освітньої траєкторії порівняно з традиційною моделлю уніфікованого навчання.

Як було зазначено вище, експериментальна перевірка була проведена у двох групах – експериментальній та контрольній. Вхідні дані було зібрано шляхом проведення анкетування в ЕНК з використанням ресурсу “Анкета” (Questionnaire). Опитування містило 30 питань для визначення рівня знань, когнітивно-пізнавального профілю, інтересів, мотивації, рівня цифрових компетентностей і попереднього досвіду здобувачів освіти (Додаток В). Питання 1-15 були спрямовані на визначення вихідного рівня знань студентів із дисципліни «Управління ІТ-інфраструктурою освітньої установи». Вони охоплювали базові поняття, принципи функціонування ІТ-інфраструктури, кібербезпеку, використання хмарних технологій, роль LMS та особливості управління інформаційними ресурсами. Змістова валідність тесту була підтверджена шляхом експертної оцінки відповідності тестових завдань робочій програмі дисципліни та програмним результатам навчання. До експертизи було залучено фахівців у галузі освітніх цифрових технологій, які підтвердили репрезентативність і коректність формулювання завдань. За результатами експертної перевірки тест охоплює всі ключові змістові модулі дисципліни та забезпечує адекватне вимірювання рівня знань студентів. Група 1 (експериментальна) показала середній результат 11,07 балів з максимально

можливих 15, що свідчить про достатній загальний рівень підготовки. Мінімальний результат становив 7 балів, максимальний – 14 балів, стандартне відхилення дорівнює 1,80, що вказує на відносно невелику варіативність у знаннях студентів. За розподілом рівнів: 2 студенти (7%) продемонстрували низький рівень знань, 14 студентів (50%) – середній, 10 студентів (36%) – достатній і лише 2 студенти (7%) показали високий рівень засвоєння матеріалу (Додаток Д). Це свідчить про переважання середнього рівня та наявність підґрунтя для подальшої диференціації навчальних завдань. За результатами вхідного тестування групи 2 середній бал склав 10,85 за максимально можливих 15, що також вказує на достатній загальний рівень підготовки. Мінімальний результат становив 8 балів, максимальний – 14 балів, стандартне відхилення дорівнює 1,89, що свідчить про відносну однорідність результатів у межах групи. За розподілом рівнів: 4 студенти (15,4%) продемонстрували низький рівень знань, 5 студентів (19,2%) – середній, 13 студентів (50%) – достатній і 4 студенти (15,4%) показали високий рівень засвоєння матеріалу. Обидві групи продемонстрували достатній загальний рівень підготовки, що підтверджується близькими середніми результатами: 11,07 балів у групі 1 та 10,85 балів у групі 2 за максимально можливих 15. Мінімальні та максимальні показники також є порівнянними (7-14 балів у групі 1 та 8-14 балів у групі 2), а значення стандартного відхилення майже однакові (1,80 і 1,89 відповідно), що свідчить про подібну варіативність результатів. Розподіл за рівнями знань в обох групах демонструє переважання середнього та достатнього рівнів, хоча у групі 1 частка студентів із середнім рівнем вища (50%), тоді як у групі 2 більшість становлять студенти з достатнім рівнем (50%). Це дозволяє вважати групи загалом порівнянними за рівнем підготовки, а отже, придатними для проведення експерименту (Рис 3.1).

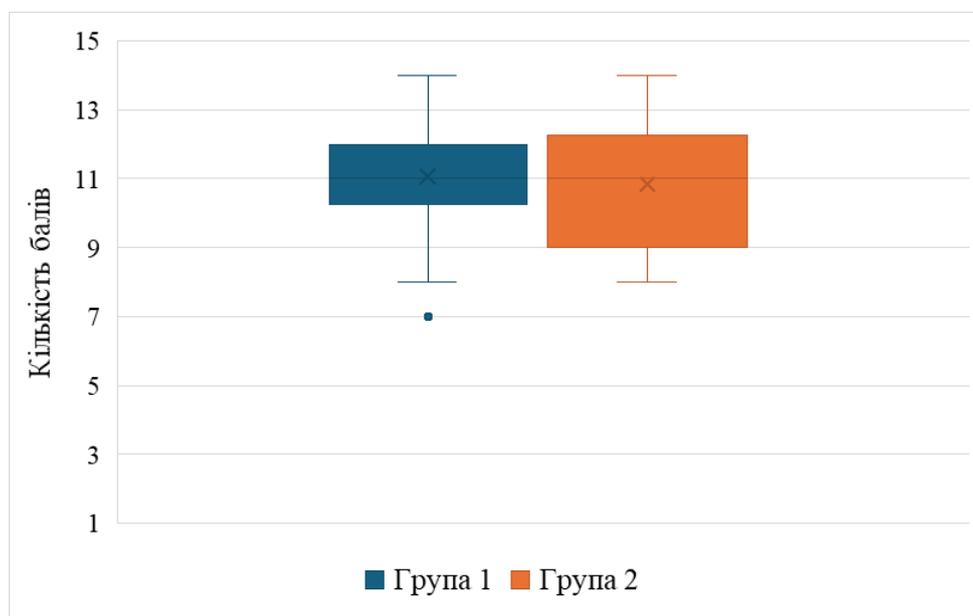


Рис. 3.1. Розподіл результатів вхідного тестування експериментальної (Група 1) та контрольної (Група 2) груп (діаграма розмаху)

Джерело: власне опрацювання

Питання 16–30 мали на меті з’ясування індивідуальних характеристик здобувачів освіти, що впливають на організацію ДН. Вони стосувалися когнітивно-пізнавальних профілів, освітніх інтересів, мотивації, переваг у форматах матеріалів та формах зворотного зв’язку, рівня технічної та педагогічної підготовки, досвіду використання LMS, хмарних сервісів та цифрових інструментів у професійній діяльності. Проаналізовані результати другої частини анкетування (питання 16–30) засвідчили подібність навчальних профілів студентів обох груп за ключовими параметрами. Аналіз когнітивно-пізнавальних профілів студентів показав переважання візуального каналу сприйняття (68% у групі 1 та 73% у групі 2), значна частка студентів проявила кінестетичні схильності (по 46%), тоді як аудіальний канал та орієнтація на читання/письмо були менш вираженими, що свідчить про домінування візуально-практичної орієнтації навчання в обох групах. Мотиваційний компонент характеризується орієнтацією більшості студентів на розширення знань у сфері цифрових технологій (79% у групі 1 та 96% у групі 2) та на кар’єрне зростання (64% і 62% відповідно). Водночас для групи 1 дещо більшою мірою виражена мотивація, пов’язана зі створенням нових освітніх

проектів (43% проти 31% у групі 2). Навчальні інтереси мають подібний розподіл: обидві групи одночасно продемонстрували високий інтерес до систем управління освітнім процесом (100%) та виявили значну зацікавленість у хмарних технологіях (75% у групі 1 та 69% у групі 2). Інтерес до кібербезпеки та мережевого адміністрування залишається другорядним. Попередній досвід роботи з ІТ та цифровими платформами також виявився зрівняним: більшість студентів віднесла себе до середнього рівня технічної підготовки (57% і 65%), тоді як частка досвідчених є незначною (14% і 12%), а просунутий рівень відсутній у обох групах. Переважна більшість здобувачів мала досвід використання LMS у ролі студентів (85% і 81%); поодинокі учасники застосовували LMS у викладацькій діяльності чи займалися базовим адмініструванням. Аналогічно, досвід роботи з хмарними сервісами здебільшого обмежувався індивідуальними освітніми потребами, тоді як адміністрування фіксувалося лише у незначній кількості студентів. Таким чином, за результатами аналізу можна констатувати високий рівень подібності двох груп за когнітивно-пізнавальними профілями, мотиваційними орієнтаціями, інтересами та попереднім досвідом. Це забезпечує їхню порівнюваність для цілей педагогічного експерименту та водночас підкреслює доцільність застосування диференціації в експериментальній групі з урахуванням індивідуальних особливостей здобувачів.

На основі аналізу вхідного анкетування групи 1 (експериментальної) можна визначити комплекс параметрів, які потребують урахування при організації диференціації в ЕНК. Першим важливим параметром є рівень знань. Результати вхідного тестування засвідчили переважання середнього та достатнього рівнів підготовки із незначною кількістю студентів із високими та низькими показниками. Це зумовлює потребу у побудові завдань різної складності, які дозволять сильнішим студентам працювати з більш поглибленими та творчими задачами, тоді як для тих, хто має нижчі результати, необхідно передбачити підтримувальні матеріали та завдання базового рівня. Другим параметром виступають когнітивно-пізнавальні

профілі. Перевага візуальних та кінестетичних підходів визначає доцільність використання мультимедійних ресурсів, інтерактивних тренажерів та практико-орієнтованих завдань, тоді як студенти з аудіальним або текстовим каналами сприйняття інформації потребують додаткових текстових конспектів та можливості працювати з обговореннями. Третім параметром є мотиваційні орієнтації. Значна частина студентів асоціює вивчення дисципліни з професійним зростанням та розвитком експертності у сфері електронного навчання. Це потребує включення завдань із практичним та інноваційним змістом, які сприятимуть формуванню компетентностей, релевантних до майбутньої професійної діяльності. Четвертим параметром виступають навчальні інтереси. Виражений інтерес до систем управління навчанням та хмарних технологій обґрунтовує необхідність створення завдань із можливістю поглибленого опрацювання цих тем, тоді як для менш популярних напрямів (наприклад, кібербезпеки) доцільно застосувати варіативні завдання базового рівня, які забезпечать мінімальний рівень компетентності без перевантаження студентів. П'ятим параметром є попередній досвід роботи з ІТ та цифровими платформами. Оскільки більшість студентів мають середній рівень технічної підготовки та обмежений досвід у використанні LMS переважно як користувачі, диференціація має передбачати поступове ускладнення завдань – від базових до більш комплексних, із включенням додаткових інструкцій та прикладів для тих, хто відчуває труднощі.

Відповідно до робочої програми навчальної дисципліни “Управління ІТ-інфраструктурою освітньої установи” в структурі дисципліни передбачено 2 години лекцій, 2 години практичної роботи, 12 годин лабораторної роботи, 30 годин семестрового контролю та 74 години самостійної роботи. В ЕНК розроблено завдання для 1 практичної роботи, лабораторного проєкту (лабораторна робота 1-6), самостійної роботи (самостійна робота 1-3) та іспиту (Терлецька & Варченко-Троценко, 2025).

Теоретична частина курсу забезпечувала диференціацію за когнітивно-пізнавальними профілями, навчальними інтересами та рівнем знань. Навчальні матеріали в ЕНК представлені у вигляді діяльності “Лекція” з інформацією, представленою в текстовому і графічному форматах, та питаннями для перевірки засвоєння матеріалу. Лекція має розгалужену структуру, що дозволяє переходити на сторінки з додатковою інформацією за потреби та пропускати ці сторінки без втрати логіки побудови лекції (Рис. 3.2).

Заголовок сторінки	Формат сторінки	Перейти	Дії
Поняття ІТ-інфраструктури	Вміст	Питання 1 Додаткова інформація до питання "Поняття ІТ-інфраструктури"	↓ ⚙ 📄 🔍 🗑 Додати нову сторінку... ⇅
Додаткова інформація до питання "Поняття ІТ-інфраструктури"	Вміст	Поняття ІТ-інфраструктури Значення ІТ-інфраструктури в освітньому процесі	↓ ⚙ 📄 🔍 🗑 Додати нову сторінку... ⇅
Питання 1	Множинний вибір	Наступна сторінка Поняття ІТ-інфраструктури	↓ ⚙ 📄 🔍 🗑 Додати нову сторінку... ⇅
Значення ІТ-інфраструктури в освітньому процесі	Вміст	Наступна сторінка	↓ ⚙ 📄 🔍 🗑 Додати нову сторінку... ⇅
Питання 2	Відповідність	Наступна сторінка Значення ІТ-інфраструктури в освітньому процесі	↓ ⚙ 📄 🔍 🗑 Додати нову сторінку... ⇅
Роль ІТ-фахівців та адміністрації в управлінні ІТ-інфраструктурою	Вміст	Наступна сторінка	↓ ⚙ 📄 🔍 🗑 Додати нову сторінку... ⇅
Питання 3	Правильно/ Неправильно	Наступна сторінка Роль ІТ-фахівців та адміністрації в управлінні ІТ-інфраструктурою	↓ ⚙ 📄 🔍 🗑 Додати нову сторінку... ⇅
Виклики та перспективи розвитку ІТ-інфраструктури в освіті	Вміст	Наступна сторінка	↓ ⚙ 📄 🔍 🗑 Додати нову сторінку... ⇅
Додаткова інформація до питання "Виклики та перспективи розвитку ІТ-інфраструктури в освіті"	Вміст	Виклики та перспективи розвитку ІТ-інфраструктури в освіті Питання 4	↓ ⚙ 📄 🔍 🗑 Додати нову сторінку... ⇅
Питання 4	Числовий	Наступна сторінка Виклики та перспективи розвитку ІТ-інфраструктури в освіті	↓ ⚙ 📄 🔍 🗑 Додати нову сторінку... ⇅
Посилання на корисні ресурси з управління ІТ-інфраструктурою в освіті	Вміст	Наступна сторінка	↓ ⚙ 📄 🔍 🗑 Додати нову сторінку... ⇅
Отримання оцінки за лекцію	Множинний вибір	Кінець лекції Поняття ІТ-інфраструктури	↓ ⚙ 📄 🔍 🗑 Додати нову сторінку... ⇅

Рис. 3.2. Структура лекції в ЕНК “Управління ІТ-інфраструктурою освітньої установи”

Джерело: власне опрацювання

Серед додаткових теоретичних матеріалів наявні презентації, текстові матеріали, покликання на онлайн-сервіси та відео, що розширюють можливості здобувачів освіти отримати альтернативні формати джерел інформації, поглибити знання щодо теми, що вивчається.

Практичне завдання “Модель IT-інфраструктури освітньої установи” було розроблено з урахуванням принципів диференціації за рівнем складності, способом виконання та очікуваним результатом. Поділ завдання на рівні (базовий, достатній, просунутий) дозволяє враховувати попередню підготовку, цифрову компетентність та індивідуальні інтереси студентів (Tomlinson, 2017; Hall et al., 2003). Такий підхід сприяє створенню умов для персоналізованого навчання та розвитку гнучких освітніх траєкторій, що відповідає сучасним підходам до цифрової освіти у вищій школі (European Commission, 2020). Оцінювання завдання базується на критеріально-орієнтованій системі (Biggs & Tang, 2011; Vloxham & Boyd, 2007), що забезпечує прозорість та справедливість у визначенні результатів. Для кожного рівня завдання визначено чіткі критерії (коректність змісту, аналітичність, креативність, застосування цифрових інструментів), які дають можливість відстежувати прогрес студентів незалежно від обраної траєкторії. Виконання завдання на вищому рівні передбачає автоматичне врахування базових вимог, що мотивує студентів до переходу на складніший рівень. Крім того, поєднання формульовального та підсумкового оцінювання дозволяє підтримувати процес навчання через систематичний зворотний зв'язок та аналіз індивідуальних досягнень. У цьому контексті для оцінювання в Moodle були використані рубрики, що дали змогу деталізувати вимоги до виконання завдань та описати рівні досягнення для кожного критерію (Рис. 3.3). Такий підхід не лише підвищує об'єктивність оцінювання, але й виконує навчальну функцію: студенти отримують чітке розуміння очікувань і можуть планувати власну роботу відповідно до визначених стандартів. Використання рубрик у LMS Moodle також сприяє розвитку самооцінювання та рефлексії, оскільки здобувачі освіти можуть співвідносити власні результати з описаними рівнями та коригувати навчальну діяльність.

Форма подання результатів

- Для базового рівня:
 - Статичне зображення схеми IT-інфраструктури, створене вручну або у простому графічному редакторі (наприклад, PowerPoint, Draw.io).
 - Текстовий опис основних компонентів у вигляді короткого звіту або документу (Word, PDF).
- Для достатнього рівня:
 - Інфографіка або структурована карта розуму, створена в цифровому інструменті (наприклад, MindMeister, Canva, Miro).
 - Супровідна презентація з коментарями щодо обраної структури (PowerPoint, Google Slides).
 - Таблиця з ролями та функціями учасників IT-інфраструктури (Excel або Google Sheets).
- Для просунутого рівня:
 - Інтерактивна схема або динамічна модель (наприклад, у Lucidchart, Miro або Prezi), що дозволяє перегляд компонентів та зв'язків.
 - Відеопрезентація або скрінкаст з поясненням логіки побудови моделі та її обґрунтуванням (запис у Loom, Screencast-O-Matic тощо).
 - Анотація до моделі з аналітичним обґрунтуванням вибору рішень та компонентів, включно з посиланням на нормативні документи або практичні кейси.

Критерії оцінювання

1. **Змістовне наповнення (до 2 балів):**
 - 0–0.5 бала – подано лише базові компоненти IT-інфраструктури без зв'язків між ними.
 - 1–1.5 бала – визначено ключові компоненти з поясненням функцій та взаємозв'язків.
 - 2 бали – представлена повна модель із урахуванням сучасних технологій (хмарні сервіси, LMS, кібербезпека), обґрунтовано вибір.
2. **Візуалізація (до 2 балів):**
 - 0–0.5 бала – проста візуалізація, без уніфікованих позначень, виконана вручну.
 - 1–1.5 бала – структурована схема, створена в графічному редакторі або конструкторі.
 - 2 бали – візуалізація логічна, естетична, інтерактивна (при можливості), з підписами та структурними блоками.
3. **Ролі та відповідальність (до 2 балів):**
 - 0–0.5 бала – описані загальні ролі без деталізації.
 - 1–1.5 бала – чітко розподілені ролі між учасниками з прикладами.
 - 2 бали – аналітично визначені ролі з урахуванням управлінських та технічних процесів.
4. **Аргументація вибору компонентів (до 2 балів):**
 - 0–0.5 бала – аргументи слабкі або відсутні.
 - 1–1.5 бала – надано логічне обґрунтування доцільності.
 - 2 бали – надано глибоку аргументацію, враховано ефективність та актуальність рішень.
5. **Оформлення та самостійність виконання (до 2 балів):**
 - 0–0.5 бала – робота має помилки, виконана з порушенням академічної доброчесності або неохайно.
 - 1–1.5 бала – робота самостійна, охайна, оформлена відповідно до вимог.
 - 2 бали – оформлення чітке, логічне, з елементами глибокої самостійності та уважністю до деталей.

Рис. 3.3. Форма подання результатів та використання рубрик для оцінювання в практичній роботі “Модель IT-інфраструктури освітньої установи”

Джерело: власне опрацювання

Лабораторний проект «Розробка IT-інфраструктури освітньої установи» (Рис. 3.4) створений з урахуванням принципів ДН та методу навчання на межі індивідуальної зони комфорту, що передбачає стимулювання прогресу студентів через завдання, обсяг і складність яких відповідають їхньому рівню компетентності, водночас мотивуючи до опанування більш складних аспектів діяльності. Проект структуровано у вигляді логічних етапів, що відтворюють реальні процеси розробки та впровадження IT-рішень: аналіз вихідних умов та потреб закладу, вибір напряму та концептуалізація проекту, планування впровадження з урахуванням бюджету, розробка моделі IT-інфраструктури, формування нормативно-методичного блоку та оцінка ефективності й

забезпечення сталості. Така структура забезпечує поетапне накопичення інформації, необхідної для виконання послідовних завдань, формує системне мислення та логіку професійної діяльності. На відміну від проєкту для контрольної групи, де весь проєкт представлений єдиним завданням, для експериментальної групи розроблено шість окремих завдань, кожне з яких відповідає за окремий етап виконання лабораторного проєкту. Для кожного етапу передбачено рівні складності завдань, що реалізують диференційований підхід та метод навчання на межі індивідуальної зони комфорту: базовий рівень орієнтований на виконання описових завдань і простих аналітичних операцій; середній рівень включає аналіз альтернатив, обґрунтування рішень і планування впровадження; високий рівень передбачає комплексне моделювання інфраструктури, підготовку нормативно-методичних документів, SWOT-аналіз та розробку заходів щодо забезпечення сталості. Така побудова дозволяє студентам з низьким рівнем компетентності отримувати завдання, доступні для самостійного виконання, одночасно створюючи умови для стимулювання просування до вищих рівнів складності. Форми представлення результатів включають текстові та графічні документи, таблиці та схеми, що забезпечують різноманітність способів демонстрації знань і навичок відповідно до індивідуальних здібностей студентів. Важливим елементом організації освітнього процесу є послідовність виконання етапів, яка реалізована через обмеження доступу: студент може розпочати наступний етап лише після завершення попереднього. Це гарантує використання даних попередніх етапів у подальшій роботі та підтримує логічну інтеграцію знань і навичок. Встановлення термінів виконання кожного етапу виступає інструментом контролю та підтримки студентів з низьким рівнем самостійності, забезпечуючи структуроване та організоване виконання завдань. Обмеження термінів сприяють формуванню навичок планування часу, дисципліни та відповідальності за результат навчальної діяльності.

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРОЄКТ

Вибір варіанту проєкту **Виконати:** Опублікувати відповіді: 1

Аналіз потреб та оцінка наявної ІТ-інфраструктури **Виконати:** Здайте роботу
Виконати: Отримайте оцінку
Кінцевий термін здачі: понеділок 30 вересня 2024 00:00 AM

Розробка концепції ІТ-проєкту **Виконати:** Здайте роботу
Виконати: Отримайте оцінку
Кінцевий термін здачі: понеділок 14 жовтня 2024 00:00 AM
Не доступно, якщо: Діяльність Аналіз потреб та оцінка наявної ІТ-інфраструктури не позначено виконаною

Планування впровадження проєкту з урахуванням бюджету **Виконати:** Здайте роботу
Виконати: Отримайте оцінку
Кінцевий термін здачі: понеділок 28 жовтня 2024 00:00 AM
Не доступно, якщо: Діяльність Розробка концепції ІТ-проєкту не позначено виконаною

Розробка моделі ІТ-інфраструктури освітньої установи **Виконати:** Здайте роботу
Виконати: Отримайте оцінку
Кінцевий термін здачі: понеділок 11 листопада 2024 00:00 AM
Не доступно, якщо: Діяльність Планування впровадження проєкту з урахуванням бюджету не позначено виконаною

Розробка нормативно-методичного блоку **Виконати:** Здайте роботу
Виконати: Отримайте оцінку
Кінцевий термін здачі: понеділок 25 листопада 2024 00:00 AM
Не доступно, якщо: Діяльність Розробка моделі ІТ-інфраструктури освітньої установи не позначено виконаною

Оцінка ефективності проєкту та забезпечення сталості **Виконати:** Здайте роботу
Виконати: Отримайте оцінку
Кінцевий термін здачі: понеділок 9 грудня 2024 00:00 AM
Не доступно, якщо: Діяльність Розробка нормативно-методичного блоку не позначено виконаною

Рис. 3.4. Лабораторний проєкт “Розробка ІТ-інфраструктури освітньої установи” в ЕНК “Управління ІТ-інфраструктурою освітньої установи”

Джерело: власне опрацювання

Представлення самостійної роботи в ЕНК трьома варіантами завдань (Рис. 3.5), з яких кожен здобувач освіти має виконати одне на вибір, передбачає урахування індивідуальних відмінностей студентів у когнітивно-пізнавальних профілях та освітніх інтересах. Перший варіант, який передбачає перегляд лекцій та інтерпретацію матеріалу у вибраній формі (есе,

інфографіка, відео), реалізує диференціацію за способом подання результатів, надаючи студентам можливість обрати формат, що відповідає їхнім когнітивно-пізнавальним профілям і сприяє розвитку рефлексивного мислення. Другий варіант, виконаний у форматі форум-допису з дискусією, диференціює освітній процес через залучення до взаємодії, аргументації та колективного обговорення, що особливо ефективно для студентів із міжособистісним каналом пізнання. Третій варіант, орієнтований на групову роботу з використанням Canva, забезпечує диференціацію за типом діяльності та рівнем залучення, підтримуючи кінестетичний канал сприйняття інформації й розвиток цифрової та командної компетентностей. Така структура завдань має на меті забезпечити багатовекторність освітніх траєкторій, індивідуалізацію освітнього процесу та підвищити мотивацію здобувачів освіти до активної участі в навчанні.

▼ САМОСТІЙНА РОБОТА

Виберіть **один** із запропонованих варіантів завдання для самостійної роботи.

Увага! В журналі оцінок враховуються бали лише за одне із запропонованих завдань.

 Завдання для самостійної роботи (варіант 1)	Виконати: Здайте роботу Виконати: Отримайте оцінку
 Завдання для самостійної роботи (варіант 2)	Виконати: Зробіть повідомлення на форумі: 2 Виконати: Отримайте оцінку
 Завдання для самостійної роботи (варіант 3 - груповий)	
 Завдання для самостійної роботи (варіант 3). Інструкція для виконання.	Виконати: Отримайте оцінку

Рис. 3.5. Завдання для самостійної роботи в ЕНК “Управління ІТ-інфраструктурою освітньої установи”

Джерело: власне опрацювання

Семестровий контроль у вигляді екзамену реалізовано в ЕНК за допомогою діяльності “Взаємооцінювання” (Workshop), де здобувачі освіти представляють результати свого лабораторного проєкту та оцінюють проєкти один одного. Проведення однакового підсумкового контролю для контрольної та експериментальної груп зумовлене не лише потребою забезпечення валідності експерименту, а й дотриманням вимог робочої програми навчальної

дисципліни, яка визначає єдині критерії оцінювання для всіх здобувачів освіти. Незважаючи на відмінності у способах організації навчальної діяльності, результати обох груп мають оцінюватися за однаковими показниками засвоєння змісту, сформованості компетентностей і досягнення програмних результатів навчання. Використання спільного формату контролю забезпечує дотримання принципу академічної справедливості та створює умови для коректного порівняння ефективності ДН. Такий підхід дозволяє не лише зіставити результати експериментальної та контрольної груп, а й гарантувати, що підсумкова атестація відповідає стандартам якості освітнього процесу і не порушує вимог до змісту та результатів навчання, визначених освітньою програмою.

Для перевірки ефективності запропонованої методики впровадження ДН в ЦОС на базі LMS Moodle було проведено розрахунки, спрямовані на статистичне обґрунтування отриманих результатів педагогічного експерименту. На першому етапі здійснено перевірку нормальності розподілу результатів вхідного та підсумкового тестування у контрольній та експериментальній групах. Визначення типу розподілу є необхідною умовою для обґрунтованого вибору подальших методів математичної статистики – параметричних чи непараметричних. Отримані результати розрахунків подано окремо для кожної групи на етапах вхідного та підсумкового контролю знань (детальні розрахунки представлені в Додатку Ж).

Перевірку відповідності емпіричного розподілу нормальному закону вхідного тестування було здійснено за допомогою критерію Шапіро-Вілка, який є рекомендованим для вибірок малого та середнього обсягу ($n \leq 50$). Нульова гіпотеза H_0 передбачала, що вибірка походить із нормального розподілу, тоді як альтернативна гіпотеза H_1 – що розподіл вибірки відрізняється від нормального.

Для вибірки Групи 1 (експериментальна, $n=28$) розрахунок критерію Шапіро-Вілка дав $W = 0.918$ з $p = 0.031$. Оскільки $p < 0.05$, нульову гіпотезу H_0

відхиляємо, тобто підтверджується, що розподіл вибірки відрізняється від нормального.

Для вибірки Групи 2 (контрольної, $n=26$) розрахунок критерію Шапіро-Вілка дав $W=0.913$ з $p=0.030$. Оскільки $p<0.05$, нульову гіпотезу H_0 відхиляємо, тобто підтверджується, що розподіл вибірки відрізняється від нормального.

Отже, для подальшого порівняльного аналізу між групами доцільно застосовувати непараметричні методи, зокрема критерій Манна-Уїтні для незалежних вибірок, який не потребує припущення про нормальність розподілу.

Перевірку гіпотези щодо однорідності двох незалежних вибірок було здійснено за допомогою непараметричного критерію Манна-Уїтні. Нульова гіпотеза H_0 передбачала, що розподіли значень у двох групах не мають статистично значущих відмінностей, тобто обидві вибірки походять з однієї генеральної сукупності.

Для двох вибірок розраховано статистику Манна-Уїтні ($U_1=383$, $U_2=345$, $n_1=28$, $n_2=26$), нормалізоване значення критерію становило $Z=0.33$, а двостороннє p -значення дорівнювало 0.74 . Оскільки $p>0.05$, нульова гіпотеза не відхиляється, що свідчить про відсутність статистично значущих відмінностей між розподілами показників у двох вибірках. Таким чином, вибірки можна вважати однорідними за рівнем вихідних результатів, що підтверджує їхню порівняльність на початку експерименту.

З метою об'єктивного оцінювання результатів підсумкового тестування здійснено поетапний статистичний аналіз: спочатку подано описову статистику для узагальнення основних характеристик вибірок, далі перевірено нормальність розподілу за критерієм Шапіро-Вілка для обґрунтування вибору методів аналізу. З огляду на встановлене відхилення від нормального розподілу, для порівняння результатів вхідного і підсумкового тестувань у межах кожної групи застосовано критерій Вілкоксона для зв'язаних вибірок, а

для зіставлення підсумкових показників експериментальної та контрольної груп – U-критерій Манна-Уїтні для незалежних вибірок.

Описову статистику результатів підсумкового тестування подано з метою узагальнення основних характеристик розподілу показників у досліджуваних групах. Оцінювання здійснювалося за шкалою 0–15 балів; відповідні показники центральної тенденції та варіативності наведено в Таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Описова статистика результатів підсумкового тестування

Показник	Група 1 (n=28)	Група 2 (n=26)
Мінімум	11	11
Максимум	15	15
Медіана	14,0	13,0
Середнє арифметичне	13,96	13,04
Стандартне відхилення	1,17	1,28

Джерело: власне опрацювання

Аналіз розподілу балів засвідчив, що в першій групі переважали високі оцінки: 12 студентів (42,9%) отримали максимальний бал 15, тоді як у другій групі таких результатів досягли лише 3 студенти (11,5%). Натомість у другій групі спостерігалася концентрація результатів на рівні 13 балів – 10 студентів (38,5%), що може свідчити про більш гомогенний рівень підготовки в цій групі. Медіанні значення тестових балів становили 14,0 для першої групи та 13,0 для другої групи, що демонструє різницю у 1 бал. Середні арифметичні значення також демонструють перевагу першої групи: 13,96 балів проти 13,04 балів у другій групі.

Розподіл результатів підсумкового тестування студентів (Додаток Д) перевірено на нормальність розподілу за допомогою критерію Шапіро-Вілکا.

Нульова гіпотеза H_0 передбачала, що емпіричний розподіл результатів підсумкового тестування не відрізняється від нормального.

Для вибірки експериментальної групи ($n = 28$) статистика Шапіро-Вілка склала $W = 0.809$ з $p = 0.0002$, що значно менше рівня значущості $\alpha = 0.05$, отже, розподіл результатів відрізняється від нормального.

Для вибірки контрольної групи ($n = 26$) статистика Шапіро-Вілка склала $W = 0.902$ з $p = 0.018$. Оскільки $p < 0.05$, нульову гіпотезу H_0 відхиляємо, тобто розподіл результатів контрольної групи відрізняється від нормального.

Для перевірки ефективності навчання в експериментальній та контрольній групах проведено порівняння результатів вхідного та підсумкового тестування із застосуванням непараметричного критерію Вілкоксона для зв'язаних вибірок, оскільки розподіл даних відрізнявся від нормального. Критерій Вілкоксона дає змогу оцінити спрямованість і значущість змін у межах однієї вибірки за умов, коли ті самі респонденти проходять повторне вимірювання.

Для експериментальної групи (Група 1, $n = 28$) порівняння результатів вхідного та підсумкового тестувань за критерієм Вілкоксона для зв'язаних вибірок показало статистично значуще покращення результатів ($T = 0$, $Z = -4$, $p < 0.001$), середній бал зріс із 11,07 до 13,96, тобто середня різниця становила 2,89 бала, що свідчить про ефективний вплив застосованих навчальних стратегій на академічні досягнення студентів.

Для контрольної групи (Група 2, $n = 26$) також зафіксовано статистично значуще підвищення результатів після навчання ($T = 0$, $Z \approx -3$, $p < 0.05$), середній бал зріс із 10,85 до 13,04, середня різниця становила 2,19 бала, що підтверджує позитивний вплив навчальних стратегій на рівень знань студентів.

Для перевірки статистичної значущості відмінностей між результатами підсумкового тестування двох незалежних груп студентів (експериментальної і контрольної) було застосовано непараметричний U-критерій Манна-Уїтні. Нульова гіпотеза H_0 передбачала, що підсумкові результати

експериментальної та контрольної груп не відрізняються між собою, тоді як альтернативна гіпотеза H_1 передбачала, що результати в групах є статистично значущо різними. Сума рангів для об'єднаної вибірки склала $R_1 = 963,0$ та $R_2 = 522,0$, що дозволило обчислити значення U-критерію для кожної групи ($U_1 = 171,0$, $U_2 = 557,0$), при цьому для подальшого аналізу використовувалося менше з двох значень: $U = 171,0$. Оскільки обсяги обох вибірок перевищували 20 спостережень, для оцінки статистичної значущості застосовано нормальне наближення z-статистики, яке показало $|z| = 3,34$ і $p < 0,01$. Це дає підстави для висновку, що нульова гіпотеза про відсутність відмінностей між групами відкидається, а результати підсумкового тестування першої групи статистично значуще перевищують показники другої групи ($U = 171,0$; $z = -3,34$; $p < 0,01$).

Виявлені статистично значущі відмінності між групами можуть бути інтерпретовані як свідчення ефективності застосованих педагогічних впливів у першій групі. Важливо відзначити, що непараметричний характер U-критерію Манна-Уїтні робить отримані висновки надійними незалежно від форми розподілу даних у вибірках, що особливо актуально для педагогічних досліджень, де нормальність розподілу не завжди забезпечується. Високий рівень статистичної значущості ($p < 0,01$) свідчить про низьку ймовірність помилкового відхилення нульової гіпотези та підтверджує достовірність отриманих результатів. Отримані результати можуть слугувати емпіричним обґрунтуванням ефективності педагогічного втручання, застосованого в першій групі, та можуть бути використані для подальшого вдосконалення освітнього процесу.

Для порівняльного аналізу сприйняття та оцінювання студентами ефективності запропонованої моделі організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle було проведено анкетування за низкою показників (питання 16–30) (Додаток Е). Для кількісного аналізу відповіді було закодовано у вигляді бальної шкали. Кожне запитання оцінювалося за порядковою шкалою від 1 до 3-4 балів в залежності від кількості запропонованих відповідей в питанні, де 1 бал відповідав найменш позитивній оцінці (наприклад, «незадоволений», «не

враховано», «ні»), а максимальний бал – найбільш позитивній («дуже задоволений», «так, повністю враховано», «так, повністю передбачено»). У запитаннях, що передбачали кілька варіантів вибору (наприклад, щодо елементів, які сприяли самоорганізації навчання), підраховувався сумарний бал відповідно до кількості вибраних позитивних тверджень. Таким чином, загальний бал за анкету відображав інтегральний рівень задоволеності навчанням кожного студента.

В експериментальній групі (група 1), де впроваджувалася методика впровадження ДН, інтегральні показники варіювалися у межах від 29 до 38 балів, що свідчить про високий рівень прийняття та позитивного ставлення до оновленої моделі навчання. Середнє арифметичне значення становить 34,86 бала, медіана дорівнює 35, а стандартне відхилення – 1,95, що вказує на відносну однорідність відповідей і стабільно позитивну динаміку сприйняття освітнього процесу. Понад 70 % студентів отримали від 34 до 36 балів, що відображає сталість позитивної оцінки застосованих дидактичних рішень. Максимальні значення (37–38 балів) продемонстрували респонденти, які відзначили високу ефективність використання інструментів LMS Moodle для індивідуалізації навчальної діяльності.

У контрольній групі (група 2), де освітній процес реалізовувався у межах традиційної моделі без акценту на диференціації, результати виявилися помітно нижчими. Показники коливалися у діапазоні від 23 до 32 балів, середнє значення становило 29,46 бала, медіана – 30, а стандартне відхилення – 2,22, що свідчить про більшу варіативність суджень і менш виражене позитивне ставлення до організації освітнього процесу. Різниця середніх значень між групами (приблизно 5,4 бала) підтверджує статистично значущу перевагу експериментальної групи, яка працювала за умов ДН в Moodle.

Характер розподілу результатів у контрольній групі засвідчує більш розпорошену структуру оцінок, що може свідчити про неоднорідність рівнів залученості студентів та недостатню індивідуалізацію навчальної взаємодії. Найнижчі результати (23–25 балів) переважно зафіксовані серед студентів із

низьким рівнем внутрішньої мотивації або обмеженими навичками самостійної роботи.

Таким чином, результати анкетування демонструють, що здобувачі освіти експериментальної групи характеризуються вищим рівнем когнітивної залученості, більш позитивною навчальною мотивацією та більш вираженим рівнем врахування індивідуальних особливостей та освітніх потреб. Отримані дані емпірично підтверджують результативність і педагогічну доцільність запропонованої моделі організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle, що сприяє підвищенню якості освітнього процесу у закладах вищої освіти.

Для оцінки статистичної значущості відмінностей між групами за результатами опитування щодо рівня задоволеності освітнім процесом було застосовано непараметричний критерій Манна-Уїтні. Розрахунки U-критерію Манна-Уїтні враховували повторювані значення, які впливають на дисперсію критерію та обчислення Z-статистики. Суми рангів для груп становили $R_1 = 1113,5$ і $R_2 = 371,5$, що дало $U_1 = 20,5$ і $U_2 = 707,5$; середнє значення критерію $\mu_u = 364$, дисперсія $\sigma_u = 57,77$. На основі цих показників обчислено $Z = -5,95$. Отримане значення Z свідчить про наявність статистично значущої різниці між групами на рівні $p < 0,001$, що підтверджує суттєву відмінність у рівні задоволеності студентів та у врахуванні їхніх індивідуальних освітніх потреб у процесі навчання.

На основі проведеного аналізу результатів вхідного та підсумкового тестування та опитування студентів щодо задоволеності курсом і врахування їхніх індивідуальних освітніх потреб можна зробити висновок про ефективність реалізації ДН в LMS Moodle для експериментальної групи. У Групі 1, де застосовувався диференційований підхід із урахуванням початкового рівня знань, когнітивно-пізнавальних профілів та інтересів студентів, спостерігалось статистично значуще підвищення балів підсумкового тестування порівняно з вхідним. Це свідчить про позитивний вплив диференціації на рівень навчальних досягнень.

Аналіз опитування показав, що студенти експериментальної групи відзначили високий рівень задоволеності організацією курсу, доступністю матеріалів у різних форматах, можливістю поглибленого вивчення тем за інтересами та гнучкістю у темпі навчання. У контрольній групі, де застосовувався генералізований підхід без диференціації, показники підсумкового тестування зросли не настільки значуще, а рівень задоволеності студентів був нижчим, що підтверджує ефективність індивідуалізованих підходів.

Таким чином, ДН, реалізоване в LMS Moodle для експериментальної групи, забезпечує більш високі академічні результати та позитивно впливає на задоволеність студентів процесом навчання, створюючи умови для врахування індивідуальних освітніх потреб і стимулювання самостійності у навчанні. Отримані результати підтверджують ефективність запропонованої методики в умовах проведеного педагогічного експерименту та можуть розглядатися як підстава для її подальшої апробації на ширшій вибірці освітніх програм і дисциплін.

3.2. Рекомендації щодо застосування методики впровадження диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle

Проведений педагогічний експеримент підтвердив ефективність розробленої методики впровадження ДН в ЦОС на базі LMS Moodle. Порівняльний аналіз результатів контрольної та експериментальної груп засвідчив статистично значуще підвищення рівня навчальних досягнень, зростання мотивації, активності та задоволеності студентів, що навчалися за умов реалізації диференційованого підходу. Отримані результати підтверджують доцільність системного впровадження методики впровадження ДН у практику електронного навчання. Впровадження методики потребує адаптації до конкретного освітнього контексту, узгодження з навчальними програмами та цифровими можливостями закладу.

В умовах цифрової трансформації вищої освіти LMS Moodle є оптимальною платформою для реалізації ДН завдяки своїй структурній гнучкості, наявності інструментів для налаштування умов доступу, організації групової роботи, створення адаптивних траєкторій і моніторингу освітніх результатів. Метою запропонованих рекомендацій є сприяння ефективному впровадженню методики впровадження ДН у закладах вищої освіти шляхом визначення необхідних організаційно-педагогічних, методичних і технічних умов та опису кроків інтеграції моделі в існуючі ЕНК в LMS Moodle. Рекомендації орієнтовані на практичне застосування результатів дослідження у професійній діяльності викладачів, які прагнуть підвищити ефективність і персоналізацію освітнього процесу засобами LMS Moodle.

Проектування ЕНК дисципліни спрямоване на створення гнучкого та адаптивного цифрового освітнього середовища, що забезпечує розширений доступ до знань через використання навчально-дидактичного контенту в різних форматах і поєднання змістової та комунікативної складових (Войтович & Павлова, 2024). Ефективне впровадження ДН, зокрема в LMS Moodle, потребує ретельного планування освітнього середовища, програм, оцінювання, організації навчальної діяльності та управління групами студентів (Tomlinson, 2014; Tomlinson & Moon, 2013), а також врахування комплексу педагогічних, методичних, технологічних і організаційних чинників, що забезпечують готовність викладача до розробки й реалізації диференційованого ЕНК. Ці передумови створюють підґрунтя для проходження всіх подальших етапів адаптивного освітнього циклу – від аналітичного до адаптаційного – і визначають якість педагогічного дизайну ЕНК. Ключовою передумовою є сформована цифрова компетентність викладача, що передбачає не лише базове володіння інструментами LMS Moodle, а й уміння проектувати ЕНК відповідно до принципів диференціації, а також глибоке розуміння концептуальних засад і практичних стратегій ДН, зумовлене різноманіттям форматів роботи та підходів до організації освітнього процесу (Langelaan et al., 2024; Pozas et al., 2020). Викладач має бути

здатним трансформувати ці принципи у власну педагогічну практику – формулювати навчальні цілі з урахуванням індивідуальних особливостей здобувачів освіти, визначати оптимальні форми діяльності та способи оцінювання. Не менш важливими є технологічні та організаційні передумови, що забезпечують сталість і ефективність функціонування ЕНК. Викладач має враховувати наявні технічні ресурси закладу освіти – інфраструктуру, функціональні можливості LMS, установлені плагіни, інструменти аналітики та доступні сервіси для комунікації й підтримки навчання. Врахування цих чинників на етапі планування диференційованого ЕНК дозволяє обрати найбільш доцільні засоби для реалізації диференціації. Додатковим чинником ефективності є організація підвищення цифрової компетентності викладачів через внутрішні тренінги, консультації та програми професійного розвитку, спрямовані на вдосконалення навичок роботи з цифровими платформами та педагогічного проектування курсів.

Для конкретизації практичних аспектів застосування розробленої методики впровадження ДН в ЦОС на базі LMS Moodle подано схему її реалізації в межах електронного навчального курсу (Рис. 3.6).



Рис. 3.6. Схема реалізації методики організації диференційованого навчання в ЕНК на базі LMS Moodle

Джерело: власне опрацювання

Схема відображає послідовність ключових педагогічних рішень і дій викладача, спрямованих на аналіз освітнього середовища, визначення стратегії

диференціації, проектування та організацію освітнього процесу та забезпечення сталості впровадження диференційованого підходу.

Адаптація методики впровадження ДН до ЦОС на базі LMS Moodle передбачає узгодження її концептуальних положень із конкретними організаційними, технічними та педагогічними умовами функціонування ЕНК. Цей процес виступає проміжною ланкою між теоретичним опануванням методики та безпосереднім етапом проектування курсу і має на меті забезпечити доцільне, ефективне й реалістичне впровадження методики в умовах наявної цифрової екосистеми закладу вищої освіти. На цьому етапі викладач здійснює комплексний аналіз освітнього середовища, який охоплює оцінку педагогічного контексту, що включає зміст дисципліни, очікувані результати навчання, структуру модулів, форми взаємодії та оцінювання; ресурсного потенціалу платформи Moodle, зокрема наявних інструментів, плагінів, налаштувань і технічних обмежень, які визначають можливості реалізації диференційованого підходу; власних цифрово-педагогічних можливостей, пов'язаних із рівнем володіння інструментами Moodle, готовністю до створення чи адаптації навчальних матеріалів та потребою у методичній чи технічній підтримці. Важливим аспектом цього етапу є співвіднесення цілей і завдань дисципліни з потенціалом реалізації диференціації за змістом, процесом, результатом, середовищем і темпом навчання, що дає змогу визначити ті елементи курсу, де застосування диференційованого підходу є педагогічно обґрунтованим і технічно здійсненним. Одночасно викладач має враховувати наявні в освітньому середовищі ресурси, включно з технічними можливостями платформи, доступністю плагінів, наявністю технічної підтримки та програмами підвищення цифрової компетентності. У результаті цього етапу формується обґрунтована стратегія адаптації методики до конкретних умов реалізації освітнього процесу в LMS Moodle, що забезпечує узгодженість між педагогічними завданнями, технологічними можливостями та готовністю викладача до їх практичного втілення.

Етап розроблення або модифікації ЕНК в середовищі LMS Moodle є ключовим у процесі практичної реалізації методики впровадження ДН, оскільки на цьому етапі відбувається безпосереднє втілення педагогічних принципів у структуру, зміст і функціональну логіку курсу. Відповідно до визначених потреб у диференціації викладач приймає рішення щодо створення нового або удосконалення наявного курсу. У разі модифікації вже існуючого ЕНК здійснюється перегляд його структури, змістового наповнення та форм організації навчальної діяльності із забезпеченням відповідності вимогам освітньої програми та принципам диференціації. Проектування курсу передбачає визначення оптимальної структури модулів, послідовності навчальних тем і способів взаємодії учасників освітнього процесу. Особливе значення має проектування дидактичних сценаріїв, які враховують різні рівні підготовленості, індивідуальні освітні потреби та когнітивно-пізнавальні профілі студентів. У змісті курсу мають бути реалізовані диференційовані завдання, що варіюються за змістом, рівнем складності, форматом виконання та ступенем педагогічної підтримки, забезпечуючи персоналізацію навчального досвіду здобувачів освіти. Доцільним є поетапне впровадження елементів диференціації. На початковому етапі реалізуються базові можливості системи LMS Moodle, зокрема налаштування умов доступу до ресурсів і завдань залежно від результатів попереднього тестування або належності студентів до певних груп, організація групування за рівнем підготовки, інтересами чи когнітивно-пізнавальними профілями, використання інструментів моніторингу для аналізу навчальної активності. Подальші етапи передбачають впровадження більш складних механізмів – побудову адаптивних траєкторій навчання, використання рубрик і шкал оцінювання для різних видів діяльності, інтеграцію інструментів штучного інтелекту з метою аналізу освітніх даних і прогнозування навчальних труднощів.

Організація освітнього процесу на основі розробленого або модифікованого диференційованого ЕНК в LMS Moodle передбачає системне

управління навчальною діяльністю здобувачів освіти, постійний моніторинг їхньої активності та динамічне коригування педагогічних рішень відповідно до отриманих даних. На цьому етапі викладач реалізує функцію фасилітатора освітнього процесу, спрямовуючи діяльність студентів, підтримуючи їхню навчальну мотивацію та забезпечуючи індивідуалізацію навчального досвіду. Моніторинг освітнього процесу здійснюється за допомогою аналітичних інструментів LMS Moodle (звіти, журнал оцінок, аналітика активності), що дає змогу відстежувати відвідуваність, виконання завдань, кількість спроб у тестах, своєчасність здачі робіт і рівень взаємодії в комунікаційних середовищах курсу. Аналіз цих даних дозволяє викладачеві своєчасно виявляти навчальні труднощі, адаптувати завдання відповідно до рівня досягнень окремих студентів або груп, підвищувати ефективність диференційованих стратегій навчання. Особлива увага має приділятися використанню формувального оцінювання, яке виступає не лише інструментом контролю, а й засобом педагогічної підтримки. Такий підхід сприяє розвитку у студентів рефлексивних навичок, усвідомлення власного прогресу та відповідальності за результати навчання. Зворотний зв'язок є невід'ємним елементом організації процесу навчання. Викладач має забезпечувати регулярну комунікацію зі студентами через форуми, повідомлення, коментарі до завдань або персоналізовані повідомлення про результати. На основі отриманого зворотного зв'язку здійснюється адаптація контенту, уточнення інструкцій і вдосконалення навчальних матеріалів.

Підтримка сталості впровадження ДН в ЦОС на базі LMS Moodle передбачає забезпечення довготривалої ефективності створених або модифікованих ЕНК, інституційне закріплення диференційованого підходу як складової освітньої політики закладу вищої освіти. Сталість у цьому контексті розглядається як здатність методики зберігати ефективність і актуальність у змінних умовах ЦОС, забезпечуючи безперервне вдосконалення педагогічної практики та підвищення якості навчання. Для підтримки сталості на рівні окремого ЕНК викладач має забезпечити його гнучкість, можливість

регулярного оновлення контенту, адаптацію навчальних матеріалів до змін у професійній галузі, збереження структури курсу через використання резервних копій та версійність ресурсів Moodle. Доцільним є систематичний збір зворотного зв'язку від здобувачів освіти, аналіз аналітичних даних і періодичний перегляд освітніх траєкторій, що дозволяє підтримувати релевантність курсу та зберігати його педагогічну цінність. На рівні закладу вищої освіти сталість упровадження диференційованого підходу забезпечується через формування системної політики підтримки цифрового навчання, створення механізмів професійного розвитку викладачів, підтримку спільнот практики для обміну досвідом реалізації диференційованих стратегій. Важливим чинником є наявність технічної та адміністративної інфраструктури, що гарантує безперебійну роботу LMS Moodle, доступ до технічної підтримки, оновлення плагінів і захист даних користувачів. Інституційна сталість також передбачає включення принципів диференціації до внутрішніх нормативних документів, стратегій цифрової трансформації та стандартів забезпечення якості освіти. Це створює умови для розширення практик ДН на інші дисципліни й освітні програми, забезпечуючи наступність і системність педагогічних інновацій.

Ефективність упровадження методики впровадження ДН в ЦОС на базі LMS Moodle визначається її інтеграцією у цілісну систему освітнього процесу закладу вищої освіти. У перспективі доцільним є системне впровадження ДН в практику закладів вищої освіти, його нормативне закріплення у внутрішніх нормативних документах, поширення методики на інші рівні освіти та у сферу корпоративного навчання. Такий підхід забезпечить послідовність впровадження інноваційних освітніх стратегій, підвищить ефективність цифрової трансформації та сприятиме формуванню сталої культури індивідуалізованого навчання в освітньому середовищі.

Разом із тим, реалізація запропонованих методичних рекомендацій вимагає відповідного рівня методичної та цифрової підготовки викладачів. У цьому контексті особливого значення набуває система підвищення

кваліфікації, спрямована на формування готовності до організації ДН в LMS Moodle. Наукові дослідження (Liang et al., 2025; Yuen et al., 2023; Putra, 2023; Massey, 2025; Ardenlid et al., 2025) свідчать про те, що викладачі часто стикаються з труднощами у розумінні та впровадженні ДН, зокрема некоректно інтерпретують суть ДН, мають недостатній рівень підготовки для реалізації ДН, складнощі з адаптацією навчальних стратегій під різні потреби студентів, а також відсутність мотивації до впровадження ДН. Часто диференціацію сприймають лише як адаптацію змісту, ігноруючи процеси та продукти навчання (Putra, 2023), як потребу в індивідуалізації матеріалів для кожного здобувача освіти (Liang et al., 2025) чи як стратегію, спрямовану на підтримку слабких студентів чи студентів з особливими освітніми потребами (Wan, 2017). Наявність подібних хибних уявлень також підтверджується опитуванням викладачів Київського столичного університету імені Бориса Грінченка у 2025 році, де 42% респондентів вибрали відповідь, що ДН передбачає підбір індивідуальних матеріалів, форм роботи і контролю для кожного студента, і 22% респондентів – що це метод, який призначений для навчання слабких студентів або студентів з особливими потребами.

Опитування щодо досвіду організації ДН, зокрема засобами LMS Moodle, були проведені у 2023 році (83 респонденти) та 2025 році (72 респонденти) серед науково-педагогічних працівників різних структурних підрозділів Київського столичного університету імені Бориса Грінченка – учасників тренінгів з організації ДН в LMS Moodle. Участь в опитуваннях була добровільною; аналіз представлений у вигляді описової статистики; порівняння між вибірками не проводилось. Результати (Додаток И, Додаток К) виявили наступні складнощі при реалізації ДН збільшення навантаження викладачів через необхідність розробки більшої кількості матеріалів, забезпечення справедливого оцінювання студентів, брак часу на реалізацію в рамках програми курсу, складність організації освітнього процесу та контролю знань, недостатність знань щодо можливостей системи е-навчання для реалізації ДН. Наявність схожих складнощів підтверджують також

дослідження (Estaiteyeh & DeCoito, 2023), де серед бар'єрів впровадження ДН зазначено обмеження освітніми програмами, велике навантаження викладачів та брак часу (Subban et al., 2022, Плютін, 2025), складність впровадження, недостатність програм професійного розвитку щодо ДН.

Водночас викладачі також зазначають наявність потреби у врахуванні різноманітності студентів: 98,8% респондентів опитування 2023 року констатували необхідність принаймні іноді адаптувати навчальні матеріали під можливості та потреби студентів; 93% респондентів опитування 2025 року відзначили помірну або дуже високу актуальність впровадження ДН.

Більшість викладачів використовують LMS Moodle як інструмент для розміщення навчальних матеріалів і оголошень, розглядаючи його передусім як “централізоване сховище” контенту, а не як повноцінне середовище для організації освітньої діяльності (Доманецька et al., 2024). Незважаючи на наявність інтерактивних інструментів у системі, викладачі часто обмежуються односпрямованим спілкуванням зі студентами та використовують альтернативні засоби комунікації. Крім того, поширеною проблемою є неструктуроване розміщення навчальних матеріалів, що ускладнює навігацію та доступ здобувачів освіти до ресурсів (Simon et al., 2024).

При розробці програми підвищення кваліфікації за цифровим модулем з впровадження ДН в LMS Moodle важливо спиратися на теоретичні основи ДН для уникнення некоректних інтерпретацій зазначеного підходу, напрями, стратегії та методи диференціації, інструменти LMS Moodle, які можуть бути використані для реалізації ДН. Робоча програма підвищення кваліфікації для науково-педагогічних працівників “LMS Moodle як засіб реалізації диференційованого навчання”, розроблена дисертанткою і затверджена в Київському столичному університеті імені Бориса Грінченка, враховує вказані аспекти (Додаток Л)

Програма підвищення кваліфікації «LMS Moodle як засіб реалізації диференційованого навчання» цілісно узгоджується з етапами адаптивного освітнього циклу реалізації моделі організації ДН в LMS Moodle. Тема 1

забезпечує методологічне підґрунтя для аналітичного етапу, формуючи розуміння сутності диференціації. Теми 2 та 3 відповідають проєктувальному та реалізаційному етапам, навчаючи викладачів використовувати інструменти Moodle для створення диференційованого контенту, організації гнучких груп і налаштування умов доступу. Тема 4 охоплює оцінювальний та адаптаційний етапи, орієнтуючи учасників на аналіз освітніх даних, відстеження прогресу та адаптацію курсу. Таким чином, програма формує у викладачів компетентності, необхідні для реалізації кожного етапу адаптивного освітнього циклу реалізації моделі організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle.

На основі програми підвищення кваліфікації було розроблено ЕНК (Додаток М) та проведено навчання, до якого долучився 101 науково-педагогічний працівник Київського столичного університету імені Бориса Грінченка. Оскільки програма підвищення кваліфікації дозволяє адаптувати навчання відповідно до рівня цифрової компетентності, цілей та потреб учасників, для розробки ЕНК було використано дані опитування з тренінгу “ЕНК: Основи організації диференційованого навчання”, проведеного в лютому 2023 року, зокрема включено теми, які учасники тренінгу вважали корисними, діяльності в LMS Moodle та підходи до диференціації, які показали свою ефективність. У 2026 році ЕНК було актуалізовано за даними опитування 2025 року для забезпечення диференціації науково-педагогічних працівників за рівнем знань та навичок роботи з LMS Moodle.

Реалізація програми відбувалася в інтегрованому форматі, що поєднував синхронну взаємодію та практичну роботу в електронному навчальному курсі. Принципово важливим було те, що учасники застосовували інструменти ДН безпосередньо у власних навчальних дисциплінах, що забезпечило не моделювання умов, а реальне впровадження елементів диференціації в освітній процес. Такий підхід сприяв переходу від декларативного розуміння концепції до її операціоналізації в конкретних налаштуваннях LMS Moodle.

Успішне завершення програми передбачало виконання комплексу практичних завдань, спрямованих на створення адаптивних елементів курсу та

налаштування механізмів обмеження доступу, а також рефлексивне осмислення результатів через підсумкове анкетування. Із 101 науково-педагогічного працівника, які долучилися до навчання, програму підвищення кваліфікації «LMS Moodle як засіб реалізації диференційованого навчання» успішно завершили 67 осіб (66 — у встановлені терміни), що підтверджується Наказом Київського столичного університету імені Бориса Грінченка № 196 (2025). Отримані результати засвідчують достатній рівень професійної залученості викладачів та відповідність змісту програми їхнім практичним потребам.

Аналіз підсумкового анкетування показав, що провідною освітньою цінністю програми учасники визначили формування практичної готовності до використання інструментів Moodle для реалізації ДН (97% респондентів). Значущими також виявилися аспекти розширення можливостей персоналізації навчання, організації гнучких освітніх траєкторій та використання інструментів моніторингу прогресу. Це свідчить про трансформацію професійного досвіду викладачів у напрямі системного застосування адаптивних механізмів у межах електронного навчального курсу.

Окреслені учасниками напрями подальшого професійного розвитку (використання штучного інтелекту, поглиблені налаштування LMS Moodle, аналітика навчальних даних, методи ефективного зворотного зв'язку) демонструють сформований запит на поглиблення цифрово-педагогічної компетентності. Таким чином, програма підвищення кваліфікації не лише забезпечила формування базових умінь реалізації ДН в LMS Moodle, а й актуалізувала потребу в подальшому розвитку адаптивних освітніх практик у закладі вищої освіти. Результати проведених навчань у Київському столичному університеті імені Бориса Грінченка можуть бути використані для подальшого вдосконалення програми підвищення кваліфікації з ДН та поширення досвіду серед закладів вищої освіти.

Професійна підготовка викладача є ключовим чинником успішного впровадження ДН в ЦОС на базі LMS Moodle. Формування відповідних

цифрових і педагогічних компетентностей забезпечує здатність викладача ефективно проєктувати, реалізовувати та адаптувати навчальний курс відповідно до потреб здобувачів освіти. Важливою є також усвідомлена участь викладача на кожному етапі адаптивного освітнього циклу реалізації моделі організації ДН в ЦОС на базі LMS Moodle, що передбачає аналітичну діяльність, використання інструментів персоналізації та оцінювання результатів.

Висновки третього розділу

У розділі експериментально перевірено ефективність методики впровадження ДН в ЦОС на базі LMS Moodle, реалізованої в ЕНК «Управління ІТ-інфраструктурою освітньої установи» для здобувачів другого (магістерського) рівня спеціальності «Початкова освіта». Педагогічний експеримент передбачав порівняльний аналіз результатів навчання студентів експериментальної та контрольної груп із застосуванням непараметричних статистичних методів. Порівняльний аналіз підсумкових результатів підтвердив наявність статистично значущих відмінностей між групами, що експериментально підтверджує ефективність застосування розробленої методики впровадження ДН в ЦОС на базі LMS Moodle. Результати анкетування також засвідчили вищий рівень задоволеності навчанням і залученості до освітнього процесу серед студентів експериментальної групи. Узагальнення результатів експерименту дало змогу встановити, що реалізація диференційованого навчання в ЦОС на базі LMS Moodle сприяє підвищенню академічних результатів студентів, активізації їхньої навчальної діяльності та забезпечує врахування індивідуальних освітніх потреб здобувачів вищої освіти, створюючи умови для формування гнучких освітніх траєкторій у межах ЕНК.

На основі результатів дослідження розроблено рекомендації щодо застосування методики впровадження ДН в ЦОС на базі LMS Moodle. Вони передбачають інтеграцію стратегій диференціації в структуру електронного

навчального курсу, використання інструментів платформи для організації варіативних навчальних діяльностей, проєктування різнорівневих завдань, застосування формуального оцінювання та використання аналітики навчальної діяльності для моніторингу індивідуального прогресу студентів.

Аналіз результатів дослідження та практики впровадження методики засвідчив, що важливою умовою її ефективної реалізації є готовність викладачів до використання відповідних педагогічних стратегій і інструментів ЦОС. Виявлено низку труднощів, зокрема недостатнє розуміння принципів диференціації, обмежений час на проєктування електронних навчальних курсів та неповне використання функціональних можливостей LMS Moodle, що актуалізує потребу у розвитку цифрово-педагогічної компетентності викладачів. У межах дослідження розроблено та апробовано програму підвищення кваліфікації для науково-педагогічних працівників Київського столичного університету імені Бориса Грінченка, спрямовану на формування готовності викладачів до проєктування та реалізації диференційованого навчання в LMS Moodle. Результати її апробації підтвердили доцільність використання практикоорієнтованого підходу до підготовки викладачів для впровадження диференційованого навчання у закладах вищої освіти.

Таким чином, результати дослідження підтверджують ефективність розробленої методики впровадження диференційованого навчання в ЦОС на базі LMS Moodle та визначають педагогічні умови й організаційно-методичні засади її впровадження у практику підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників у закладах вищої освіти. Разом із тим, отримані результати потребують подальшого підтвердження на ширшій вибірці освітніх програм, дисциплін і категорій здобувачів освіти, що відкриває перспективи подальших досліджень у цьому напрямі.

Основні ідеї дослідження, представлені в третьому розділі, містяться в наступних публікаціях:

1. Буйницька, О., Варченко-Троценко, Л., Василенко, С., Настас, Д., Тютюнник, А., & Терлецька, Т. (2021). Персоналізовані траєкторії

професійного розвитку викладачів університету за цифровим напрямом. Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє середовище сучасного університету», 11, 13-31. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2021.112>

2. Терлецька, Т., & Варченко-Троценко, Л. (2025). Експериментальна перевірка методики організації диференційованого навчання в LMS Moodle. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика*, 85(4), 177-197. <https://doi.org/10.28925/2412-0774.2025.4.13>
3. Morze, N., Buinytska, O., Varchenko-Trotsenko, L., & Terletska, T. (2023). Differentiated System for Digital Professional Development of University Teachers. In *Proceedings of the 2nd Myroslav I. Zhaldak Symposium on Advances in Educational Technology-AET*. SCITEPRESS, Kyiv-Ukraine, No. 1, pp. 35-45. ISBN 978-989-758-662-0 <https://doi.org/10.5220/0012061400003431>
4. Morze, N., & Terletska, T. (2025). Fostering university educators' readiness for Moodle-based differentiated instruction in the context of digital transformation. In *CEUR Workshop Proceedings*, Vol. 4096, 134-152. ISSN 1613-007 <https://ceur-ws.org/Vol-4096/paper10.pdf>

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У дисертації здійснено теоретичне обґрунтування, розроблення та експериментальну перевірку методики впровадження диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle. Відповідно до мети та завдань дослідження отримано такі результати:

1. За результатами аналізу теоретико-методологічних підходів до організації диференційованого навчання у закладах вищої освіти обґрунтовано актуальність персоналізації освітнього процесу та забезпечення індивідуальних освітніх траєкторій здобувачів освіти. Встановлено, що в умовах цифрової трансформації освіти, змін контингенту студентів і викликів, пов'язаних із воєнним станом в Україні, диференційоване навчання є ефективним підходом до врахування різних рівнів підготовки, навчальних інтересів і когнітивно-пізнавальних особливостей студентів. На основі аналізу наукових джерел уточнено сутність поняття «диференційоване навчання» як підходу до організації освітнього процесу, спрямованого на забезпечення індивідуальних освітніх потреб здобувачів освіти через варіювання змісту, процесу навчання та очікуваних результатів.

2. У результаті дослідження функціональних можливостей LMS Moodle встановлено, що система забезпечує ефективну реалізацію диференційованого навчання у закладах вищої освіти. Інструментарій LMS Moodle забезпечує можливість здійснення диференціації освітнього процесу за змістом, процесом, результатами, темпом навчання та освітнім середовищем через варіативне представлення навчальних матеріалів, налаштування умов доступу до ресурсів і завдань, організацію індивідуалізованих навчальних маршрутів і використання гнучких механізмів оцінювання. Аналітичні можливості системи забезпечують моніторинг навчальної активності та прогресу студентів і створюють умови для адресної педагогічної підтримки.

3. Розроблено модель організації диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle, що відображає системний підхід до проєктування та реалізації диференціації освітнього

процесу у закладах вищої освіти. Структура моделі включає цільовий, змістовий, процесуальний, оцінювальний, технологічний та аналітичний компоненти, які забезпечують цілісність і керованість процесу диференційованого навчання. Реалізація моделі здійснюється через адаптивний освітній цикл, що забезпечує взаємозв'язок цілей навчання, індивідуальних характеристик здобувачів освіти, організації навчальної діяльності, використання інструментів LMS Moodle та аналіз результатів навчання, та створює умови для реалізації індивідуалізованих освітніх траєкторій студентів.

4. Розроблено та експериментально перевірено методику впровадження диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle, яка конкретизує практичні механізми реалізації моделі організації диференційованого навчання. Методика передбачає використання різнорівневих навчальних матеріалів, мікронавчання, проектного й адаптивного навчання, методу навчання на межі індивідуальної зони комфорту та формування оцінювання як інструменту коригування індивідуальних освітніх траєкторій студентів. Експериментально підтверджено ефективність запропонованої методики, що проявилось у покращенні навчальних результатів студентів і підвищенні їхньої задоволеності організацією освітнього процесу.

5. Встановлено, що важливою умовою ефективного впровадження диференційованого навчання є готовність науково-педагогічних працівників до використання відповідних педагогічних стратегій і цифрових інструментів. У межах дослідження розроблено програму підвищення кваліфікації «LMS Moodle як засіб реалізації диференційованого навчання» та електронний навчальний курс, спрямовані на формування компетентностей викладачів щодо проектування, реалізації та оцінювання диференційованого освітнього процесу. Результати апробації підтвердили ефективність практикоорієнтованого підходу до підготовки викладачів та його значення для

впровадження диференційованого навчання у цифровому освітньому середовищі.

Отримані результати дослідження засвідчують, що модель організації диференційованого навчання в цифровому освітньому середовищі на базі LMS Moodle, методика її реалізації та програма підготовки викладачів утворюють цілісну систему впровадження диференційованого навчання у закладах вищої освіти та можуть бути використані у практиці організації освітнього процесу в умовах цифрової трансформації освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Арешонков, В. (2020). Цифровізація вищої освіти: виклики та відповіді: Наукова доповідь на методологічному семінарі НАПН України «Шляхи і механізми підвищення конкурентоспроможності університетів України» 19 листопада 2020 р. *Вісник Національної академії педагогічних наук України*, 2(2), 1-6. <https://doi.org/10.37472/2707-305X-2020-2-2-13-2>
2. Біда, О., Орос, І., & Чичук, А. (2024). Диференціація освітнього простору вищої школи. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 7, 8-12. https://doi.org/10.59694/ped_sciences.2024.07.008
3. Білик, Р., & Ніколаєв, О. (2017). Реалізація диференційованого навчання у компетентнісній освіті. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. серія педагогічна*, 23, 121-125. <https://doi.org/10.32626/2307-4507.2017-23.121-125>
4. Біляковська, О., & Біницька, К. (2023). Студентоцентризований підхід як нова парадигма якості освітнього процесу у закладах вищої освіти. *Гуманітарний форум*, 1(1), 10-15. [https://doi.org/10.60022/1\(1\)-2GF](https://doi.org/10.60022/1(1)-2GF)
5. Братко М. (2015). Освітнє середовище вищого навчального закладу: функціональний аспект. *Педагогічний процес: теорія і практика*, № 1-2 (46-47), 11-17. https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/10367/1/M_Bratko_PPTP_1-2_IS_UKKUBG.pdf
6. Братко, М. & Козир, М. (2022) Педагогічна інноватика в змісті підготовки майбутніх викладачів вищої школи. *Наука і техніка сьогодні*, 6 (6), 101-114. [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2022-6\(6\)-101-113](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2022-6(6)-101-113)
7. Братко, М. (2025). Моніторинг освітніх потреб корпорації як ключовий інструмент організації корпоративного навчання та розвитку персоналу. *Педагогічна освіта: Теорія і практика. Психологія. Педагогіка.*, 43 (1), 13-22. <https://doi.org/10.28925/2311-2409.2025.432>
8. Братко, М., Маляр, С., & Шкурят, Р. (2025). Вища освіта як чинник особистісно-професійного розвитку майбутнього фахівця в умовах

цивілізаційних змін. *Педагогічна освіта: Теорія і практика. Психологія. Педагогіка.*, 44 (2), 23-32. <https://doi.org/10.28925/2311-2409.2025.443>

9. Буйницька, О., Варченко-Троценко, Л., Василенко, С., Настас, Д., Тютюнник, А., & Терлецька, Т. (2021). Персоналізовані траєкторії професійного розвитку викладачів університету за цифровим напрямом. Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє середовище сучасного університету», 11, 13-31. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2021.112>

10. Буйницька, О., Варченко-Троценко, Л., Терлецька, Т., & Настас, Д. (2020). Модернізація системи електронного навчання університету до потреб учасників освітнього процесу. Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє середовище сучасного університету», 9, 1-14. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2020.9.1>

11. Вернидуб, Р. (2021). Принцип якості вищої освіти. У В.П. Андрущенко (наук. ред.), *Філософія освіти: навчальний посібник* (с. 304-310). Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова.

12. Верховна Рада України (1994, Червень 10). Документ 995_001-94, *Саламанська декларація про принципи, політику та практичну діяльність у галузі освіти осіб з особливими освітніми потребами та Рамки дій щодо освіти осіб з особливими освітніми потребами*. Організація об'єднаних націй з питань освіти, науки та культури (ЮНЕСКО). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_001-94

13. Верховна Рада України (1999, Червень 19). Документ 994_525, *Спільна декларація міністрів освіти Європи «Європейський простір у сфері вищої освіти»*. Європейський Союз. https://zakon.rada.gov.ua/go/994_525

14. Верховна Рада України (2024, Квітень 23). Закон України №3642-ІХ, *Про внесення змін до деяких законів України щодо розвитку індивідуальних освітніх траєкторій та вдосконалення освітнього процесу*. <https://zakon.rada.gov.ua/go/3642-20>

15. Верховна Рада України. 2 сесія. (2014, Липень 01). Закон №1556-VII (зі змінами), *Про вищу освіту*. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>

16. Власюк, Р. (2024). Педагогічні умови підготовки майбутніх учителів фізичної культури на засадах диференційованого підходу. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти. Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка МОН України; Хмельницька гуманітарно-педагогічна академія МОН України. https://uacademic.info/download/file/0424U000096/Vlasiuk_dys.pdf
17. Войтович, І., & Павлова, Н. (2024). Дистанційний курс: від проектування до реалізації. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна, 30, 81-85. <https://doi.org/10.32626/2307-4507.2024-30.81-85>
18. Войтович, І., Дубич, К., & Войтович, В. (2024). Підготовка педагогів до створення дистанційних курсів у середовищі Moodle. *Збірник праць XIX Міжнародної наукової конференції «Сучасні досягнення в науці та освіті»*, 29 вересня --- 6 жовтня 2024 р., м. Нетанія (Ізраїль). Хмельницький: ХНУ, 52-62
19. Глазунова, О., Кравченко, В., Саяпіна, Т., Волошина, Т., & Корольчук, В. (2024). Вплив технології мікронавчання на мотивацію та академічні досягнення здобувачів вищої освіти. *Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету»*, (17), 30-41. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2024.173>
20. Горбань, Ю., Олійник, О., & Кобижча, Н. (2024). Цифровізація освітнього процесу в контексті реалій інформаційного суспільства. *Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері*, 7(1), 24-37. <https://doi.org/10.31866/2617-796X.7.1.2024.306996>
21. Гриняк, А. (2021). Підсумковий контроль знань студентів-правників в умовах дистанційного навчання. *Нове українське право*, №4. <https://doi.org/10.51989/NUL.2021.4.20>
22. Гура, О., Гура, О., & Кириченко, Н. (2024). Особливості організації освітнього процесу закладу вищої освіти за змішаною формою в умовах

воєнного стану. *Педагогічні науки: теорія та практика*, 1, 107-114.
<https://doi.org/10.26661/2786-5622-2024-1-15>

23. Гуцан, Л. (2013). Компетентнісний підхід у сучасній освіті. *Формування базових компетентностей у вихованців позашкільних навчальних закладів*, 52-56. https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/2349/1/Gutsan_50025.pdf

24. Доманецька, І., Федусенко, О., Іларіонов, О., & Красовська, Г. (2024). LMS Moodle як засіб організації середовища здобуття педагогами післядипломної освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 1(99), 209-228.
<https://doi.org/10.33407/itlt.v99i1.5196>

25. Дубасенюк, О. (2016). *Методологія та методи науково-педагогічного дослідження: навч.-метод. посібник*. Полісся. <https://eprints.zu.edu.ua/28990/>

26. Дубасенюк, О. (ред.). (2015). *Професійна педагогічна освіта: системні дослідження* (308 с.). Житомирський державний університет імені Івана Франка.

<https://eprints.zu.edu.ua/18266/1/Монографія%20Системний%20підхід.pdf>

27. Жукевич, І., & Бірюкова, Н. (2025). Методи персоналізації навчання студентів в сучасному освітньому просторі. *International Science Journal of Education & Linguistics*, 4(4), 1-10. <https://doi.org/10.46299/j.isjel.20250404.01>

28. Кабінет Міністрів України (2022, Лютий 23). Розпорядження № 286-р, *Про схвалення Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки*.
<https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-shvalennya-strategiyi-rozvitku-vishchoyi-osviti-v-ukrayini-na-20222032-roki-286->

29. Кабінет Міністрів України (2025, Грудень 03). Розпорядження №1383-р, *Про затвердження операційного плану заходів з реалізації у 2025-2028 роках Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки та внесення змін до Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки*.
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1383-2025-%D1%80#Text>

30. Карпенко, О., Спіріна, Т., & Нохріна, І. (2025). Організація освітнього процесу у закладах вищої освіти України в період воєнного стану. *Social Work and Education*, 12(1), 34-43. <https://doi.org/10.25128/2520-6230.25.1.3>

31. Кашина, Г. (2021). Трансформація моделі педагогічного дизайну в e-learning у системі неперервної педагогічної освіти. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 10, 24-36. <https://pedscience.sspu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/09/5.pdf>
32. Київський столичний університет імені Бориса Грінченка (2025, березень 27). Наказ №196, *Про результати підвищення кваліфікації працівників Університету за Цифровим модулем «LMS Moodle як засіб реалізації диференційованого навчання» у лютому 2025 року.* https://kubg.edu.ua/images/stories/Departaments/vdd/documenty_grinchenko_university/rozdil_5/nakaz_196_tsyfrovyi_modul.pdf
33. Княжева, І. (2023). Технологічний підхід у педагогічній освіті. *Інноваційна педагогіка*, 63(1). http://innovpedagogy.od.ua/archives/2023/63/part_1/30.pdf
34. Ковальчук, Л. (2020). *Моделювання науково-педагогічних досліджень: навч. посіб.* Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. <https://pedagogy.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/09/Koval-chuk-L.-Modeliuvannia-naukovo-pedahohichnykh-doslidzhen-.-Posibnyk.pdf>
35. Кравець, Т. (2024). Переваги та виклики впровадження системи Moodle у військову освіту. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: педагогічні науки*, 38(3), 77-93. <https://doi.org/10.32453/1gbedx29>
36. Кумейко, В. (2025). Моделювання процесу використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій під час змішаного навчання у професійній підготовці фахівців у галузі інформаційних технологій. *Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету*, 34(1), 200-208. <https://doi.org/10.33842/22195203-2025-34-135-200-208>
37. Лунячек В. (2020). Компетентнісний підхід як методологія професійного розвитку працівника освіти. *Нова педагогічна думка*, 102(2), 37-45. <https://doi.org/10.37026/2520-6427-2020-102-2-37-45>
38. Макух, О. (2019) Диференційований підхід в умовах особистісно-орієнтованого навчання. *Наука і освіта в інтелектуально-інноваційному*

- розвитку суспільства: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (16–17 травня 2019, Бережани). *ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»*.
https://bati.nubip.edu.ua/Doc/Conference/Conf_2019_may/Збірник%20міжнародної%20науково-практичної%20конференції%2016-17%20травня%202019.pdf
39. Мартинова, Р., & Боднар, С. (2021). Принципи педагогічного моделювання. *Український педагогічний журнал*, 2, 51-60. <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2021-2-51-60>
40. Міністерство освіти і науки (2023, Грудень 11). Закон №1501, *Про затвердження дорожньої карти європейської інтеграції України у сферах освіти і науки до 2027 року*. <https://zakon.rada.gov.ua/go/v1501729-23>
41. Міністерство освіти і науки України. (2023). *Візія майбутнього освіти і науки України*.
<https://mon.gov.ua/storage/app/media/Viziya.maybutnoho.osvity.i.nauky.Ukrayiny/12.07.2023/Viziya.maybutnoho.osvity.i.nauky.Ukrayiny-12.07.2023-2.1.pdf>
42. Мороз, П., Котельбан, А., Митченко, М., Кіцак, Т., & Митченко, О. (2022). Цифрова компетентність як обов'язкова умова ефективна організація дистанційної освіти у глобалізованому світі. *Медицина сьогодні і завтра*, 91(2), 88-92. <https://doi.org/10.35339/msz.2022.91.2.mkm>
43. Наход, С. (2020). Педагогічний дизайн як засіб підвищення мотивації студентів у процесі e-learning. *Вісник університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія»*, 2(20), 311-319. <https://pedpsy.duan.edu.ua/images/PDF/2020/2/37.pdf>
44. Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти (НАЗЯВО). (2020). Рекомендації щодо застосування Критеріїв оцінювання якості освітньої програми. Київ: НАЗЯВО. *ТОВ «Український освітянський видавничий центр «Оріон»*, 66 с. <https://naqa.gov.ua/wp-content/uploads/2020/12/Рекомендації-щодо-застосування-критеріїв-оцінювання-якості-ОП.pdf>
45. Нерсесов, В. (2023). Moodle Made Easy: персоналізація, розробка та ефективне використання LMS Moodle 4.

https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-07/moodle_made_easy_manual.pdf

46. Ніколюк, О., & Коваленко, О. (2025). Стратегічне управління ефективністю закладів вищої освіти в умовах трансформації освітнього середовища. *Економіка та суспільство*, 74. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-74-2>
47. Олексюк, О., Теряєва, Л., & Теряєв, В. (2023). Особливості організації освітнього процесу в умовах дистанційного навчання. *Освітологічний дискурс*, 1(40), 40-58. <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2023.13>
48. Осадча, К., Осадчий, В., Спирін, О., & Круглик, В. (2021). Реалізація індивідуалізації та персоналізації навчання засобами Moodle. *Молодь і ринок*, 1(187), 38-43. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2021.228274>
49. Осадча, К., Осадчий, В., Спирін, О., Круглик, В., & Крашеніннік, І. (2022). Тематика персоналізованого та адаптивного навчання у змісті професійної підготовки бакалаврів та магістрів професійної освіти. *Інноваційна педагогіка*, 50(2), 197-204. <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2022/50.2.39>
50. Папач, О., Горожанкіна, О., Горожанкіна, О., & Різак, Г. (2024). Аналіз ролі штучного інтелекту у впровадженні диференційованого підходу до навчання. *Педагогічна Академія: наукові записки*, 10. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13827888>
51. Плютін, І. (2025). Потенціал впровадження диференційованих інструкцій у вищій школі: досвід США. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*, 1(31), 86-93. [https://doi.org/10.31499/2307-4914.1\(31\).2025.333811](https://doi.org/10.31499/2307-4914.1(31).2025.333811)
52. Повідайчик, О. (2018). Реалізація технології диференційованого навчання в процесі науково-дослідницької підготовки магістрів соціальної роботи. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»*, 2(43), 201-205. <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2018.43.201-205>
53. Поліщук, Н., Бугаєнко, Т., & Лемешева, Н. (2024). Підвищення якості вищої освіти за допомогою цифрових технологій та дистанційного навчання для здобувачів вищої освіти в Україні. *Академічні візії*, 38. <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/1561>

54. Потапенко, М., Демиденко, О., Кругляк, В., & Потапенко, Г. (2025). Універсальний дизайн у вищих освітніх закладах: особливості підходів та викладання. *Педагогічна Академія: наукові записки*, 16. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15108734>
55. Придеткевич, Ю. & Самар, А. (2025). Диференційований підхід до викладання хімії у ЗВО: теоретичні засади та практична реалізація. *Професійно-прикладні дидактики*, 2, 38-42. <https://doi.org/10.37406/2521-6449/2025-2-6>
56. Рябовол, Л. (2021). Студентоцентроване навчання: поняття, вимоги, шляхи реалізації. *Науковий вісник Львівської академії. Серія: Педагогічні науки*, 10, 55-63. http://nbuv.gov.ua/UJRN/sbfasps_2021_10_9
57. Семигіна, Т. et al. (2024). Рекомендації щодо впровадження мікрокваліфікацій в Україні. *Національне агентство кваліфікацій*. https://cred4teach.eu/wp-content/uploads/2024/07/Ukraine_UA_National_Framework_Micro-Credentials.pdf
58. Синеккоп, О. (2019). Критерії оцінювання результатів диференційованого навчання професійно орієнтованого англомовного спілкування майбутніх ІТ-фахівців. *Науково-методичний журнал «Іноземні мови»*, 3(99), 3-17. <https://doi.org/10.32589/1817-8510.2019.3.178330>
59. Сікорський, П. & Колодій, І. (2021). Закономірності освітнього процесу та їх урахування під час моделювання навчальних технологій. *Вища освіта України*, 2(81), 66-76.
60. Спирін О. (2021). Цифровізація освіти, освітнього процесу. Енциклопедія освіти. *Нац. акад. пед. наук України: 2-ге вид., допов. та перероб.* Київ: Юрінком Інтер, 1099-1100.
61. Спирін, О. (2001). Диференційований підхід у вивченні основ штучного інтелекту в курсі інформатики фізико-математичного факультету вищого педагогічного закладу. Doctoral thesis, *Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова*. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/729275>

62. Терлецька, Т. (2025). Модель організації диференційованого навчання у електронному освітньому середовищі на базі LMS Moodle. *Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету»*, 19, 177-190. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2025.1912>
63. Терлецька, Т., & Варченко-Троценко, Л. (2025). Експериментальна перевірка методики організації диференційованого навчання в LMS Moodle. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика*, 85(4), 177-197. <https://doi.org/10.28925/2412-0774.2025.4.13>
64. Ткач, Л. (2019). Педагогічне моделювання практичної підготовки майбутніх техніків-технологів зі спеціальності «Виробництво хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчових концентратів». *Український педагогічний журнал*, 2, 106-118. <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2019-2-106-118>
65. Хан, Є. (2017). Участь України у Болонському процесі: 12 років на шляху до європейського історичного простору. *Європейські історичні студії*, 7. <http://doi.org/10.17721/2524-048X.2017.07.45-63>
66. Шевчук, Л. (2020). Сутність та специфіка поняття «диференціація навчання: інформація для ознайомлення педагогів. *Проблеми сучасного підручника*, 25, 219-227. <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2020-25-219-227>
67. Шпарик, О. (2017). Досвід використання диференціації навчання у загальній середній школі США як джерело модернізації шкільної освіти в Україні. *Педагогіка і психологія*, 3(96), 24-31. https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/708717/1/ПіП%20№3,%202017_Досвід%20використання%20диференціації%20навчання%20у%20загальній%20середній%20школі%20США%20як%20джерело%20модернізації%20шкільної%20освіти%20в%20У.pdf
68. Щерба, Н., Яценко Л., & Литвишко О. (2023). Запровадження універсального дизайну в розробці електронних освітніх ресурсів у закладах вищої освіти. *Актуальні питання у сучасній науці*, 14, 944-957. [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-8\(14\)-944-957](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-8(14)-944-957)

69. Ярошенко, О., & Максимчук, Л. (2024). Методологічні основи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей з використанням принципів диференціації та індивідуалізації. *Physical culture and sport: scientific perspective*, 2, 135-142. <https://doi.org/10.31891/pcs.2024.2.20>
70. Adigun, O., & Nzima, D. (2023). Science Education for Deaf Learners in South African Rural Schools: Towards a Support Model for Educators in Challenging Situations. In *Contextualising Rural Education in South African Schools*, 132-147. https://doi.org/10.1163/9789004547025_009
71. Alberta Regional Professional Development Consortia (2014). *Differentiated instruction*. <https://differentiatedinstruction.ca/>
72. Al-Qora'n, L., Njanji, J., & Alsuhiat, F. (2025). Designing Inclusive and Adaptive Content in Moodle: A Framework and a Case Study from Jordanian Higher Education. *Multimodal Technologies and Interaction*, 9(6), 58. <https://doi.org/10.3390/mti9060058>
73. Altemueller, L., & Lindquist, C. (2017). Flipped classroom instruction for inclusive learning. *British Journal of Special Education*, 44(3), 341-358. <https://doi.org/10.1111/1467-8578.12177>.
74. Altınpulluk, H., & Kesim, M. (2021). A systematic review of the tendencies in the use of learning management systems. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 22(3), 40-54. <https://doi.org/10.17718/tojde.961812>
75. Am, M., Hadi, S., & Istiyono, E. (2023). Trend research mapping of differentiated instruction: A bibliometric analysis. *Journal of Pedagogical Research*, 7(3), 194-210. <https://doi.org/10.33902/JPR.202320544>
76. Am, M., Hadi, S., Istiyono, E. & Retnawati, H. (2023). Does differentiated instruction affect learning outcome? Systematic review and meta-analysis. *Journal of Pedagogical Research*, 7(5), 18-33. <https://doi.org/10.33902/JPR.202322021>
77. Ardenlid F., Lundqvist J., & Sund L. (2025). A scoping review and thematic analysis of differentiated instruction practices: How teachers foster inclusive classrooms for all students, including gifted students. *International Journal of*

- Educational Research Open*, Volume 8, 100439.
<https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2025.100439>.
78. Astafieva M., Hlushak O., & Lytvyn O. (2024) Using STACK to support adaptive mathematics learning in LMS Moodle. 3L-Person 2024: IX International Workshop on Professional Retraining and Life-Long Learning using ICT: Person-oriented Approach, co-located with the 19th *International Conference on ICT in Education, Research, and Industrial Applications*, 30-41. <https://ceur-ws.org/Vol-3781/paper02.pdf>
79. Astafieva, M., Bodnenko, D., Lytvyn, O., Proshkin, V., Zhyltsov, O. (2025). The Use of Digital Tools in the Practice of Formative Assessment in Teaching Mathematics. In: *International Conference on Information and Communication Technologies in Education, Research, and Industrial Applications* (pp. 394-405). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-81372-6_30
80. Attachoo, B., & Imsa-ard, P. (2024). Illuminating Inclusive Pedagogy in Thai EFL Classrooms: Critical Perspectives and Practices in Higher Education. *3L: Language, Linguistics, Literature*, 30(3), 229-245. <http://dx.doi.org/10.17576/3L-2024-3003-16>
81. Balchin K., & Bouzaki F. (2022). Using Instructional Technologies to Cater for Individual Learner Differences. *International Journal of TESOL Studies*, 4(3), 111-124 <https://doi.org/10.46451/ijts.2022.03.09>
82. Begum, S. & Ambreen, M. (2021). Differentiated Instruction Based on Formative Assessment in Associate Degree in Education Program. *Journal of Educational Research*, 24(1), <https://jer.iub.edu.pk/journals/JER-Vol-24.No-1/8.pdf>
83. Bi, M., Letzel-Alt, V., Pozas, M., Zhu, C., & Struyven, K. (2024). Chinese version of the teachers' attitudes towards differentiated instruction scale: an adaptation study. *Cogent Education*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2380166>
84. Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University*. Maidenhead, UK: Open University Press. McGraw-Hill Education.

https://books.google.com.ua/books?id=XhjRBrDAESkC&printsec=frontcover&hl=uk&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

85. Bishop, M. & Yocom, J. (2013). Video Projects: Integrating Project-Based Learning, Universal Design for Learning, and Bloom's Taxonomy. In E. Smyth & J. Volker (Eds.), *Enhancing Instruction with Visual Media: Utilizing Video and Lecture Capture*, 204-220. IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-3962-1.ch015>

86. Bloxham, S., & Boyd, P. (2007). *Developing Effective Assessment in Higher Education: A Practical Guide*. McGraw-Hill Education (UK).

87. Boelens R., Voet M., & De Wever B. (2018). The design of blended learning in response to student diversity in higher education: Instructors' views and use of differentiated instruction in blended learning. *Computers & Education*, Volume 120, 197-212. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.02.009>

88. Branch, R. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer.

89. Buinytska, O., Smirnova, V., Terletska, T., Varchenko-Trotsenko, L., & Hrytseliak, B. (2024). Theoretical exploration of the design of the open university ecosystem and its security challenges within the realm of digital transformation. In *CPITS-II 2024: Cybersecurity Providing in Information and Telecommunication Systems II 2024*, Vol. 3826, 115-128. <https://ceur-ws.org/Vol-3826/paper11.pdf>

90. Buinytska, O., Terletska, T., Smirnova, V., Tiutiunyk, A., Kovalenko, I., & Hrytseliak, B. (2025). Artificial intelligence in open university ecosystem context. *Information Technologies and Learning Tools*, 105(1), 204-221. <https://doi.org/10.33407/itlt.v105i1.5959>

91. Buinytska, O., Varchenko-Trotsenko, L., Terletska, T. & Tiutiunyk, A. (2022). Utilization of E-Learning System for Innovative Methods Implementation in Humanities Pedagogy. In *Digital Humanities Workshop (DHW 2021)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 132-140. <https://doi.org/10.1145/3526242.3526262>

92. Burns, S. (2023). Educational Technology Research in Higher Education: New Considerations and Evolving Goals. *EDUCAUSE*.

<https://www.educause.edu/ecar/research-publications/2023/educational-technology-research-in-higher-education-a-moving-target/information-tools-and-access-at-all-levels>

93. CAST (2024). *About Universal Design for Learning*. CAST. <https://www.cast.org/resources/about-universal-design-for-learning/>

94. CEEDAR Center (2025). Differentiated Instruction chapter: MTSS, UDL, and Differentiated Instruction professional development module. *University of Florida*. <https://cedar.education.ufl.edu/mtssudldi-professional-development-module/di-chapter/>

95. Chapman, C., & King, R. (2009). *Differentiated instructional strategies for reading in the content areas*. Corwin Press.

96. Chiang, F.-K., & Wu, Z. (2021). Flipping a classroom with a three-stage collaborative instructional model (3-CI) for graduate students. *Australasian Journal of Educational Technology*, 37(4), 51-67. <https://doi.org/10.14742/ajet.6330>

97. Choudhury S. (2024). Differentiating between UDL and Differentiated Instruction. *Novak Education*. <https://www.novakeducation.com/blog/udl-vs-differentiated-instruction-a-new-perspective>

98. Chua, N., Embong, A., Kadhim, K., Ismail, R., Ismail, I., Soon, G., Baharuddin, S., Nasir, M., & Salaebing, M. (2024). The belief of Mandarin foreign language educators in differentiated instruction based on student characteristics. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 19(2), 629-635. <https://doi.org/10.18280/ijdsdp.190220>

99. Cohen, E., Lotan, R., Scarloss, B., & Arellano, A. (1999). Complex instruction: Equity in cooperative learning classrooms. *Theory Into Practice*, 38(2), 80-86. <https://doi.org/10.1080/00405849909543836>

100. Corley, M. (2005). Differentiated instruction. *Focus Basics: Connect Res Pract*, 7(12), 13-16. <https://www.ncsall.net/index.html?id=736.html>

101. Council of the European Union (2017). *Council recommendation of 22 May 2017 on the European Qualifications Framework for lifelong learning and repealing the recommendation of the European Parliament and of the Council of 23 April 2008*

on the establishment of the European Qualifications Framework for lifelong learning (CELEX 32017H0615(01)). *Official Journal of the European Union*, C 189, 15-28. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32017H0615\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32017H0615(01))

102. Council of the European Union (2021). *Council resolution on a strategic framework for European cooperation in education and training towards the European Education Area and beyond (2021-2030)* (2021/C 66/01). *Official Journal of the European Union*, C 66, 1-21. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32021G0226\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32021G0226(01))

103. Council of the European Union (2022). *Council recommendation on a European approach to micro-credentials for lifelong learning and employability* (2022/C 243/02). *Official Journal of the European Union*, C 243, 10-25. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022H0627\(02\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022H0627(02))

104. Doubet, K., & Hockett, J. (2015). *-Differentiation in middle and high school: Strategies to engage all learners*. Association for Supervision and Curriculum Development.

105. Dweck, C. (2006). *Mindset: The New Psychology of Success*. New York: Random House Publishing Group.

106. EDUCAUSE (2023). 2023 EDUCAUSE Horizon Report, Teaching and Learning Edition. EDUCAUSE. <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2023/4/2023hrteachinglearning.pdf>

107. EDUCAUSE (2024). 2024 EDUCAUSE Horizon Report, Teaching and Learning Edition. EDUCAUSE. <https://library.educause.edu/resources/2024/5/2024-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition>

108. Eikeland, I., & Ohna, S. E. (2022). Differentiation in education: a configurative review. *Nordic Journal of Studies in Educational Policy*, 8(3), 157-170. <https://doi.org/10.1080/20020317.2022.2039351>

109. Elyas, T., AlHashmi, B., & Fang, F. (2020). Cognitive diversity among EFL learners: implications for teaching in higher education. *TEFLIN Journal*, 31(1), 44-69. <https://doi.org/10.15639/teflinjournal.v31i1/44-69>
110. Estaiteyeh, M., & DeCoito, I. (2023). Planning for Differentiated Instruction: Empowering Teacher Candidates in STEM Education. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 23, 5-26. <https://doi.org/10.1007/s42330-023-00270-5>
111. European Commission. (2020). *Digital Education Action Plan 2021–2027: Resetting education and training for the digital age* (COM(2020) 624 final). Publications Office of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0624>
112. Gardner, H. (1993). *Multiple intelligences: The theory in practice*. Basic Books/Hachette Book Group.
113. Gardner, H. (1999). *Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for the 21st Century*. New York: Basic Books.
114. Gebremeskel T., Bachore, M., & Bushisho, E. (2024). The effects of multiple intelligence based reading tasks on EFL students reading skills achievements: The case of university students in Ethiopia, *Heliyon*, 10(13). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e33591>
115. Gheysens, E., Griful-Freixenet, J., & Struyven, K. (2023). Differentiated Instruction as an Approach to Establish Effective Teaching in Inclusive Classrooms. In: *Maulana, R., Helms-Lorenz, M., Klassen, R.M. (eds) Effective Teaching Around the World*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-31678-4_30
116. Griful-Freixenet, J., Struyven, K., Vantieghem, W., & Gheysens, E. (2020). Exploring the interrelationship between Universal Design for Learning (UDL) and Differentiated Instruction (DI): A systematic review. *Educational Research Review*, 29, Article 100306. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.100306>
117. Hall, T. (2002). Differentiated instruction. https://www.dr-hatfield.com/educ342/Differentiated_Instruction.pdf

118. Hall, T., Vue, G., Strangman, N., & Meyer, A. (2003). *Differentiated instruction and implications for UDL implementation*. National Center on Accessing the General Curriculum (CAST). <https://www.cast.org/resources/tips-articles/ncac-differentiated-instruction-udl/>
119. Hernandez, A., Daoud, A., Woodcock, A., & Landin, K. (2023). Examining Field Experiences of Teacher Candidates During COVID-19: Systemic Inequities Unveiled for Underserved English Learners in K-12 Grades. *Journal of Hispanic Higher Education*, 22(3), 307-324. <https://doi.org/10.1177/15381927211057764>
120. *Higher Education Opportunity* (2008). Act of 2008, Pub. L. No. 110-315, 122 Stat. 3078. <https://www.govinfo.gov/content/pkg/PLAW-110publ315/pdf/PLAW-110publ315.pdf>
121. International Organization for Standardization (2025). *ISO 21001: Educational organizations – Management systems for educational organizations – Requirements with guidance for use* (2nd ed.). ISO. <https://www.iso.org/standard/21001>
122. Jainuri, M., Kamid, K., Syaiful, S., & Nizlel, H. (2025). Microlearning effectiveness in higher education: A systematic review and meta-analysis of student retention and learning outcomes. *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 630-642. <https://doi.org/10.33365/jm.v7i2.517>
123. Jennek, J., Gronostaj, A. & Vock, M. (2019). Wie Lehrkräfte im Englischunterricht differenzieren. Eine Re-Analyse der DESI-Videos. *Unterrichtswiss*, 47, 99-116 . <https://doi.org/10.1007/s42010-018-0027-7>
124. Jones, M., & Brader-Araje, L. (2002). The impact of constructivism on education: Language, discourse, and meaning. *American Communication Journal*, 5(3), 1-10.
125. Kerry, T. (2002). *Learning objectives, task-setting and differentiation*. Nelson Thornes.
126. Knaut, J., Altieri, M., Bach, S., Strobl, I., & Dechant, K. (2022). A Theory-Based Approach of Feedback in STACK-Based Moodle Quizzes Taking into Account Self-Regulation and Different Proficiency of Learners. *International*

- Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 17(23), 38-55.
<https://doi.org/10.3991/ijet.v17i23.36425>
127. Kohnke, L., & Moorhouse, B. L. (2022). Higher education instructors inclusive design practices during COVID-19: A Hong Kong perspective. In R. Sharpe, S. Bennett, & T. Varga-Atkins (Eds.), *Handbook of digital higher education: Elgar handbooks in education*, 135-147. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.
128. Krishan, I., & Al-rsa'i, M. (2023). The effect of technology-oriented differentiated instruction on motivation to learn science. *International Journal of Instruction*, 16(1), 961-982. <https://doi.org/10.29333/iji.2023.16153a>
129. Kupchyk, L., & Litvinchuk, A. (2020). Differentiated instruction in English learning, teaching and assessment in non-language universities. *Advanced Education*, 7(15), 89-96. <https://doi.org/10.20535/2410-8286.168585>
130. Kurnila, V., Juniati D., & Lukito A. (2025). Implementation, Principles and Stages of Differentiated Instruction in Mathematics Learning: A Systematic Literature Review. *TEM Journal*, 14(1), 727-740. https://www.temjournal.com/content/141/TEMJournalFebruary2025_727_740.html
131. Kwan, P., Kadel, R., Memon, T., & Hashmi, S. (2024). Intensifying learner engagement and focus by a block mode flipped learning pedagogy. *Flipped Classrooms and Learning: Perspectives, Opportunities and Challenges*, 9-33 <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85198042619&partnerID=40&md5=b5d612d7cae4ffaba3357a7a121a4b45>
132. Langelaan, B., Gaikhorst, L., Smets, W., & Oostdam, R. J. (2024). Differentiating instruction: Understanding the key elements for successful teacher preparation and development. *Teaching and Teacher Education*, 140, 104464. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104464>
133. Larochelle, M., Bednarz, N. & Garrison, J. (1998). *Constructivism and education: Beyond epistemological correctness*. Cambridge University Press
134. Lee, H. (2018). *Differentiated Instruction for Gifted and Talented Students: Teaching Gifted and Talented Students With Diversity Responsive Education*

Method. In J. Cannaday (Ed.), *Curriculum Development for Gifted Education Programs*, 43-60. IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-3041-1.ch003>

135. Liang, W., To, J. & Lo, Y. (2025). A journey towards teacher empowerment in differentiated instruction: implications for a sustainable teacher professional development model. *Asia Pacific Education Review*, 26, 445-457 .
<https://doi.org/10.1007/s12564-024-09977-y>

136. Lilienfeld, S., Lynn, S., Ruscio, J., & Beyerstein, B. (2009). *50 great myths of popular psychology: Shattering widespread misconceptions about human behavior*. Malden, MA: Wiley-Blackwell.

137. Liou, R., Cheng, Y., Chu, P., Chang, H., & Liu, C. (2023). Effectiveness of differentiated instruction on learning outcomes and learning satisfaction in the evidence-based nursing course: Empirical research quantitative. *Nursing Open*, 10(10), 6794-6807. <https://doi.org/10.1002/nop2.1926>

138. Lombardi, P. (2017). Instructional Methods, Strategies, Math and Technology to Meet the Needs of All Learners. *An e_book: granite. pressbooks. pub*.
<https://www.saskoer.ca/teachingdiverselearners/front-matter/instructional-methods-strategies-and-technologies-to-meet-the-needs-of-all-learners-2/>

139. *London Communiqué: Towards the European Higher Education Area: Responding to challenges in a globalised world*. (2007). European Higher Education Area.

https://ehea.info/Upload/document/ministerial_declarations/2007_London_Communique_English_588697.pdf

140. Maan, A., & Malhotra, K. (2024). Mapping Students' Readiness for E-Learning in Higher Education: A Bibliometric Analysis. *Journal of Learning for Development*.

<https://www.semanticscholar.org/reader/965d750318c70a0f9519a075ab2eee52d600ee68>

141. Mardiyah, Johar, R., & Mailizar. (2020, February). The Development of Trigonometry E-Modules For Senior High School Using Differentiated Instruction

- (DI) Approach. *In Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1462, No. 1, p. 012017). IOP Publishing. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1462/1/012017/pdf>
142. Massey, S. (2025). Teachers' Challenges With Implementing Differentiated Instructional Strategies in Grade 5 through 8 Classrooms. *Walden Dissertations and Doctoral Studies*. <https://scholarworks.waldenu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=18866&context=dissertations>
143. McCarthy, B. (1990). Using the 4MAT System to Bring Learning Styles to Schools. *Educational Leadership*, 48(2), 31-37. https://files.ascd.org/staticfiles/ascd/pdf/journals/ed_lead/el_199010_mccarthy.pdf
144. McKenney, S., & Reeves, T. C. (2018). *Conducting educational design research* (2nd ed.). Routledge.
145. Meşe, E., & Mede, E. (2022). Using digital differentiation to improve EFL achievement and self-regulation of tertiary learners: the Turkish context. *Innovation in Language Learning and Teaching*, 17(2), 340-353. <https://doi.org/10.1080/17501229.2022.2043872>
146. Miller, A. (2016). *6 Strategies for Differentiated Instruction in Project-Based Learning*. <https://www.edutopia.org/blog/differentiated-instruction-strategies-pbl-andrew-miller>
147. Moallemi, R. (2024). The relationship between differentiated instruction and learner levels of engagement at university. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 17(1), 21-46. <https://doi.org/10.1108/JRIT-07-2022-0041>
148. Moodle (2019, May 4-8). *Providing learners multiple means of engagement -- UDL with Moodle*. <https://moodle.com/news/providing-learners-multiple-means-of-engagement-udl-with-moodle/>
149. Morgan, G. (2024). Observations on the Higher Education LMS Market. <https://onedtech.philhillaa.com/p/observations-on-higher-ed-lms-market>
150. Morze, N., & Terletska, T. (2025). Fostering university educators' readiness for Moodle-based differentiated instruction in the context of digital transformation.

In CEUR Workshop Proceedings, Vol. 4096, 134-152. <https://ceur-ws.org/Vol-4096/paper10.pdf>

151. Morze, N., Buinytska, O., Varchenko-Trotsenko, L., & Terletska, T. (2023). Differentiated System for Digital Professional Development of University Teachers. *In Proceedings of the 2nd Myroslav I. Zhaldak Symposium on Advances in Educational Technology-AET*. SCITEPRESS, Kyiv-Ukraine, No. 1, 35-45. <https://doi.org/10.5220/0012061400003431>

152. Morze, N., Terletska, T., & Varchenko-Trotsenko, L. (2024). Implementing innovative teaching methods for asynchronous learning using Moodle LMS. *In Proceedings of the 11th Workshop on Cloud Technologies in Education. CEUR Workshop Proceedings*, Vol. 3679, 147-163. <https://ceur-ws.org/Vol-3679/paper30.pdf>

153. Morze, N., Varchenko-Trotsenko, L. & Terletska, T. (2023). Stages of Adaptive Learning Implementation by Means of Moodle LMS. *In Proceedings of the 2nd Myroslav I. Zhaldak Symposium on Advances in Educational Technology – AET*, SciTePress, 476-487. <https://www.scitepress.org/Link.aspx?doi=10.5220%2F0012065500003431>

154. Morze, N., Varchenko-Trotsenko, L., & Terletska, T. (2025). Comprehensive framework for adaptive learning implementation in Moodle LMS: technical, pedagogical, and administrative perspectives. *In CEUR Workshop Proceedings*, Vol. 4060, 196-212. <https://ceur-ws.org/Vol-4060/paper13.pdf>

155. Morze, N., Varchenko-Trotsenko, L., Terletska, T., & Smyrnova-Trybulska, E. (2021). Implementation of adaptive learning at higher education institutions by means of Moodle LMS. *In Journal of Physics: Conference Series*, 1840(1), 012062. IOP Publishing. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1840/1/012062/pdf>

156. National Agency for Higher Education Quality Assurance (2024). *National action plan on Ukrainian external higher education quality assurance for 2024-2026*. <https://naqa.gov.ua/wp-content/uploads/2024/07/National-Action-Plan-2024-2026.pdf>

157. Nketsia, W., Opoku, M., Amponteng M., & Mprah, W. (2024). Exploring the perceived knowledge of teacher educators and pre-service teachers on the differentiated instruction practices of teacher educators. *Frontiers in Education*, 9, 1356675. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1356675>
158. Obrovská, J., Svojanovský, P., Kratochvílová, J., Lojdová, K., Tůma, F., & Vlčková, K. (2023). Promises and challenges of differentiated instruction as pre-service teachers learn to address pupil diversity. *Journal of Education for Teaching*, 50(3), 403-420. <https://doi.org/10.1080/02607476.2023.2247356>
159. Onyishi, C., & Sefotho, M. (2020). Teachers' perspectives on the use of differentiated instruction in inclusive classrooms: Implication for teacher education. *International Journal of Higher Education*, 9(6), 136-150. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1277890.pdf>
160. Ormrod, J. (2014). *Human Learning* (7th ed.). Pearson.
161. Osadcha, K., Osadchyi, V., Kruglyk, V., & Spirin, O. (2021). Modeling of the adaptive system of individualization and personalization of future specialists' professional training in the conditions of blended learning. *Educational Dimension*, 5, 109-125. <https://doi.org/10.31812/educdim.4721>
162. Panday, A., Ray, T., Jalandharachari, A., & Gopinath, G. (2025). Insights into blended learning research: a thorough bibliometric study. *Discover Education*, 4, 50. <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00439-0>
163. *Paris Communiqué: Ministerial Conference of the European Higher Education Area, 24-25 May 2018*. (2018). European Higher Education Area. https://eha.info/Upload/document/ministerial_declarations/EHEAParis2018_Communique_final_952771.pdf
164. Pham, H. (2012). Differentiated instruction and the need to integrate teaching and practice. *Journal of College Teaching & Learning*, 9(1), 13. <https://core.ac.uk/reader/268111140>
165. Pozas, M., Letzel, V., & Schneider, C. (2020). Teachers and differentiated instruction: Exploring differentiation practices to address student diversity. *Journal*

- of Research in Special Educational Needs*, 20(3), 217-230.
<https://doi.org/10.1111/1471-3802.12481>
166. Putra, G. (2023). Misconception tendency of differentiated instruction in publicly shared teaching and learning videos on youtube: A mixed-methods exploration study. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 27(2), Article 5.
<https://scholarhub.uny.ac.id/jpep/vol27/iss2/5/>
167. Putra, G. (2023). The Misconception in Differentiated Instruction Practices: A Literature Review. *Open Journal of Social Sciences*, 11, 305-315.
<https://doi.org/10.4236/jss.2023.111022>
168. Rafi, F., & Pourdana, N. (2023). E-diagnostic assessment of collaborative and individual oral tiered task performance in differentiated second language instruction framework. *Language Testing in Asia*, 13, 6. <https://doi.org/10.1186/s40468-023-00223-7>
169. Recchia, S., & Beck, L. (2014). Reflective Practice as “Enrichment”: How New Early Childhood Teachers Enact Preservice Values in Their Classrooms. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 35(3), 203-225.
<https://doi.org/10.1080/10901027.2014.936074>
170. Reis, S., & Renzulli, J. (2018). The Five Dimensions of Differentiation. *International Journal for Talent Development and Creativity*, 6, 87-94.
171. Reis, S., Kaplan, S., Tomlinson, C., Westberg, K., Callahan, C., & Cooper, C. (1998). Equal does not mean identical. *Educational Leadership*, 56 (3), 74-77.
172. Roberts, J., & Inman, T. (2023). *Strategies for differentiating instruction: Best practices for the classroom*. Routledge.
173. *Rome Ministerial Communiqué: 19 November 2020*. (2020). European Higher Education Area. https://ehea.info/Upload/Rome_Ministerial_Communique.pdf
174. Roosevelt, F. (2008). Zone of proximal development. In N. J. Salkind (Ed.), *Encyclopedia of educational psychology*. Sage
175. Şaban, C., & Atay, D. (2023). Differentiated Instruction in Higher Education EFL Classrooms: Instructors' Perceived Practices in a Turkish Context. *Mextesol Journal*, 47(2).

<http://www.mextesol.net/journal/public/files/33b71d7ca3deebe5e8ed34b41b4fe3d2.pdf>

176. Sangermán Jiménez, M., & Ponce, P. (2021). Differentiated Teaching Based on Standardized Metrics Integrating Fuzzy Logic Type 2 Detection Theory: High School Case—PrepaTec, Mexico. *Future Internet*, 13(4), 98. <https://doi.org/10.3390/fi13040098>

177. Sarzhanova, G., Oтынshiyeva, M., Tleuzhanova, G., Assanova, D., & Sadvakassova, A. (2023). Organizational, technological, and pedagogical conditions for differentiated instruction of teaching English as a foreign language. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, 11(1), 74-95. <https://doi.org/10.46328/ijemst.2809>

178. Seed Ahmed, M., Soltani, A., Zahra, D., Allouch, S., Al Saadi, R., Nasr, A., Saleh, N., Saeed A., Awad, K., Baraka, S., Ahmed, O., Babiker, R., Mohammed, E., & Ali, K. (2025). Remote online learning reimaged: perceptions and experiences of medical students in a post-pandemic world. *BMC Medical Education*, 25, 215. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-06815-6>

179. Shareefa M., Rohani, M., Abdullah, N., & Jawawi, R. (2019). Differentiated Instruction: Definition and Challenging Factors Perceived by Teachers. *Proceedings of the 3rd International Conference on Special Education (ICSE 2019)*, 44-49, <https://www.scribd.com/document/516443951/Differentiatedinstruction-DefinitionandChallengingFactorsPerceievedbyTeachers>

180. Shkurenko, O., Khyzhna, O., Honchar, L., Stetsyk, S., Sukhopara, I., Proshkuratova, T., Shpitsa, R. (2024). The organization of e-learning in the context of the leading ideas of constructivism, cognitivism and the realization of independence, self-regulated and self-efficacy. *AD ALTA. Journal of Interdisciplinary Research*, 14(1), 14-19. https://www.magnanimitas.cz/ADALTA/140141/papers/A_02.pdf

181. Silva, E., Costa, W., Lima, J., & Ferreira, J. (2025). Contribution of Microlearning in Basic Education: A Systematic Review. *Education Sciences*, 15(3), 302. <https://doi.org/10.3390/educsci15030302>

182. Simanullang, N., & Rajagukguk J. (2020). Learning Management System (LMS) Based On Moodle To Improve Students Learning Activity. *Journal of Physics: Conference Series*, 1462. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1462/1/012067>
183. Simon, P., Jiang, J., Fryer, L., King, R. & Frondoza, C. (2024). An assessment of learning management system use in higher education: Perspectives from a comprehensive sample of teachers and students. *Technology, Knowledge and Learning*, 30(2), 741-767. <https://doi.org/10.1007/s10758-024-09734-5>
184. Smets W. (2017). High Quality Differentiated Instruction – A Checklist for Teacher Professional Development on Handling Differences in the General Education Classroom. *Universal Journal of Educational Research*, 5(11), 2074-2080. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1159742.pdf>
185. Spirin, O., Vakaliuk, T., Ievdokymov, V., & Sydorenko, S. (2022). Criteria for selecting a cloud-based learning management system for a higher education institution. *Information Technologies and Learning Tools*, 89(3), 105-120. <https://doi.org/10.33407/itlt.v89i3.4958>
186. Sternberg, R. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. Cambridge University Press.
187. Subban, P., Suprayogi, M., Preston, M., Liyani A., & Ratri A. (2025). Differentiation is Sometimes a Hit and Miss. Educator Perceptions of Differentiated Instruction in the Higher Education Sector. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 34, 873-884. <https://doi.org/10.1007/s40299-024-00904-8>
188. Synekop O. (2020). Webquest as technology of differentiated ESP instruction at university level. *Journal of Teaching English for Specific and Academic Purposes*, 8(1), 43-52. <https://doi.org/10.22190/JTESAP2001043S>
189. Synekop, O. (2020). Regulation aspect of learners' language learning style in differentiated ESP instruction. *Advanced Education*, 7(15), 25-31. <https://doi.org/10.20535/2410-8286.201978>
190. Tajik, O., Noor, S., & Golzar, J. (2024). Investigating differentiated instruction and the contributing factors to cater EFL students' needs at the collegial level. *Asian-*

- Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*, 9, 74.
<https://doi.org/10.1186/s40862-024-00299-5>
191. Tallinn Digital Summit (2025). *2025 theme: Collectively at the crossroads – towards secure and resilient AI futures*. Tallinn Digital Summit.
<https://www.tds.icds.ee/2025-theme>
192. Taylor, S. (2017). Contested Knowledge: A Critical Review of the Concept of Differentiation in Teaching and Learning. *Warwick Journal of Education-Transforming Teaching*, 1, 55-68.
<https://journals.warwick.ac.uk/index.php/wjett/article/view/44>
193. Terletska, T. (2024). Differentiated instruction at higher education institutions: bibliometric analysis. *Electronic scientific professional journal “The Modern Higher Education Review”*, 9, 101-118. <https://doi.org/10.28925/2617-5266/2024.96>
194. Terletska, T., Hlushak, O., & Varchenko-Trotsenko, L. (2023). Organisation of level-based differentiated instruction for heterogeneous groups in Moodle. *Electronic Scientific Professional Journal “Open educational e-environment of modern university”*, 14, 77-89. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2023.147>
195. The National Agency for Higher Education Quality Assurance (2024). *The National Action Plan on Ukrainian external higher education quality assurance for 2024-2026 period*. Kyiv, Ukraine <https://naqa.gov.ua/wp-content/uploads/2024/07/National-Action-Plan-2024-2026.pdf>
196. Tomlinson, C. (1999). *The Differentiated Classroom: Responding to the Needs of All Learners*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
197. Tomlinson, C. (1995). Deciding to Differentiate Instruction in Middle School: One School’s Journey. *Gifted Child Quarterly*, 39(2), 77-87.
<https://doi.org/10.1177/001698629503900204>
198. Tomlinson, C. (2001). *How to differentiate instruction in mixed-ability classrooms*. 2nd edition, Association for Supervision and Curriculum Development.
<https://rutamaestra.santillana.com.co/wp-content/uploads/2020/01/Classrooms-2nd-Edition-By-Carol-Ann-Tomlinson.pdf>

199. Tomlinson, C. (2003). *Fulfilling the promise of the differentiated classroom: Strategies and tools for responsive teaching*. Association for Supervision and Curriculum Development.
200. Tomlinson, C. (2014). *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners* (2nd ed.). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development. <https://rutamaestra.santillana.com.co/wp-content/uploads/2020/01/The-Differentiated-Classroom-Responding-to-the-Needs.pdf>
201. Tomlinson, C. (2017). Differentiated instruction. In *Fundamentals of gifted education* (pp. 279-292). Routledge.
202. Tomlinson, C. (2018). Complex Instruction: A Model for Reaching Up and Out. *Gifted Child Today*, 41(1), 7-12. <https://doi.org/10.1177/1076217517735355>
203. Tomlinson, C. (2023). Teaching up for equity and excellence. *Educational Leadership*, 80(8), 28–34.
204. Tomlinson, C. A. (2017). *How to differentiate instruction in academically diverse classrooms*. Association for Supervision and Curriculum Development. https://books.google.com.ua/books?hl=uk&lr=&id=DYzgEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP4&dq=differentiated+instruction+is&ots=C9NoxcyfXr&sig=pNbGWnbCQrVirHnNinlY7aX66q0&redir_esc=y#v=onepage&q=differentiated%20instruction%20is&f=false
205. Tomlinson, C. A., & Imbeau, M. B. (2023). *Leading and managing a differentiated classroom*. Association for Supervision and Curriculum Development. https://books.google.com.ua/books?hl=uk&lr=&id=IZKjEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=differentiated+instruction+is&ots=XNJAtolwKx&sig=-sTWVB5_Yz_ekvHLorZp_YVKjh8&redir_esc=y#v=onepage&q=differentiated%20instruction%20is&f=false
206. Tomlinson, C., & Imbeau, M. (2010). *Leading and managing a differentiated classroom*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

207. Tomlinson, C., & Mctighe, J. (2006). *Integrating differentiated instruction and understanding by design*. Association for Supervision and Curriculum Development.
208. Tomlinson, C., & Moon, T. (2013). *Assessment and student success in a differentiated classroom*. Association for Supervision and Curriculum Development.
209. Tomlinson, C., Brighton, C., Hertberg, H., Callahan, C., Moon, T., Brimijoin, K., & Reynolds, T. (2003). Differentiating instruction in response to student readiness, interest, and learning profile in academically diverse classrooms: A review of literature. *Journal for the Education of the Gifted*, 27(2/3), 119-145.
210. Van Geel, M., Keuning, T., Frèrejean, J., Dolmans, D., van Merriënboer, J., & Visscher, A. (2019). Capturing the complexity of differentiated instruction. *School effectiveness and school improvement*, 30(1), 51-67. <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/09243453.2018.1539013?needAccess=true>
211. Villa, A., & Sedlacek, Q. (2024). A systematic review of complex instruction in the United States. *Intercultural Education*, 1-16. <https://doi.org/10.1080/14675986.2024.2425555>
212. Wan, S. (2017). Differentiated instruction: Are Hong Kong in-service teachers ready? *Teachers and Teaching*, 23(3), 284-311. <https://doi.org/10.1080/13540602.2016.1204289>
213. Wormeli, R. (2023). *Fair isn't always equal: Assessment & Grading in the Differentiated Classroom*. Routledge. <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781032681122/fair-isn-always-equal-rick-wormeli>
214. Wyman, P. & Watson, S. (2020). Academic achievement with cooperative learning using homogeneous and heterogeneous groups. *School Science and Mathematics*, 120(6), 356-363. <https://doi.org/10.1111/ssm.12427>
215. *Yerevan Communiqué: Ministerial Conference of the European Higher Education Area, 14-15 May 2015*. (2015). European Higher Education Area.

[https://ehea.info/Upload/document/ministerial_declarations/YerevanCommunique
Final_613707.pdf](https://ehea.info/Upload/document/ministerial_declarations/YerevanCommunique_Final_613707.pdf)

216. Yuen, S., Luo, Z., & Wan, S. (2023). Challenges and Opportunities of Implementing Differentiated Instruction amid the COVID-19 Pandemic: Insights from a Qualitative Exploration. *Education Sciences*, 13(10), 989. <https://doi.org/10.3390/educsci13100989>

ДОДАТКИ

Додаток А

Результати бібліометричного аналізу наукових публікацій у наукометричній базі даних Scopus, здійснений програмними методами Bibliometrix (інтерфейс Biblioshiny)

Додаток А.1

Результати кластерного аналізу ключових слів у наукометричній базі даних Scopus за темою «differentiated instruction»

Ключові слова	Кластер	Частота	Центральність	Вплив
inclusive education – conf 32.1% special education – conf 55.6% differentiated instruction (di) – conf 100% attitudes – conf 40%	1	18	0.081	2.869
differentiation – conf 37.1% gifted education – conf 100% active learning – conf 25% adaptation – conf 33.3%	2	13	0.09	4.346
differentiated instruction – conf 79% student diversity – conf 90% secondary education – conf 80% assessment – conf 87.5%	3	300	0.238	2.842
differentiated instruction – conf 9.8% inclusive education – conf 66.1% special educational needs – conf 60% inclusion – conf 12.5%	4	38	0.28	2.883

differentiated instruction – conf 6.1% differentiation – conf 62.9% curriculum – conf 50% diversity – conf 15.4%	5	22	0.301	2.137
differentiated instruction – conf 5% inclusion – conf 79.2% teacher education – conf 37.5% diversity – conf 15.4%	6	19	0.273	3.455

Додаток А.2

Показники мережових вузлів ключових слів у добірці Scopus за темою «differentiated instruction»

Вузол (ключове слово)	Кластер	Проміжність	Близькість	Ранг сторінки
learning environment	1	1.362	0.017	0.021
special education	1	0.595	0.016	0.016
learning styles	1	0.908	0.017	0.017
gifted students	1	0.021	0.014	0.008
differentiated learning	1	0.082	0.015	0.01
student learning	1	0.783	0.017	0.017
differentiated teaching	1	0.129	0.015	0.012
foreign language	1	0.096	0.015	0.01
future research	1	0.585	0.017	0.018

teachers perceptions	1	0.067	0.015	0.012
instructional strategies	1	0.584	0.016	0.014
students learning	1	0.738	0.018	0.017
education teachers	1	0.063	0.014	0.011
literacy instruction	1	0.041	0.014	0.008
english language	1	0.348	0.016	0.013
learning environments	1	0.135	0.016	0.012
reading comprehension	2	0.005	0.013	0.008
reading instruction	2	0.22	0.014	0.01
pre-service teachers	3	0.616	0.016	0.02
teacher education	3	1.996	0.017	0.028
informa uk	3	3.784	0.02	0.052
limited trading	3	3.784	0.02	0.052
uk limited	3	3.784	0.02	0.052
inclusive education	3	1.417	0.019	0.023
student teachers	3	0	0.014	0.009
teaching practices	3	1.485	0.019	0.023
teacher educators	3	0.434	0.016	0.017
inclusive classrooms	3	0.69	0.017	0.02
professional learning	3	0.006	0.014	0.011

differentiated instruction	4	381.413	0.026	0.201
professional development	4	7.458	0.022	0.044
instruction di	4	14.601	0.023	0.065
school teachers	4	1.397	0.018	0.026
semi-structured interviews	4	0.819	0.018	0.022
differentiated instructional	4	0.218	0.016	0.013
primary school	4	0.873	0.018	0.019
secondary school	4	0.588	0.017	0.023
differentiate instruction	4	0.22	0.016	0.015
academic achievement	4	0.251	0.016	0.014
qualitative study	4	0.404	0.017	0.017

Додаток А.3

Кластерний аналіз ключових слів у наукометричній базі даних Scopus за темою «differentiated instruction» та “university”, “higher education institution”, “higher education”

Ключові слова	Кластер	Частота	Центральність	Вплив
differentiated instruction – conf 89.8% differentiation – conf 60%	1	44	1.637	2.631

english for specific purposes – conf 100% inclusion – conf 100%				
professional development – conf 60% and materials – conf 100% content literacy – conf 100% instructional strategies – conf 50%	2	2	0.371	0
inclusive education – conf 50% special education – conf 100% differentiating instruction – conf 100% diversity – conf 50%	3	3	0.518	1.75
differentiation – conf 40% active learning – conf 100% gifted education – conf 100% identification – conf 100%	4	2	0.392	0
differentiated instruction – conf 10.2% higher education – conf 71.4% administration/supervision – conf 100% bibliometrix – conf 100%	5	5	1.995	0
flipped classroom – conf 50% block mode – conf 100% collaboration – conf 50% flipped learning – conf 100%	6	2	0.341	1.25
higher education – conf 28.6% cognitive development – conf	7	2	0.589	0

100% emi – conf 100% english-medium instruction – conf 100%				
self-efficacy – conf 100% differentiated instructional – conf 100% foreign language teaching – conf 100% kazakhstan – conf 100%	8	2	1.22	0
english language teaching – conf 100% backward design model – conf 100% blind students – conf 100% curriculum – conf 100%	9	2	1.22	3.579

Додаток А.4

Показники мережєвих вузлів ключових слів у добірці Scopus за темою «differentiated instruction» та “university”, “higher education institution”, “higher education”

Вузєл (ключєве слово)	Кластер	Проміжність	Ближність	Ранг сторінки
differentiated instruction	1	553.179	0.029	0.416
foreign language	1	0	0.015	0.016
learning styles	1	0	0.015	0.024
professional development	1	0	0.015	0.012
student diversity	1	0	0.015	0.014

students learning	1	0	0.015	0.014
college students	1	0	0.015	0.012
language learning	1	0	0.015	0.014
special education	1	0	0.015	0.014
teaching practices	1	0	0.015	0.014
literacy instruction	1	0	0.015	0.01
differentiated learning	1	0	0.015	0.01
education program	1	0	0.015	0.012
educational technology	1	0	0.015	0.014
learning environments	1	0	0.015	0.012
learning outcomes	1	0	0.015	0.01
learning style	1	0	0.015	0.016
preservice teachers	1	0	0.015	0.01
qualitative data	1	0	0.015	0.012
research design	1	0	0.015	0.016
student learning	1	0	0.015	0.016
differentiated instructional	1	0	0.015	0.01
professional learning	1	0	0.015	0.01
school teachers	1	0	0.015	0.01
semi-structured interviews	1	0	0.015	0.016

students perceptions	1	0	0.015	0.01
teacher candidates	1	0	0.015	0.014
teaching approach	1	0	0.015	0.012
pre-service teachers	2	0.367	0.016	0.04
teacher education	2	0.229	0.016	0.043
instruction di	2	0.162	0.015	0.042
inclusive education	2	0.063	0.015	0.025
teacher educators	2	0	0.015	0.028
learning environment	3	0	0.015	0.032
online learning	3	0	0.015	0.022

Додаток Б

Співвідношення моделі ADDIE з етапами адаптивного освітнього циклу реалізації моделі організації диференційованого навчання та компонентами УДН

Етап ADDIE	Етап адаптивного освітнього циклу	Компоненти УДН	Основні завдання етапу
Analysis (Аналіз)	Аналітичний етап	Визначення бар'єрів для навчання, аналіз потреб студентів, різноманітність профілів	Аналіз цілей освітньої програми, визначення освітніх потреб, когнітивно-пізнавальних профілів, інтересів і рівня підготовки студентів; виявлення цифрових компетентностей викладача; аналіз наявних ресурсів Moodle і навчального контексту

<p>Design (Проектування)</p>	<p>Проектувальний етап</p>	<p>Множинність способів представлення інформації та залучення</p>	<p>Визначення диференційованих цілей; вибір видів диференціації (зміст, процес, результат, середовище, темп); планування ресурсів і діяльностей Moodle з варіативними входами; розробка механізмів гнучкого групування; формування системи оцінювання</p>
<p>Development (Розробка)</p>	<p>Реалізаційний етап (технічна частина)</p>	<p>Множинні способи дії та вираження знань</p>	<p>Створення багаторівневих навчальних матеріалів; налаштування груп, умов доступу, адаптивних елементів; підготовка рубрик, інструкцій, підказок; забезпечення підтримки самостійності; впровадження</p>

			елементів персоналізації
Implementation (Реалізація)	Реалізаційний етап (викладачі та студенти)	Гнучке залучення до активностей, підтримка мотивації	Проведення диференційованого навчання в курсі Moodle; організація гнучкого доступу до активностей; підтримка інклюзивної взаємодії; фасилітація групової та індивідуальної роботи; надання підтримки відповідно до потреб студентів
Evaluation (Оцінювання)	Оцінювальний етап та адаптаційний етап	Безперервне оцінювання, зворотний зв'язок, адаптація середовища	Формувальне й підсумкове оцінювання прогресу студентів; аналіз результатів за індивідуальними траєкторіями; оцінка

			ефективності стратегії диференціації; збір зворотного зв'язку; адаптація курсу; удосконалення матеріалів і практик
--	--	--	--

Додаток В**Анкета для вхідного оцінювання рівня знань та навчальних профілів
здобувачів освіти**

1. Яке з наведених визначень найточніше описує ІТ-інфраструктуру освітньої установи?
 - Сукупність всіх комп'ютерних та мережевих пристроїв
 - Платформи та сервіси, що підтримують освітні процеси і адміністрування
 - Апаратне забезпечення, що використовується для навчання
 - Програмне забезпечення для управління освітнім процесом
 - Не можу надати відповідь
2. Що з переліченого є прикладом "хмарних" технологій для освітніх установ?
 - Google Workspace for Education
 - Локальний сервер для зберігання даних
 - Офісний пакет Microsoft Office, встановлений на комп'ютері
 - Принтер, підключений до локальної мережі
 - Не можу надати відповідь
3. Яка основна функція системи управління навчанням (LMS)?
 - Надання доступу до освітніх ресурсів, моніторинг та оцінювання
 - Забезпечення відеозв'язку для лекцій та семінарів
 - Зберігання навчальних матеріалів
 - Управління фінансовими та адміністративними процесами навчального закладу
 - Не можу надати відповідь
4. Які ресурси найбільше навантажують ІТ-інфраструктуру під час онлайн-навчання?
 - Доступ до електронних бібліотек
 - Відеоконференції та потокове відео
 - Використання електронної пошти

- Обмін текстовими документами
 - Не можу надати відповідь
5. Що є ключовим елементом кібербезпеки в освітній ІТ-інфраструктурі?
- Встановлення системи шифрування всіх навчальних матеріалів
 - Регулярне оновлення паролів і програмного забезпечення
 - Запровадження загальних облікових записів для співробітників і студентів
 - Розміщення всіх важливих даних у хмарному сховищі без локальних копій
 - Не можу надати відповідь
6. Який варіант найповніше описує роль адміністратора ІТ-інфраструктури у закладі освіти?
- Налаштування Wi-Fi для студентів і викладачів
 - Підтримка роботи техніки, управління безпекою та допомога користувачам
 - Організація презентацій та лекційних матеріалів
 - Управління ліцензіями для всього встановленого на комп'ютерах програмного забезпечення
 - Не можу надати відповідь
7. Яка з наведених функцій є основною для систем моніторингу ІТ-інфраструктури в освітніх закладах?
- Автоматичне оновлення програмного забезпечення
 - Відстеження стану мережевого обладнання та серверів
 - Проведення опитувань серед студентів щодо якості навчання
 - Зберігання резервних копій всіх навчальних матеріалів
 - Не можу надати відповідь
8. Яка з наведених задач є важливою при впровадженні електронного навчання?
- Організація системи електронних журналів
 - Підготовка навчальних матеріалів в PDF-форматі

- Надання персоналізованого доступу до навчальних ресурсів для студентів та викладачів
 - Встановлення додаткових проєкторів в аудиторіях
 - Не можу надати відповідь
9. Що з наведеного є прикладом політики безпеки для освітньої ІТ-інфраструктури?
- Встановлення програми для редагування тексту на кожному комп'ютері
 - Періодична зміна паролів доступу до облікових записів
 - Використання спільних акаунтів для економії ресурсів
 - Надання студентам доступу до адміністративних налаштувань мережі
 - Не можу надати відповідь
10. Який фактор слід враховувати при виборі програмного забезпечення для управління освітньою ІТ-інфраструктурою?
- Сумісність із загальнодоступними безкоштовними програмами
 - Можливість інтеграції з іншими освітніми ресурсами закладу освіти
 - Проста інсталяція на кожен комп'ютер
 - Відсутність необхідності оновлення
 - Не можу надати відповідь
11. Що є основним компонентом ІТ-інфраструктури?
- Взаємопов'язані сервери для обміну даними з іншими установами
 - Комп'ютерне обладнання, програмне забезпечення, мережеві ресурси та служби технічної підтримки
 - Використання серверів для зберігання великих обсягів інформації
 - Система для зберігання даних та внутрішнього документообігу установи
 - Не можу надати відповідь
12. Що є основною метою ІКТ-політики освітньої установи?
- Створення єдиних стандартів для всіх закладів незалежно від потреб та ресурсів
 - Формування цілісного підходу до використання ІТ для досягнення освітніх цілей

- Впровадження інструментів для забезпечення захисту інформації студентів
- Орієнтація на забезпечення технічного персоналу необхідними навичками
- Не можу надати відповідь

13. Яка з наведених відповідей найкраще відображає роль ІКТ у трансформації освіти?

- ІКТ підвищує конкурентоспроможність закладу, навіть якщо це не впливає на процес навчання
- ІКТ сприяє підвищенню доступності, персоналізації та інтерактивності навчання
- ІКТ дозволяє автоматизувати документообіг, тим самим спрощуючи управлінську роботу
- ІКТ допомагає у збереженні освітніх традицій без впровадження інноваційних методів навчання
- Не можу надати відповідь

14. Що є важливим етапом у визначенні матеріально-технічної бази освітньої установи?

- Вивчення відповідності матеріалів з освітніх платформ вимогам програми
- Оцінка наявного ІТ-обладнання та потреби в додаткових ресурсах
- Визначення кількості ресурсів для забезпечення медіатек і бібліотек
- Оцінка якості зв'язку для комунікації з іншими навчальними закладами
- Не можу надати відповідь

15. Що враховується при побудові моделі ІТ-інфраструктури навчального закладу?

- Створення рівних умов у всіх аудиторіях шляхом забезпечення кожної аудиторії за єдиним стандартом
- Потреби користувачів, можливості існуючого обладнання, безпека та масштабованість

- Врахування архітектурних особливостей будівлі для розміщення обладнання
- Орієнтація на обмеження доступу до інтернету для зменшення можливих загроз
- Не можу надати відповідь

16. Якому стилю навчання ви віддаєте перевагу? (можливість вибору кількох відповідей)

- Візуальний (зображення, діаграми, графіки)
- Аудіальний (лекції, обговорення)
- Кінестетичний (практичні завдання, активна діяльність)
- Читання/Письмо (тексти, конспектування)

17. Які з наведених цілей найкраще відповідають вашій мотивації вивчати ІТ-інфраструктуру освітніх установ? (можливість вибору кількох відповідей)

- Отримати знання для подальшого кар'єрного зростання
- Стати експертом у сфері електронного навчання
- Розширити загальні знання в сфері технологій
- Використати навички для створення нових освітніх проектів

18. Яким способам ви віддаєте перевагу для отримання зворотного зв'язку щодо ваших навчальних досягнень? (можливість вибору кількох відповідей)

- Персональна консультація з викладачем
- Письмові відгуки
- Групове обговорення результатів
- Самооцінювання через тестування

19. Що найбільше вас цікавить у темі управління ІТ-інфраструктурою? (можливість вибору кількох відповідей)

- Кібербезпека та захист даних
- Системи управління навчальним процесом (LMS)
- Хмарні технології та їх використання в освіті

- Налаштування мереж та управління обладнанням

20. Який формат навчальних матеріалів для вас є найбільш зручним?

(можливість вибору кількох відповідей)

- Відео-уроки з візуальними поясненнями
- Текстові конспекти з теорією та прикладами
- Інтерактивні симуляції та практичні завдання
- Групові проекти та обговорення

21. Які основні навички ви б хотіли розвинути під час цього курсу?

(можливість вибору кількох відповідей)

- Навички адміністрування ІТ-систем
- Розробка та інтеграція електронних навчальних платформ
- Аналітичне мислення та вирішення проблем
- Навички роботи в команді та управління проектами

22. Яким чином ви зазвичай організовуєте своє навчання? (можливість

вибору кількох відповідей)

- Створюю детальний план і дотримуюсь його
- Вчуся за потребою та зосереджуюсь на головному
- Виконую завдання поступово, коли знаходжу для цього час
- Віддаю перевагу роботі в групах для обміну знаннями

23. Який рівень технічної підготовки ви маєте?

- Початковий: базові навички роботи з комп'ютером
- Середній: досвід використання навчальних платформ та онлайн-ресурсів
- Досвідчений: практичний досвід роботи з ІТ-системами
- Просунутий: знання адміністрування мереж, баз даних або кібербезпеки

24. Які додаткові ресурси були б вам корисні для ефективного засвоєння матеріалу? (можливість вибору кількох відповідей)

- Додаткові практичні завдання та приклади
- Доступ до тематичних вебінарів і семінарів
- Списки додаткової літератури

- Можливість спілкування з експертами в даній галузі
25. Як ви зазвичай реагуєте на труднощі під час навчання? (можливість вибору кількох відповідей)
- Самостійно шукаю рішення
 - Консультуюсь із викладачем чи однокурсниками
 - Використовую додаткові навчальні матеріали або ресурси
 - Виконую завдання пізніше, коли стає зрозуміліше
26. Чи маєте ви досвід роботи вчителем початкових класів?
- Не маю такого досвіду
 - Проходив(-ла) педагогічну практику, але без постійного працевлаштування
 - Працюю або працював(-ла) вчителем початкових класів
 - Працював(-ла) на посаді вчителя початкових класів понад 3 роки
27. Чи мали ви досвід роботи з системами управління навчанням (LMS), такими як Moodle, Google Classroom тощо?
- Ні, не маю досвіду роботи з LMS
 - Використовував(-ла) LMS як студент(-ка)
 - Використовував(-ла) LMS як викладач(-ка)
 - Маю досвід базового адміністрування LMS (створення курсів, керування користувачами)
 - Маю глибокий досвід в адмініструванні та налаштуванні LMS для освітнього закладу
28. Чи мали ви досвід роботи з хмарними сервісами (наприклад, Google Workspace, Microsoft 365) у контексті освітніх установ?
- Не маю досвіду роботи з хмарними сервісами
 - Використовував(-ла) хмарні сервіси для власних потреб або навчання
 - Маю досвід налаштування та адміністрування хмарних сервісів в освітньому контексті
29. Чи мали ви досвід створення або підтримки навчальних онлайн-курсів?
- Не маю досвіду в цій сфері

- Маю базовий досвід створення окремих навчальних матеріалів
- Розробляв(-ла) онлайн-курси на платформах електронного навчання
- Маю досвід повного циклу створення і адміністрування онлайн-курсів для освітнього закладу

30. Які цифрові інструменти ви використовували для навчання в початкових класах?

- Не використовував(-ла) цифрових інструментів
- Використовував(-ла) базові інструменти, такі як презентації або відеоуроки
- Використовував(-ла) інтерактивні навчальні платформи (наприклад, Google Classroom, ClassDojo)
- Розробляв(-ла) власні цифрові навчальні матеріали або курси для початкових класів

Додаток Д

Результати вхідного та підсумкового оцінювання рівня знань здобувачів освіти

Група 1	Вхідне тестування	Підсумкове тестування	Група 2	Вхідне тестування	Підсумкове тестування
Студент 1	13	15	Студент 1	13	15
Студент 2	9	13	Студент 2	12	13
Студент 3	12	15	Студент 3	10	12
Студент 4	9	13	Студент 4	10	12
Студент 5	8	12	Студент 5	12	14
Студент 6	12	14	Студент 6	8	11
Студент 7	13	15	Студент 7	9	12
Студент 8	7	11	Студент 8	8	11
Студент 9	11	14	Студент 9	13	14
Студент 10	14	15	Студент 10	12	13
Студент 11	12	15	Студент 11	12	13
Студент 12	12	15	Студент 12	11	12
Студент 13	11	14	Студент 13	10	12
Студент 14	14	15	Студент 14	8	11
Студент 15	12	15	Студент 15	11	13
Студент 16	11	14	Студент 16	14	15
Студент 17	11	14	Студент 17	8	12
Студент 18	11	14	Студент 18	9	13
Студент 19	10	13	Студент 19	9	13
Студент 20	11	14	Студент 20	9	13
Студент 21	13	15	Студент 21	13	15
Студент 22	10	13	Студент 22	12	14

Студент 23	11	14	Студент 23	11	13
Студент 24	7	11	Студент 24	12	13
Студент 25	11	14	Студент 25	13	15
Студент 26	12	15	Студент 26	13	15
Студент 27	12	15			
Студент 28	11	14			

Додаток Е

Перевірка рівня задоволеності здобувачів освіти в ЕНК “Управління ІТ-інфраструктурою освітньої установи”

Додаток Е.1

Анкетування щодо рівня задоволеності навчанням в ЕНК “Управління ІТ-інфраструктурою освітньої установи”

16 Оцініть, наскільки Ви задоволені загальним рівнем організації курсу за наступною шкалою:

4 - Дуже задоволений(а)
3 - Задоволений(а)
2 - Частково задоволений(а)
1 - Незадоволений(а)

Рівень задоволеності ЕНК

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17 * Чи враховано Ваш початковий рівень знань під час навчання?

Так, матеріали і завдання були адаптовані до мого рівня
 Частково враховано
 Ні, це не було враховано

18 * Чи пропонує курс достатню кількість матеріалів в різноманітних форматах, щоб можна було вибрати такий, який найбільш відповідає Вашому стилю навчання?

Так, курс містить тексти, відео/аудіо, візуальні матеріали, інтерактивні завдання до кожної теми
 Деякі теми представлені в різних форматах, але не завжди є той, якому я надаю перевагу
 Всі матеріали обов'язкові для вивчення, і вибір найбільш підходящого формату відсутній

19 * Чи мали Ви можливість заглибитись у вивчення тем, які Вас цікавлять, в межах дисципліни?

Так
 Частково
 Ні

20* Чи достатньо в курсі можливостей для самостійного навчання?

- Так, курс забезпечує достатньо можливостей
- Частково, можна було б додати більше
- Ні, можливостей недостатньо

21* Оцініть гнучкість курсу для забезпечення індивідуальних освітніх потреб студентів за наступною шкалою:

- 1 - курс не адаптований під індивідуальні освітні потреби здобувачів
- 2 - є незначні елементи індивідуалізації, але здебільшого курс уніфікований для всіх
- 3 - курс частково адаптований (для різних стилів, рівнів знання, освітніх потреб тощо)
- 4 - матеріали та організація курсу дозволяють забезпечити індивідуальні освітні потреби студентів

Рівень гнучкості курсу

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

22* Як Ви оцінюєте якість зворотного зв'язку від викладача?

- Відмінно
- Добре
- Задовільно
- Незадовільно

23* Які елементи курсу сприяли самоорганізації Вашого навчання на курсі?

- терміни здачі робіт
- чек-листи
- структура курсу
- відстеження в блоці "Прогрес виконання"
- регулярні нагадування від викладача
- жодні

24 * Надані в курсі додаткові матеріали є:

- достатніми
- зрозумілими
- структурованими
- хаотичними
- незрозумілими
- фрагментарними
- відсутні

25 * Як Ви оцінюєте якість комунікації з викладачем у цьому курсі?

- Відмінно
- Добре
- Задовільно
- Незадовільно

26 * Чи мали Ви достатньо можливостей для взаємодії з іншими студентами в межах курсу?

- Так, достатньо
- Частково
- Ні, таких можливостей було мало

27 * Чи сприяли групові завдання покращенню розуміння матеріалу?

- Так, дуже сприяли
- Частково сприяли
- Ні, не сприяли

28 * Оцініть різноманітність типів завдань в курсі.

- Завдання однотипні
- Є незначна варіативність завдань
- Завдання достатньо варіативні за форматом
- Завдання варіативні за різними аспектами

29 * Наскільки зручною є організація курсу?

- Дуже зручною
- Достатньо зручною
- Незручною

30 * Чи дозволив курс Вам самостійно обирати завдання та темп їх виконання?

- Так, це було повністю передбачено
- Частково дозволив
- Ні, усе було жорстко регламентовано

Додаток Е.2

Результати анкетування щодо рівня задоволеності навчанням в ЕНК

“«Управління ІТ-інфраструктурою освітньої установи»”

Група 1/ Питання	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Всього
Студент 1	3	2	2	1	2	3	3	4	3	3	1	1	2	2	2	34
Студент 2	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	1	2	34
Студент 3	3	2	2	2	2	3	3	5	3	3	2	2	2	2	2	38
Студент 4	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	2	2	3	1	2	35
Студент 5	2	2	1	2	2	2	3	4	3	3	2	2	3	2	2	35
Студент 6	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	36
Студент 7	3	2	2	1	2	2	3	2	3	3	1	2	2	2	2	32
Студент 8	2	2	1	1	2	1	3	3	3	3	2	2	3	2	1	31
Студент 9	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	35
Студент 10	3	2	2	1	2	3	3	5	3	3	2	2	2	2	2	37
Студент 11	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	1	2	2	2	2	35

Студент 12	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	36
Студент 13	3	2	2	2	2	3	3	4	3	3	2	0	2	2	1	34
Студент 14	3	2	2	1	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	35
Студент 15	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	35
Студент 16	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	35
Студент 17	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	1	2	3	2	1	34
Студент 18	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	1	36
Студент 19	3	2	2	2	1	2	3	3	3	2	2	2	3	2	2	34
Студент 20	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	35
Студент 21	3	2	2	1	2	3	3	4	3	3	2	2	2	2	2	36
Студент 22	3	2	2	2	1	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	33
Студент 23	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	1	2	2	2	35
Студент 24	2	2	1	1	2	1	3	2	3	2	2	2	3	2	1	29

Студент 25	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	36
Студент 26	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	36
Студент 27	3	2	2	1	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	35
Студент 28	3	2	2	2	2	2	3	4	3	3	2	1	2	2	1	34
Группа 2																
Студент 1	3	1	1	1	1	3	3	3	3	3	1	1	2	2	2	30
Студент 2	3	2	1	1	2	2	3	3	3	3	1	2	1	1	1	29
Студент 3	2	2	1	2	1	1	3	2	3	2	2	1	2	2	1	27
Студент 4	2	2	1	2	1	1	3	2	3	2	2	1	2	2	1	27
Студент 5	3	2	1	1	2	2	3	2	3	3	1	2	1	1	2	29
Студент 6	2	1	0	1	2	1	3	2	3	3	1	0	1	2	1	23
Студент 7	3	2	0	2	2	1	3	2	3	2	2	1	1	2	1	27
Студент 8	2	1	0	1	2	1	3	2	3	3	1	1	1	2	1	24
Студент 9	3	2	1	1	2	2	3	4	3	3	1	1	2	2	1	31

Студент 10	3	2	1	1	2	2	3	4	3	3	1	2	1	2	2	32
Студент 11	3	2	1	1	2	2	3	3	3	3	2	2	1	1	1	30
Студент 12	3	2	1	1	1	2	3	3	3	3	2	2	2	2	1	31
Студент 13	2	2	1	2	2	2	3	3	3	2	2	2	1	2	2	31
Студент 14	2	1	0	1	2	2	3	3	3	3	1	0	1	2	1	25
Студент 15	3	2	1	1	2	1	3	2	3	3	2	2	2	1	1	29
Студент 16	3	1	1	1	1	2	3	2	3	3	2	2	2	2	1	29
Студент 17	2	2	0	2	2	1	3	3	3	2	2	2	1	2	1	28
Студент 18	3	2	1	1	1	1	3	2	3	3	2	2	2	2	1	29
Студент 19	3	2	1	1	1	2	3	3	3	3	2	2	2	2	1	31
Студент 20	3	2	1	1	1	1	3	3	3	3	2	2	2	2	1	30
Студент 21	3	1	1	1	2	2	3	4	3	3	1	1	1	2	2	30
Студент 22	3	2	1	1	2	2	3	3	3	3	1	2	1	2	1	30

Студент 23	3	2	1	1	1	2	3	2	3	3	2	2	2	2	1	30
Студент 24	3	2	1	1	2	2	3	2	3	3	2	2	2	1	2	31
Студент 25	3	1	1	1	2	3	3	3	3	3	1	1	1	2	2	30
Студент 26	3	1	1	1	2	3	3	3	3	3	1	1	1	2	2	30

Розрахунки до експериментальної перевірки методики організації диференційованого навчання на базі LMS Moodle

1. *Перевірка відповідності емпіричного розподілу нормальному закону за допомогою критерію Шапіро-Вілка вхідних результатів здобувачів освіти.*

Для вибірки Групи 1 (експериментальна) з такими вихідними даними {13,9,12,9,8,12,13,7,11,14,12,12,11,14,12,11,11,11,10,11,13,10,11,7,11,12,12,11} спершу було обчислено основні описові статистики. Середнє арифметичне становило $x_{\text{сер}}=11.07$. а сума квадратів відхилень від середнього дорівнювала $\sum(x_i-x_{\text{сер}})^2=87.86$. Дані були впорядковані за зростанням для подальших розрахунків порядкових статистик, що є необхідним етапом застосування критерію Шапіро-Вілка.

Статистика критерію розраховується за формулою

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^n a_i x_{(i)})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2},$$

де $x_{(i)}$ — впорядковані значення вибірки, а коефіцієнти a_i визначаються на основі очікуваних значень та коваріацій порядкових статистик нормального розподілу. Для розміру вибірки $n=28$ значення коефіцієнтів a_i отримано з таблиць. На основі цих коефіцієнтів було знайдено лінійну комбінацію $\sum a_i x_{(i)}=9.87$, отже чисельник виразу становив 97.42. Підставивши ці значення до формули, отримано $W=97.42/87.86=1.076$.

Статистика W є відношенням двох оцінок дисперсії вибірки, де чисельник b^2 являє собою частину тієї самої варіації, що міститься у знаменнику SS . Оскільки часткова оцінка не може перевищувати повну, математично гарантується, що $b^2 \leq SS$, а отже $W \in (0, 1]$ завжди. Отримане значення $W = 1.076 > 1$ є наслідком накопиченої похибки округлення табличних коефіцієнтів a_i для $n = 28$, а не реальною властивістю вибірки.

Оскільки класичний табличний метод Шапіро-Вілка при $n = 28$ дає похибку округлення коефіцієнтів a_i , для отримання точного значення статистики додатково використано комп'ютерний розрахунок засобами Python (scipy.stats). За результатами обчислень отримано значення статистики критерію $W = 0.918$ при $p = 0.031$. Оскільки $p < 0.05$, нульова гіпотеза про нормальність розподілу відхиляється - розподіл досліджуваної вибірки статистично значуще відрізняється від нормального.

Перевірку нормальності розподілу даних для Групи 2 (контрольна) також проведено із застосуванням критерію Шапіро-Вілка, що дозволяє оцінити ступінь відхилення емпіричних даних від теоретичної моделі нормального розподілу. Вибірка включала 26 спостережень із такими результатами вхідного тестування:

{13,12,10,10,12,8,9,8,13,12,12,11,10,8,11,14,8,9,9,9,13,12,11,12,13,13}.

На першому етапі дані було впорядковано за зростанням, після чого розраховано основні описові статистики. Середнє арифметичне становило $x_{\text{сер}}=10.85$. Сума квадратів відхилень від середнього дорівнювала $\sum(x_i - x_{\text{сер}})^2=89.38$. Упорядковані значення $x_{(i)}$ використовувались для обчислення порядкових статистик, необхідних для застосування критерію Шапіро-Вілка.

Статистика критерію розраховується за формулою:

$$W = \frac{\left(\sum_{i=1}^n a_i x_{(i)}\right)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2},$$

де a_i — коефіцієнти, визначені для конкретного розміру вибірки $n=26$ на основі таблиць очікуваних значень порядкових статистик нормального розподілу. Для зазначеної вибірки обчислено $\sum a_i x_{(i)}=8.47$, що дало чисельник рівний 102.21. Підставивши отримані значення до формули, одержано $W=102.21/89.38=1.144$.

Оскільки класичний табличний метод Шапіро-Вілка при $n = 26$ дає похибку округлення коефіцієнтів a_i , для отримання точного значення статистики додатково використано комп'ютерний розрахунок засобами Python

(scipy.stats). За результатами обчислень отримано значення статистики критерію $W = 0.913$ при $p = 0.030$. Оскільки $p < 0.05$, нульова гіпотеза про нормальність розподілу відхиляється - розподіл досліджуваної вибірки статистично значуще відрізняється від нормального.

2. *Перевірка гіпотези щодо однорідності двох незалежних вибірок за допомогою непараметричного критерію Манна-Уїтні.*

Для проведення аналізу всі емпіричні значення було об'єднано, впорядковано за зростанням та пронумеровано у вигляді рангів. У випадках, коли спостерігалися однакові значення, їм надавали середній ранг, що відповідає методології обробки зв'язаних рангів. Після ранжування обчислено суму рангів для кожної вибірки: для першої групи $R_1=789.0$, для другої — $R_2=696.0$.

Статистику U було визначено за формулами: $U_1=R_1-(n_1*(n_1+1))/2$ та $U_2=R_2-(n_2*(n_2+1))/2$, де $n_1=28$, $n_2=26$ — обсяги вибірок. Підставивши числові значення, отримано: $U_1=789-(28*29/2)=383$, $U_2=696-(26*27/2)=345$.

Сума $U_1+U_2=n_1*n_2=728$ підтверджує правильність обчислень.

Теоретичне математичне сподівання статистики визначається як $E(U) = (n_1 * n_2)/2=(28*26)/2=364$, а дисперсія - $D(U) = (n_1*n_2) / 12* (N + 1 - \Sigma / (N(N-1))) = (28* 26) / 12* (55 - 4884 / (54 *53)) = 60.667* (55 - 1.7065) = 60.667* 53.2935 = 3233.14$. З урахуванням зв'язаних рангів розраховано скориговане стандартне відхилення $\sigma_U=56.86$. Нормалізоване значення критерію становило:

$$Z = (U - E(U)) / \sigma(U) = (345 - 364) / 56.86 = -19 / 56.86 = -0.334$$

$$|Z| = 0.334$$

За таблицею стандартного нормального розподілу отримано двостороннє p -значення $p=0.74$.

3. *Перевірка відповідності емпіричного розподілу нормальному закону результатів підсумкового тестування студентів за допомогою критерію Шаніро-Віллка.*

З метою забезпечення методологічної узгодженості перевірку нормальності розподілу результатів підсумкового тестування здійснено за допомогою комп'ютерного розрахунку засобами Python (scipy.stats). Підставою для цього слугують результати попередньо проведених розрахунків для тих самих вибірок за даними вхідного тестування, у яких класичний табличний метод Шапіро-Вілка (1965) в обох випадках продемонстрував похибку округлення табличних коефіцієнтів a_i при $n = 28$ та $n = 26$, що унеможливило отримання валідного результату ручним способом. Враховуючи це, комп'ютерний метод було обрано як більш точний і надійний для подальших розрахунків. Нульова гіпотеза H_0 передбачає, що розподіл результатів не відрізняється від нормального.

Для вибірки Групи 1 (експериментальна) з вихідними даними {11, 11, 12, 13, 13, 13, 13, 14, 14, 14, 14, 14, 14, 14, 14, 14, 14, 14, 14, 14, 14, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 15} комп'ютерний розрахунок (Python, scipy.stats) дає $W = 0.809$, $p = 0.0002$, що означає відхилення нульової гіпотези на рівні $p < 0.001$.

Перевірку нормальності розподілу результатів підсумкового тестування студентів контрольної групи (Група 2, $n = 26$) з вибіркою {11, 11, 11, 12, 12, 12, 12, 12, 12, 13, 13, 13, 13, 13, 13, 13, 13, 13, 13, 14, 14, 14, 15, 15, 15, 15, 15} проведено за критерієм Шапіро-Вілка з використанням комп'ютерного методу. Комп'ютерний розрахунок (Python, scipy.stats) дає результати $W = 0.902$, $p = 0.018$. Оскільки $p < 0.05$, нульова гіпотеза про нормальність розподілу відхиляється.

4. Перевірка ефективності навчання шляхом порівняння результатів вхідного та підсумкового тестувань із застосуванням непараметричного критерію Вілкоксона

Для кожного з 28 студентів Групи 1 було розраховано різницю між результатами підсумкового та вхідного тестування ($D_i = X_{\text{після}} - X_{\text{до}}$). Усі отримані різниці виявилися позитивними, що свідчить про покращення індивідуальних результатів у всіх студентів. Далі абсолютні значення різниць було впорядковано від найменшої до найбільшої, після чого кожному

значенню присвоєно ранг. У цій вибірці різниці коливалися від 1 до 4 балів. Для різниць, що повторювалися, використовували середні ранги. Після ранжування визначено суму рангів для позитивних і негативних відхилень. Оскільки всі різниці були позитивними, сума рангів для позитивних значень становила 406, тоді як для негативних – 0. Критерій Вілкоксона обчислювався як мінімум між цими сумами, тобто $T = 0$. Математичне сподівання було розраховано за формулою $E(T) = n*(n+1) / 4 = 28* 29 / 4 = 812 / 4 = 203$; дисперсія з поправкою $D(T) = n*(n+1)*(2n+1) / 24 - \Sigma T / 48 = 28*29*57 / 24 - 5082 / 48 = 1928.5 - 105.875 = 1822.625$. Стандартне відхилення склало: $\sigma(T) = \sqrt{D(T)} = \sqrt{1822.625} = 42.692$.

Далі для нормалізації розподілу отриманих результатів розраховано Z -значення $Z = (T - E(T)) / \sigma(T) = (0 - 203) / 42.692 = -203 / 42.692 = -4.755$. $|Z| = 4.755$. Оскільки $|Z| = 4.755 > 1.96$ (критичне значення при $\alpha = 0.05$), нульову гіпотезу про відсутність різниць між результатами вхідного та підсумкового тестувань відхилено. Середнє значення вхідного тестування становило 11,07 бала, тоді як середній результат підсумкового тестування - 13,96 бала, тобто середня різниця дорівнювала 2,89 бала. Отже, підвищення рівня навчальних досягнень студентів Групи 1 є статистично значущим. Усі учасники продемонстрували покращення результатів, а високий рівень значущості ($p < 0,001$) засвідчує ефективність упровадженої методики навчання, що позитивно вплинула на академічні результати студентів.

Для перевірки статистичної значущості змін між результатами вхідного та підсумкового тестування в групі 2, де розподіл даних також відмінний від нормального, застосовано критерій Вілкоксона для залежних вибірок. Середнє значення результатів вхідного тестування становило 10,85, тоді як середнє підсумкового — 13,04, що свідчить про помітне зростання рівня навчальних досягнень. Для кожного студента визначено різницю між підсумковим і вхідним результатами; усі значення різниць були позитивними (від 1 до 4 балів), тобто не зафіксовано випадків зниження результату. Після ранжування

модулів різниць і обчислення сум рангів отримано: сума позитивних рангів $T_+=351$, сума негативних $T_-=0$.

Математичне сподівання було розраховано за формулою $E(T) = n*(n+1) / 4 = 26*27 / 4 = 702 / 4 = 175.5$; дисперсія з поправкою $D(T) = n*(n+1)*(2n+1) / 24 - \Sigma T / 48 = 26* 27* 53 / 24 - 1776 / 48 = 1550.25 - 37.0 = 1513.25$. Стандартне відхилення склало: $\sigma(T) = \sqrt{1513.25} = 38.901$.

Далі для нормалізації розподілу отриманих результатів розраховано Z-значення $Z = (T - E(T)) / \sigma(T) = (0 - 175.5) / 38.901 = -175.5 / 38.901 = -4.512$. $|Z| = 4.512$. Оскільки $|Z| = 4.512 > 1.96$ і $p < 0.001$, нульова гіпотеза про відсутність змін відхиляється. Це означає, що підвищення результатів після проходження курсу є статистично значущим. Таким чином, можна зробити висновок, що навчальні стратегії, реалізовані для групи 2, сприяли істотному покращенню рівня знань студентів і мали ефективний вплив на їх навчальні досягнення.

5. Перевірки статистичної значущості відмінностей між результатами підсумкового тестування експериментальної і контрольної груп студентів за непараметричним U-критерієм Манна-Уїтні.

Процедура обчислення U-критерію Манна-Уїтні передбачала ранжування об'єднаної вибірки, коли усі значення з обох груп було об'єднано в єдиний ряд та проранжовано у порядку зростання. У випадках, коли кілька спостережень мали однакові значення (зв'язані ранги), їм присвоювався середній ранг. Розподіл рангів для значень підсумкового тестування представлено в таблиці.

Розподіл рангів для значень підсумкового тестування

Бал	Частота	Діапазон рангів	Середній ранг
11	5	1–5	3,0
12	8	6–13	9,5

13	14	14–27	20,5
14	12	28–39	33,5
15	15	40–54	47,0

Для першої групи сума рангів R_1 обчислювалась шляхом множення кількості студентів, які отримали певний бал, на відповідний середній ранг: $R_1 = 2 \times 3,0 + 1 \times 9,5 + 4 \times 20,5 + 9 \times 33,5 + 12 \times 47,0 = 963,0$. Аналогічно для другої групи: $R_2 = 3 \times 3,0 + 7 \times 9,5 + 10 \times 20,5 + 3 \times 33,5 + 3 \times 47,0 = 522,0$. Правильність обчислень перевіряється за формулою $R_1 + R_2 = N(N+1)/2 = 54 \times 55/2 = 1485$, що відповідає отриманим результатам ($963,0 + 522,0 = 1485$).

Значення U для кожної групи обчислювалося за стандартними формулами: $U_1 = n_1 \times n_2 + n_1(n_1+1)/2 - R_1 = 28 \times 26 + 28 \times 29/2 - 963,0 = 171,0$ та $U_2 = n_1 \times n_2 + n_2(n_2+1)/2 - R_2 = 28 \times 26 + 26 \times 27/2 - 522,0 = 557,0$. Перевірка $U_1 + U_2 = 171,0 + 557,0 = 728 = n_1 \times n_2$ підтвердила коректність розрахунків. Для подальшого аналізу використовувались менше з двох значень: $U_{\text{емп}} = \min(U_1, U_2) = 171,0$.

Оскільки обсяги обох вибірок перевищують 20 спостережень, для визначення статистичної значущості використовувалося нормальне наближення z -статистики за формулою $z = (U - \mu_U) / \sigma_U$, де $\mu_U = n_1 \times n_2 / 2 = 728 / 2 = 364,0$ є математичним сподіванням U при нульовій гіпотезі, а $\sigma_U = \sqrt{[n_1 \times n_2 \times (n_1 + n_2 + 1) / 12]} = \sqrt{[28 \times 26 \times 55 / 12]} = 57,85$ є стандартною помилкою U . Підставивши значення, отримуємо $z = (171,0 - 364,0) / 57,85 = -3,34$.

Емпіричне значення z -статистики становило $|z_{\text{емп}}| = 3,34$, що перевищує критичне значення для рівня значущості $\alpha = 0,01$ ($z_{\text{крит}} = 2,58$) при двосторонній перевірці. Це дозволяє відхилити нульову гіпотезу про відсутність статистично значущих відмінностей між групами на високому рівні достовірності ($p < 0,01$).

6. *Перевірка статистичної значущості відмінностей між експериментальною та контрольною групами за результатами опитування щодо рівня задоволеності освітнім процесом за критерієм Манна-Уїтні.*

Розрахунки здійснювались із урахуванням повторюваних балів, що впливає на дисперсію критерію U та, відповідно, на обчислення значення статистики Z .

На першому етапі для кожного учасника були визначені ранги в об'єднаній сукупності обох груп. Повторювані значення отримували середній ранг. Далі обчислювались суми рангів для кожної групи. На основі сум рангів обчислювались статистики U за формулами: $U_1 = R_1 - (n_1 * (n_1 + 1)) / 2$ та $U_2 = R_2 - (n_2 * (n_2 + 1)) / 2$, де n_1 та n_2 — обсяги вибірок відповідно групи 1 та групи 2.

Середнє значення критерію U та його дисперсія з урахуванням повторюваних балів визначались за формулами:

$$\mu_U = \frac{n_1 n_2}{2}, \quad \sigma_U = \sqrt{\frac{n_1 n_2}{12} \left[(n_1 + n_2 + 1) - \frac{\sum (t_i^3 - t_i)}{(n_1 + n_2)(n_1 + n_2 - 1)} \right]},$$

де t_i — кількість повторів у кожному наборі однакових значень. Застосування корекції на повторювані значення забезпечує більш точне визначення дисперсії критерію та зменшує можливий вплив однакових балів на статистичну значущість результатів.

У представленому дослідженні суми рангів становили $R_1 = 1113,5$ та $R_2 = 371,5$. Статистики U були визначені наступним чином:

$$U_1 = n_1 * n_2 + (n_1(n_1 + 1)) / 2 - R_1 = 28 * 26 + (28(28 + 1)) / 2 - 1113,5 = 20,5. \quad U_2 = n_1 * n_2 - U_1 = 28 * 26 - 20,5 = 707,5$$

Середнє значення критерію U склало $\mu_U = n_1 * n_2 / 2 = 28 * 26 / 2 = 364$, дисперсія з урахуванням корекції на повтори $\sigma_U = \sqrt{n_1 * n_2 * (n_1 + n_2 + 1) / 12} = \sqrt{(28 * 26 * (28 + 26 + 1)) / 12} = 57,77$. Значення статистики Z обчислювалося за формулою:

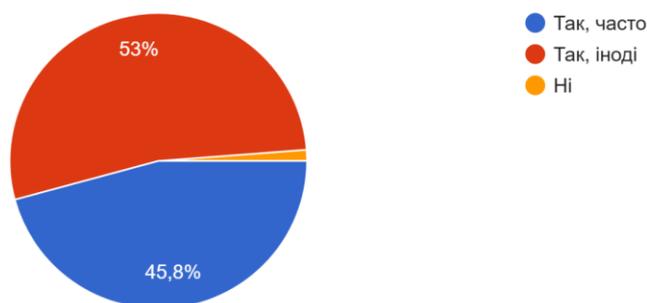
$$Z = (U_1 - \mu_U) / \sigma_U = (20,5 - 364) / 57,77 = -343,5 / 57,77 \approx -5,95$$

Додаток И

Результати опитування викладачів Київського університету імені Бориса Грінченка щодо організації диференційованого навчання (2023 рік)

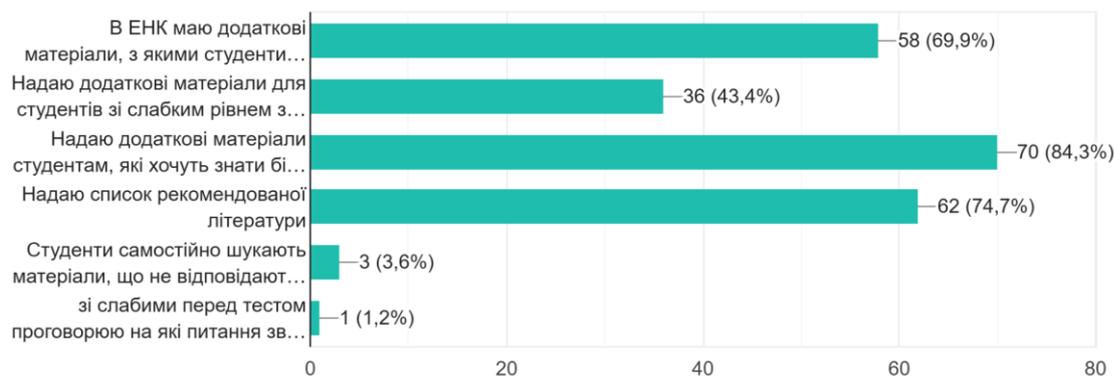
Чи маєте Ви необхідність адаптовувати навчальні матеріали під можливості та потреби студентів?

83 відповіді



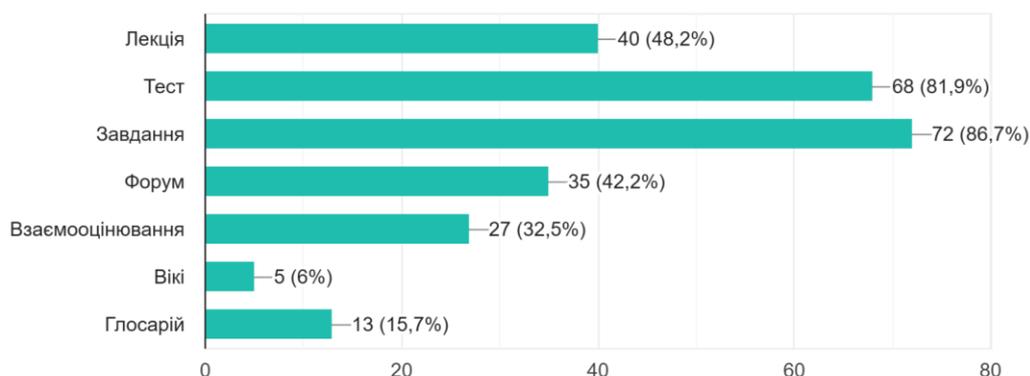
Чи використовуєте Ви додаткові матеріали для студентів з різним рівнем знань? (Відмітьте всі варіанти, які Вам підходять)

83 відповіді



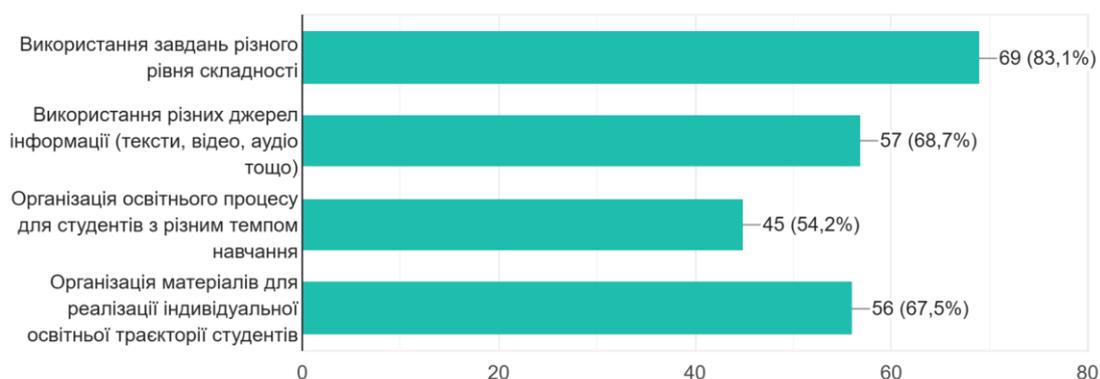
На Вашу думку, які типи діяльностей в ЕНК доцільно використовувати для диференціації матеріалів у курсі за рівнем знань?

83 відповіді



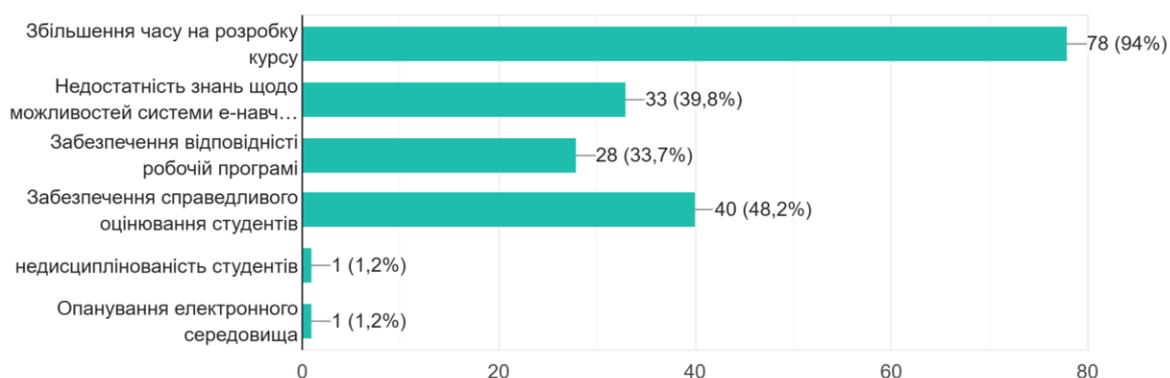
Які підходи Ви вважаєте ефективними для реалізації диференційованого навчання у ЕНК?

83 відповіді



З якими труднощами, на Вашу думку, стикається викладач при реалізації диференційованого навчання в ЕНК?

83 відповіді



Додаток К

Результати опитування викладачів Київського столичного університету імені Бориса Грінченка щодо організації диференційованого навчання (2025 рік)

Як ви розумієте концепцію диференційованого навчання?

Відповідь	В середньому	Сумарний
Це підхід, що враховує рівень підготовки, стиль навчання та індивідуальні потреби студентів	 84%	61
Це можливість використовувати різні методи та форми роботи для різних категорій студентів	 74%	54
Це метод, який призначений для навчання слабких студентів або студентів з особливими освітніми потребами	 22%	16
Це навчання з розподілом студентів на рівневі групи	 32%	23
Це метод, який передбачає підбір індивідуальних матеріалів, форм роботи та контролю для кожного студента	 42%	31

Які основні виклики у впровадженні диференційованого навчання ви бачите? (виберіть не більше 5 найбільш вагомих)

Відповідь	В середньому	Сумарний
Високе навантаження на викладача через необхідність підготовки різнорівневих матеріалів	 94%	68
Складність організації освітнього процесу та контролю за виконанням завдань	 51%	37
Відсутність необхідних технічних засобів або цифрових ресурсів	 10%	7
Опір студентів, які звикли до традиційних методів навчання	 17%	12
Недостатня підтримка з боку адміністрації закладу освіти	 1%	1
Брак часу на реалізацію диференційованого підходу в рамках програми курсу	 65%	47
Труднощі з оцінюванням результатів навчання за різними траєкторіями	 40%	29
Недостатній рівень підготовки викладачів до впровадження диференційованого навчання	 28%	20
Відсутність готових методичних рекомендацій або прикладів успішного впровадження	 28%	20
Інше	 1%	1

Наскільки, на вашу думку, є актуальною потреба у впровадженні диференційованого навчання у вашій освітній практиці?

Відповідь	В середньому	Сумарний
Дуже висока – студенти мають різні рівні підготовки, і потрібно враховувати їхні потреби	 53%	39
Помірна – є відмінності у рівні знань, але вони не критичні	 40%	29
Низька – більшість студентів має схожий рівень підготовки, тож немає гострої необхідності	 4%	3
Взагалі не актуальна – всі студенти працюють за єдиною програмою і мають однакові можливості	 1%	1

Що для вас було найбільш цінним у цьому тренінгу?

Відповідь	В середньому	Сумарний
Практичні навички використання інструментів Moodle для диференційованого навчання	 96%	70
Можливість налаштувати освітні ресурси відповідно до потреб студентів	 49%	36
Інструменти для визначення потреб студентів та забезпечення зворотного зв'язку	 34%	25
Нові підходи до організації освітнього процесу	 40%	29
Досвід спілкування та обмін ідеями з колегами	 34%	25

Які теми ви хотіли б вивчити глибше в майбутніх тренінгах?

Відповідь	В середньому	Сумарний
Просунуті налаштування Moodle	 58%	42
Використання штучного інтелекту для диференційованого навчання	 73%	53
Методи ефективного зворотного зв'язку	 44%	32
Моніторинг і оцінювання прогресу студентів	 48%	35
Не цікавлять тренінги на подібні теми	 1%	1

Програма підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників “LMS Moodle як засіб реалізації диференційованого навчання”

ЗАТВЕРДЖЕНО
Рішенням ННЦ розвитку
персоналу та лідерства
від 16. 01. 2025 р. (протокол № 1)

ПРОГРАМА ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ для науково-педагогічних працівників

LMS Moodle як засіб реалізації диференційованого навчання

1.1. Загальна інформація	
Повна назва структурного підрозділу Університету	Київський столичний університет імені Бориса Грінченка
Вид	Цифровий модуль обов'язкової частини системи ПК
Обсяг програми	0,5 кредита ЄКТС (15 год)
Форма підвищення кваліфікації	Очна / онлайн / змішана
Місце виконання програми підвищення кваліфікації	Навчальні корпуси Київського столичного університету імені Бориса Грінченка / онлайн
Кількість учасників у групі:	- мінімальна 10
	- максимальна 30 / необмежено
Мова викладання	українська
Тип документа про підвищення кваліфікації	Сертифікат про підвищення кваліфікації
Посилання на вебсайт, де розміщено опис програми підвищення кваліфікації	https://kubg.edu.ua/struktura/pidrozdzili/nmts-rozvytku-kultury-liderstva/osnovni-napriamy-dijalnosti.html#цифровий-модуль
1.2. Мета програми підвищення кваліфікації	
Формування професійних компетентностей викладачів Університету, необхідних для ефективного впровадження диференційованого навчання за допомогою LMS Moodle	
1.3. Характеристика програми підвищення кваліфікації	
Зміст програми	<p>ТЕМА 1. Вступ до диференційованого навчання: теоретичні основи та сучасні підходи</p> <ul style="list-style-type: none"> – Огляд концепції диференційованого навчання – Виклики та переваги впровадження диференційованого підходу в освітньому процесі <p>ТЕМА 2. Можливості LMS Moodle для реалізації диференційованого навчання</p> <ul style="list-style-type: none"> – Інструменти створення адаптивних навчальних матеріалів у Moodle – Налаштування структури курсу для роботи з диференційованими групами студентів <p>ТЕМА 3. Створення та управління диференційованими навчальними діяльностями та ресурсами в Moodle</p> <ul style="list-style-type: none"> – Використання діяльностей та ресурсів Moodle для забезпечення диференційованого підходу

	<ul style="list-style-type: none"> – Організація групових проєктів і форумів для студентів з різними стилями навчання – Налаштування умов доступу до ресурсів залежно від досягнень і прогресу студентів <p>ТЕМА 4. Моніторинг та аналіз навчальної активності студентів у Moodle</p> <ul style="list-style-type: none"> – Визначення освітніх потреб студентів на основі даних Moodle – Застосування засобів зворотного зв'язку для ефективної взаємодії зі студентами – Використання звітів та аналітичних інструментів для оцінювання результатів навчання
Розподіл годин за видами діяльності	Опрацювання матеріалів курсу: 3 год Аудиторна робота: 4 год Самостійна робота: 8 год
Оцінювання та атестація	Атестація (зараховано/незараховано)
1.4. Перелік компетентностей, що вдосконалюватимуться/набуватимуться	
<p>Загальні:</p> <p>ЗК.04. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології</p> <p>ЗК.05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел</p> <p>ЗК.07. Здатність генерувати нові ідеї (креативність)</p> <p>ЗК.08. Здатність застосовувати нові кращі практики у професійній діяльності</p> <p>ЗК.12. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо</p> <p>Професійні (відповідно до Профілю викладача Університету):</p> <ul style="list-style-type: none"> • оновлення змісту, форм і методів навчання відповідно до стандартів якості освіти • поєднання традиційних та інноваційних форм та методів навчання • організація індивідуальної й колективної взаємодії зі студентами • здатність залучати здобувачів освіти до проєктної діяльності • моніторинг, оцінка і корекція освітніх результатів • створення навчальних е-ресурсів (текстові, мультимедійні, аудіо, відео тощо) та здатність аргументувати шляхи і методи їх використання залежно від навчальних цілей • поєднання при створенні електронних навчальних ресурсів можливості сучасних LMS та сервісів Веб 2.0, Веб 3.0 залежно від стилів навчання здобувачів освіти • інтегрування цифрових технологій в освітній процес 	
1.5. Результати навчання (РН)	
<ul style="list-style-type: none"> – Розуміння концепції диференційованого навчання, його мети та ключових принципів – Уміння визначати індивідуальні освітні потреби студентів за допомогою діяльності в LMS Moodle – Розуміння основних принципів роботи LMS Moodle та її потенціал для організації диференційованого навчання – Уміння розробляти та налаштовувати адаптивні навчальні ресурси у LMS Moodle – Навички організації групової роботи та форумів в LMS Moodle для підтримки активного навчання – Навички аналізу даних про навчальну активність студентів у Moodle для оптимізації освітнього процесу 	

1.6. Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Буйницька Оксана Петрівна, завідувач НДЛ цифровізації освіти, д.п.н., професор Терлецька Тетяна Сергіївна, заступник завідувача з питань змісту і досліджень НДЛ цифровізації освіти
Матеріально-технічне забезпечення	Комп'ютерна аудиторія, інтерактивна панель, проектор, ПК
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Розроблений ЕНК з презентаційними та інформаційно-навчальними матеріалами

Завідувач ННЦ розвитку персоналу та лідерства



Світлана ВАСИЛЕНКО

Погоджено:

Проректор з наукової роботи
та міжнародної діяльності,

Голова Вченої ради Університету.




Наталія ВІННИКОВА

Електронний навчальний курс “LMS Moodle як засіб реалізації диференційованого навчання”

LMS Moodle як засіб реалізації диференційованого навчання

Курс Налаштування Учасники Журнал оцінок Звіти Більше ▾

▼ Загальне Згорнути все

- Оголошення
- Вибір групи Виконати: Зробити вибір
- Відвідування тренінгу Виконати: Отримайте оцінку
- Онлайн-тренінг



КИЇВСЬКИЙ СТОЛИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА

LMS Moodle як засіб реалізації диференційованого навчання



▼ ТЕМА 1. Вступ до диференційованого навчання: теоретичні основи та сучасні підходи

 Основи диференційованого навчання ✓ **Зроблено:** Переглянути

Виконати: Пройдіть вправу до кінця

 Переваги та Недоліки диференційованого навчання **Виконати:** Add notes: 1

🔒 Не доступно, якщо: Ви не належите до групи **Група 20.02** (приховано інакше)

 Differentiated instruction at higher education institutions: bibliometric analysis

Просунутий рівень

 Модель організації диференційованого навчання у електронному освітньому середовищі на базі LMS Moodle

 Експериментальна перевірка методики організації диференційованого навчання в LMS Moodle

 Принципи організації диференційованого ЕНК

 Визначення параметрів диференціації

🔒 Не доступно, якщо: Ви не належите до групи **Група 03.02.26**

▼ ТЕМА 2. Можливості LMS Moodle для реалізації диференційованого навчання

 Інструменти для створення адаптивних навчальних матеріалів в Moodle ✓ **Зроблено:** Переглянути

Виконати: Пройдіть вправу до кінця

 Створення адаптивних лекцій в LMS Moodle

Виконати: Здайте роботу

Виконати: Отримайте оцінку

 Organisation of level-based differentiated instruction for heterogenous groups in Moodle

Просунутий рівень

 Групи і групування

 Створення груп та групувань в ЕНК

ТЕМА 3. Створення та управління диференційованими навчальними діяльностями та ресурсами в Moodle

- 🔗 Організація групових проєктів

✔ **Зроблено:** Переглянути
Виконати: Пройдіть вправо до кінця
- 📄 Налаштування обмеження доступності

Виконати: Здайте роботу
Виконати: Отримайте оцінку



Просунутий рівень

- 📄 Створення диференційованого завдання або форуму
- 🔗 Диференціація оцінювання



- 📄 Створення рубрик, шкал, інструкцій

ТЕМА 4. Моніторинг та аналіз навчальної активності студентів у Moodle

- 🔗 Створення адаптивних опитувань

✔ **Зроблено:** Переглянути
Виконати: Пройдіть вправо до кінця
 - 📄 Опитування учасників тренінгу "LMS Moodle як засіб реалізації диференційованого навчання"

Виконати: Студент повинен подати цю анкету, щоб заповнити її
- 🔒 Не доступно, якщо: Ви не належите до групи **Група 20.02** (приховано інакше)

Просунутий рівень

- 🔗 Використання ресурсу Зворотний зв'язок (Feedback)
- 📄 Створення інструменту зворотного зв'язку

LMS Moodle як засіб реалізації диференційованого навчання

Курс

Налаштування

Учасники

Журнал оцінок

Звіти

Більше ▾

Назад

Додати відзнаку

Керування відзнаками

Назва ▾	Статус відзнаки ▲ ▾	Критерій	Отримали	Дії
 LMS Moodle як засіб реалізації диференційованого навчання	Доступно (критерій заблоковано)	<ul style="list-style-type: none"> Завершено ВСЕ з: "Завдання - Створення адаптивних лекцій в LMS Moodle", "Завдання - Налаштування обмеження доступності", "Анкета - Опитування учасників тренінгу "LMS Moodle як засіб реалізації диференційованого навчання"" 	67	   

Покликання на ЕНК: <https://elearning.kubg.edu.ua/course/view.php?id=29130>

Додаток Н

Наукові статті, опубліковані у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України

1. Буйницька, О., Варченко-Троценко, Л., Терлецька, Т., & Настас, Д. (2020). Модернізація системи електронного навчання університету до потреб учасників освітнього процесу. Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє середовище сучасного університету», 9, 1-14. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2020.9.1>
2. Буйницька, О., Варченко-Троценко, Л., Василенко, С., Настас, Д., Тютюнник, А., & Терлецька, Т. (2021). Персоналізовані траєкторії професійного розвитку викладачів університету за цифровим напрямом. Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє середовище сучасного університету», 11, 13-31. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2021.112>
3. Terletska, T., Hlushak, O., & Varchenko-Trotsenko, L. (2023). Organisation of level-based differentiated instruction for heterogeneous groups in Moodle. Electronic scientific professional journal “Open Educational E-Environment of Modern University”, 14, 77-89. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2023.147>
4. Terletska, T. (2024). Differentiated instruction at higher education institutions: bibliometric analysis. Electronic scientific professional journal “The Modern Higher Education Review”, 9, 101-118. <https://doi.org/10.28925/2617-5266/2024.96>
5. Терлецька, Т. (2025). Модель організації диференційованого навчання у електронному освітньому середовищі на базі LMS Moodle. Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету», 19, 177-190. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2025.1912>
6. Терлецька, Т., & Варченко-Троценко, Л. (2025). Експериментальна перевірка методики організації диференційованого навчання в LMS

Moodle. Неперервна професійна освіта: теорія і практика, 85(4), 177-197.
<https://doi.org/10.28925/2412-0774.2025.4.13>

**Наукові статті, опубліковані у періодичних наукових виданнях,
проіндексованих у базах даних Scopus, Web of Science Core Collection**

7. Buinytska, O., Terletska, T., Smirnova, V., Tiutiunyk, A., Kovalenko, I., & Hrytseliak, B. (2025). Artificial intelligence in open university ecosystem context. *Information Technologies and Learning Tools*, 105(1), 204-221.
<https://doi.org/10.33407/itlt.v105i1.5959>

Публікації, у яких додатково відображені результати дослідження

8. Morze, N., Varchenko-Trotsenko, L., Terletska, T., & Smyrnova-Trybulska, E. (2021). Implementation of adaptive learning at higher education institutions by means of Moodle LMS. In *Journal of physics: Conference series*, IOP Publishing, Vol. 1840, No.1, 012062.
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1840/1/012062/pdf>

9. Buinytska, O., Varchenko-Trotsenko, L., Terletska, T. & Tiutiunyk, A. (2022). Utilization of E-Learning System for Innovative Methods Implementation in Humanities Pedagogy. In *Digital Humanities Workshop (DHW 2021)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 132-140. <https://doi.org/10.1145/3526242.3526262>

10. Morze, N., Buinytska, O., Varchenko-Trotsenko, L., & Terletska, T. (2023). Differentiated System for Digital Professional Development of University Teachers. In *Proceedings of the 2nd Myroslav I. Zhaldak Symposium on Advances in Educational Technology-AET*. SCITEPRESS, Kyiv-Ukraine, No. 1, pp. 35-45. ISBN 978-989-758-662-0
<https://doi.org/10.5220/0012061400003431>

11. Morze, N., Terletska, T., & Varchenko-Trotsenko, L. (2024). Implementing innovative teaching methods for asynchronous learning using Moodle LMS. In *Proceedings of the 11th Workshop on Cloud Technologies in Education*. CEUR Workshop Proceedings, Vol. 3679, 147-163. ISSN 1613-007.
<https://ceur-ws.org/Vol-3679/paper30.pdf>

12. Buinytska, O., Smirnova, V., Terletska, T., Varchenko-Trotsenko, L., & Hrytseliak, B. (2024). Theoretical exploration of the design of the open university ecosystem and its security challenges within the realm of digital transformation. CPITS-II 2024: Cybersecurity Providing in Information and Telecommunication Systems II 2024, Vol. 3826, 115-128. ISSN 1613-007 <https://ceur-ws.org/Vol-3826/paper11.pdf>
13. Morze, N., & Terletska, T. (2025). Fostering university educators' readiness for Moodle-based differentiated instruction in the context of digital transformation. In CEUR Workshop Proceedings, Vol. 4096, 134-152. ISSN 1613-007 <https://ceur-ws.org/Vol-4096/paper10.pdf>
14. Morze, N., Varchenko-Trotsenko, L., & Terletska, T. (2025). Comprehensive framework for adaptive learning implementation in Moodle LMS: technical, pedagogical, and administrative perspectives. In CEUR Workshop Proceedings, Vol. 4060, 196-212. ISSN 1613-007 <https://ceur-ws.org/Vol-4060/paper13.pdf>

Апробація результатів дослідження

Апробацію результатів дослідження здійснено на шести міжнародних наукових і науково-практичних конференціях та воркшопах:

- 18th International Conference on ICT in Education, Research, and Industrial Applications (м. Івано-Франківськ, вересень 2023 р.);
- XVI International Conference on Mathematics, Science and Technology Education (м. Кривий Ріг, травень 2024 р.);
- 19th International Conference on ICT in Education, Research, and Industrial Application (м. Львів, вересень 2024 р.);
- Workshop on Cybersecurity Providing in Information and Telecommunication Systems II (м. Київ, жовтень 2024 р.);
- 6th International Conference on History, Theory and Methodology of Learning (м. Кривий Ріг, травень 2025 р.);
- 4th Workshop on Digital Transformation of Education (м. Київ, вересень 2025 р.).

Додаток П

Довідки про впровадження результатів дослідження

Додаток П.1

ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ
ВИКОНАВЧОГО ОРГАНУ КИЇВСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ
(КИЇВСЬКА МІСЬКА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ)

КИЇВСЬКИЙ СТОЛИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА

Вул. Бульварно-Кудрявська, 18/2, м. Київ,
Україна, 04053, тел./факс: +380 44 272-19-02
<https://kubg.edu.ua>, e-mail: kubg@kubg.edu.ua
СДРПОУ 45307965



DEPARTMENT OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE EXECUTIVE BODY OF THE KYIV CITY COUNCIL
(KYIV CITY STATE ADMINISTRATION)

BORYS GRINCHENKO
KYIV METROPOLITAN UNIVERSITY

18/2 Bulvarno-Kudriavska St, Kyiv,
Ukraine, 04053, tel./fax: +380 44 272-19-02
<https://kubg.edu.ua>, e-mail: kubg@kubg.edu.ua

12.01.26 № 04-Н

На № _____ від _____

Акт
про впровадження матеріалів дисертації
Терлецької Тетяни Сергіївни
«LMS Moodle як засіб організації диференційованого навчання
в закладах вищої освіти»,
поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії
з галузі знань 01 Освіта /Педагогіка
за спеціальністю 011 Освітні, педагогічні науки

Результати дисертації Т.С.Терлецької протягом 2023-2025 рр. упроваджувалися в процес підвищення кваліфікації за цифровим модулем науково-педагогічних та наукових працівників Київського столичного університету імені Бориса Грінченка, а також протягом 2024-2025 н.р. в освітній процес підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 013 Початкова освіта (освітня програма 013.00.01 «Початкова освіта», вибірковий блок «Управління електронним навчанням») Київського столичного університету імені Бориса Грінченка.

Розроблено методику організації диференційованого навчання на базі LMS Moodle, яка передбачає персоналізацію навчання через диференціацію змісту, процесу, результатів, середовища й темпу з використанням діяльностей, ресурсів та налаштувань системи електронного навчання на базі LMS Moodle. У процесі викладання дисципліни «Управління ІТ-інфраструктурою освітньої установи» було здійснено інтеграцію у структурований ЕНК методів і стратегій диференціації, зокрема різнорівневих завдань, варіативності інструкцій, використання мультимодальних матеріалів, підходу teaching up, застосування рубрик та організації роботи студентів у різних форматах взаємодії. Таке поєднання забезпечувало гнучке опрацювання змісту, можливість виконання завдань різної складності та підтримку індивідуальних освітніх потреб здобувачів.

На основі методики розроблено та затверджено програму підвищення кваліфікації «LMS Moodle як засіб реалізації диференційованого навчання», за якою проведено навчання для науково-педагогічних працівників та зараховано

підвищення кваліфікації за цифровим модулем (наказ Університету Грінченка від 27.03.2025 №196).

Результати впровадження підтвердили ефективність і потребу в організації диференційованого навчання в закладах вищої освіти, зокрема в електронному освітньому середовищі, та підвищенні кваліфікації науково-педагогічних працівників щодо організації диференційованого навчання в LMS Moodle для забезпечення освітніх потреб здобувачів освіти в умовах цифрової трансформації вищої освіти.

Наукова новизна й практична значущість результатів дослідження, ефективність їх впровадження в освітній процес закладу вищої освіти обговорено на засіданні кафедри комп'ютерних наук, позитивно схвалено й рекомендовано до подальшого використання (протокол № 11 від 12.11.2025 р.).

Акт видано для подання до разової спеціалізованої вченої ради.

Проректор з наукової роботи та
міжнародної діяльності,
доктор філологічних наук, професор



Наталія ВІННИКОВА

УКРАЇНА
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
**ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ГНАТЮКА**



(ТНПУ)
вул. М.Кривоноса, 2, м. Тернопіль, 46027,
тел. (0352) 43-58-80, факс (0352) 43-60-02
e-mail: info@tnpu.edu.ua, код ЄДРПОУ 02125544

UKRAINE
MINISTRY OF EDUCATION AND
SCIENCE OF UKRAINE
**TERNOPIL VOLODYMYR HNATYIK
NATIONAL PEDAGOGICAL UNIVERSITY
(TNPU)**

2 M.Kryvonosa st., Ternopil, 46027, Ukraine
tel. +38 0352 43-58-80, fax: +38 0352 43-60-02
e-mail: info@tnpu.edu.ua

Від «24» 12 2025 р. № 1426/17.03-33 На № _____ від « _____ » _____ 20__ р.

Довідка

про впровадження результатів дисертації
Терлецької Тетяни Сергіївни
«LMS Moodle як засіб організації диференційованого навчання
в закладах вищої освіти»
на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 011 Освітні, педагогічні науки
(освітньо-наукова програма «Освітні, педагогічні науки»)

Методика організації диференційованого навчання на базі LMS Moodle, розроблена Терлецькою Т.С, аспіранткою кафедри комп'ютерних наук Київського столичного університету імені Бориса Грінченка, впроваджувалась на фізико-математичному факультеті Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

У 2024/2025 н.р. для науково-педагогічних працівників проводилися тренінги щодо організації диференційованого навчання засобами LMS Moodle для забезпечення індивідуальних освітніх траєкторій здобувачів освіти та врахування їх освітніх потреб. Науково-педагогічні працівники, які опанували запропоновану методику організації диференційованого навчання, зазначили, що вона покращує розуміння концептуальних засад диференційованого навчання та сприяє підвищенню цифрової компетентності, зокрема володіння інструментами LMS Moodle.

Моніторинг рівня професійної готовності учасників тренінгів підтвердив позитивну динаміку у застосуванні діяльностей, ресурсів та налаштувань LMS Moodle для впровадження диференційованого навчання, що сприятиме ефективності педагогічної діяльності. Отримані результати дослідження плануються й надалі використовувати в освітньому процесі Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

Результати дослідження Терлецької Т.С. отримали схвалення науково-педагогічних працівників кафедри інформатики та методики її навчання: результати проведеного навчання підтвердили наявність потреби у забезпеченні персоналізації навчання здобувачів освіти, а розроблена методика продемонструвала ефективні шляхи її забезпечення в цифровому середовищі закладів вищої освіти (протокол засідання № 5 від 04 грудня 2025 р.).

**Проректор з наукової роботи та
міжнародного співробітництва,
доктор педагогічних наук, професор**



**Завідувач кафедри інформатики
та методики її навчання,
доктор педагогічних наук, професор**

Ірина ЗАДОРОЖНА

Оксана РОМАНИШИНА

Додаток П.3

Довідка
 про впровадження результатів дисертації
Терлецької Тетяни Сергіївни
 «LMS Moodle як засіб організації диференційованого
 навчання в закладах вищої освіти»
 на здобуття наукового ступеня доктора філософії
 за спеціальністю 011 Освітні, педагогічні науки (освітньо-наукова програма
 «Освітні, педагогічні науки»)

Результати дисертації Терлецької Т.С. були впроваджені в Навчально-науковому інституті «Академія вчителства» Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.

Розроблена методика організації диференційованого навчання на базі LMS Moodle та програма підвищення кваліфікації «LMS Moodle як засіб реалізації диференційованого навчання» орієнтована на вдосконалення професійної підготовки науково-педагогічних, педагогічних працівників, формування їх готовності до використання цифрових інструментів в процесі впровадження диференційованого навчання.

Теоретичні положення та практичні рекомендації методики організації диференційованого навчання на базі LMS Moodle були впроваджені в освітній процес Навчально-наукового інституту «Академія вчителства» протягом 2025 року. Впровадження здійснювалося в межах програм другого (магістерського) рівня освіти шляхом навчання здобувачів освіти реалізації диференційованого навчання в системі е-навчання із застосуванням моделі організації диференційованого навчання в LMS Moodle.

Впровадження програми підвищення кваліфікації «LMS Moodle як засіб реалізації диференційованого навчання» позитивно вплинуло на рівень професійної та цифрової компетентності майбутніх магістрів освітніх, педагогічних наук, їх готовність до проєктування диференційованого освітнього процесу.

Результати дисертації Терлецької Т.С. отримали схвальну оцінку під час обговорення й були затверджені на засіданні кафедри інноваційної педагогіки, освітніх трансформацій і лідерства ННІ «Академія вчителства» Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (протокол № 7 від 09.12.2025 р.).

В.о. зав. кафедри,
кандидат педагогічних наук, доцент

 Світлана ВЕЛЬМА

ПІДПИС ЗАСВІ
Начальник відділу
кадрів





**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ДРАГОМАНОВА**

01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9

Телефон: 234-11-08

E-mail: rector@upi.edu.ua; код ЄДРПОУ 44807628

03.03.2026 № 346

Довідка

про впровадження результатів дисертаційного дослідження

Терлецької Тетяни Сергіївни

на тему «LMS Moodle як засіб організації диференційованого навчання в
зкладах вищої освіти»

на здобуття наукового ступеня доктора філософії

за спеціальністю 011 Освітні, педагогічні науки (освітньо-наукова програма
«Освітні, педагогічні науки»)

Впровадження результатів дисертаційного дослідження Терлецької Т.С. «LMS Moodle як засіб організації диференційованого навчання в закладах вищої освіти» на факультеті математики, інформатики та фізики Українського державного університету імені Михайла Драгоманова здійснювалося протягом 2025 року. Реалізація впровадження відбувалася шляхом проведення серії майстер-класів і вебінарів для науково-педагогічних працівників, спрямованих на опанування методики організації диференційованого навчання з використанням LMS Moodle.

У межах навчальних заходів науково-педагогічні працівники ознайомилися з теоретичними засадами диференційованого навчання та практичними можливостями LMS Moodle щодо диференціації змісту, процесу, темпу навчання і оцінювання. Практична частина навчання передбачала роботу викладачів з електронними навчальними курсами дисциплін, які вони викладають, що дало змогу одразу розробляти та впроваджувати навчальні матеріали, орієнтовані на подальше використання в освітньому процесі.

За результатами впровадження встановлено підвищення рівня методичної та цифрової компетентності науково-педагогічних працівників, а також зростання їх готовності до проектування і реалізації диференційованого навчання в освітньому процесі факультету. Орієнтація навчання на актуальні професійні запити викладачів забезпечила оновлення змісту діючих навчальних дисциплін і сприяла підвищенню якості організації освітнього процесу.

