Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ЛУ ЦЗЯ

УДК 377.091.33-027.22

ДИСЕРТАЦІЯ

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ СПЕЦІАЛІСТІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

011 Освітні, педагогічні науки

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії. Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Signed by: 鲁佳 A0FB665DE3D04DE... Цзя ЛУ

Науковий керівник: Шумілова Ірина Федорівна, доктор педагогічних наук, доцент

Київ – 2026

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

АНОТАЦІЯ

Лу Цзя Організація проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової передвищої освіти. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 011 «Освітні, педагогічні науки». Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2026.

Дисертаційне дослідження присвячене актуальній проблемі організації проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування у системі фахової передвищої освіти в умовах компетентнісної парадигми, цифрової трансформації освіти та зростаючих вимог сучасного ринку праці до рівня професійної підготовки фахівців.

Актуальність теми зумовлена необхідністю модернізації освітнього процесу закладів фахової передвищої освіти, орієнтацією на формування здатності майбутніх фахівців до самостійного розв'язання виробничих завдань, командної взаємодії, прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, професійної рефлексії та безперервного професійного розвитку.

Метою дослідження є теоретичне обґрунтування, розроблення та експериментальна перевірка структурно-функціональної моделі організації проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування закладів фахової передвищої освіти. Для досягнення поставленої мети послідовно розв'язано комплекс взаємопов'язаних дослідницьких завдань. Передусім здійснено комплексний аналіз стану дослідженості проблеми проєктно-орієнтованого навчання у вітчизняній і зарубіжній педагогічній науці. Узагальнення сучасних наукових джерел дало змогу встановити, що, незважаючи на значний розвиток концепції Project-Based Learning у світовій педагогіці, питання її системного впровадження у закладі фахової передвищої освіти технологічного профілю залишаються недостатньо дослідженими. Виявлено низку наукових і практичних суперечностей між компетентнісними вимогами освітніх стандартів та переважно репродуктивним характером

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

традиційної професійної підготовки, між потребами сучасного виробництва у фахівцях, здатних до проєктної діяльності, і недостатньою розробленістю моделей організації такого навчання у вітчизняній системі фахової передвищої освіти.

У процесі дослідження розкрито генезу проєктно-орієнтованого навчання від класичних прагматичних ідей до сучасних міжнародних моделей професійної підготовки, проаналізовано еволюцію наукових підходів до організації проєктної діяльності та доведено доцільність інтеграції системного, діяльнісного, компетентнісного, конструктивістського, особистісно орієнтованого, контекстного, акмеологічного й трансдисциплінарного підходів під час організації освітнього процесу. Уточнено понятійно-категоріальний апарат дослідження, визначено співвідношення понять «метод проєктів», «проєктне навчання» та «проєктно-орієнтоване навчання». Проєктно-орієнтоване навчання обґрунтовано як цілісну дидактичну систему, у якій проєкт виступає провідною організаційною формою професійної підготовки, а проєктна компетентність розглядається як інтегрована характеристика особистості, що включає когнітивний, операційний, мотиваційний та рефлексивний компоненти.

На основі теоретичного аналізу визначено принципи організації проєктно-орієнтованого навчання, охарактеризовано особливості його реалізації у закладі фахової передвищої освіти технологічного профілю, обґрунтовано необхідність адаптації міжнародного досвіду до українських освітніх і виробничих умов. Особливу увагу приділено ролі педагогічного провідництва, принципу поступового зменшення педагогічної підтримки («зменшуваний скаффолдінг») та системній рефлексії як обов’язковим умовам формування проєктної компетентності.

Центральним результатом теоретичного етапу дослідження стало розроблення авторської структурно-функціональної моделі організації проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування. Побудована модель охоплює взаємопов’язані цільовий,

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

методологічний, змістовий, організаційно-процесуальний та оцінювально-результативний блоки, які забезпечують логічну послідовність реалізації педагогічного процесу від визначення цілей підготовки до оцінювання результатів сформованості проєктної компетентності.

Теоретично обґрунтовано та розроблено комплекс із п'яти взаємопов'язаних організаційно-педагогічних умов реалізації моделі: створення проєктно-орієнтованого освітнього середовища; технологічне забезпечення проєктної діяльності із використанням сучасних цифрових платформ; методична підготовка педагогів до виконання фасилітаційної ролі; розвиток соціального партнерства із підприємствами; системне рефлексивне супроводження навчального процесу. Доведено, що ефективність функціонування кожної складової моделі забезпечується лише за умов їх комплексної реалізації.

У межах дослідження розроблено цілісне навчально-методичне забезпечення організації проєктно-орієнтованого навчання, яке включає трирівневу типологію проєктів (навчальні, навчально-виробничі та виробничі), систему автентичних виробничих кейсів для технологічних спеціальностей, цифрову екосистему підтримки проєктної діяльності, методичні рекомендації для педагогів і здобувачів освіти, а також систему діагностичного супроводу формування проєктної компетентності.

Важливим компонентом авторської моделі визначено систему рефлексивного супроводу, що реалізується через комплекс взаємодоповнювальних методів: щоденник рефлексії, 4L-ретроспективу, PMI-аналіз, Starfish, рефлексивний есей та взаємооцінювання (peer-review). На відміну від традиційних підходів, рефлексія розглядається не як завершальний етап навчальної діяльності, а як системоутворювальний механізм розвитку проєктної компетентності, який забезпечує осмислення набутого досвіду, професійне самовдосконалення та формування здатності до прийняття обґрунтованих рішень у реальних виробничих ситуаціях.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Розроблено систему оцінювання сформованості проєктної компетентності, що базується на визначених критеріях і показниках, багаторівневій шкалі оцінювання, поєднанні формувального та підсумкового оцінювання, використанні різноманітних діагностичних інструментів, цифрового портфоліо, аналізу продуктів проєктної діяльності, експертного оцінювання, самооцінювання та взаємооцінювання. Ефективність авторської моделі перевірено під час педагогічного експерименту, проведеного у 2023–2025 роках на базі двох закладів фахової передвищої освіти технологічного профілю. У дослідженні взяли участь 124 здобувачі освіти, сформовано контрольну та експериментальну групи. Експеримент реалізовано у три взаємопов'язані етапи: констатувальний, формувальний та контрольний.

Констатувальний етап підтвердив недостатній рівень сформованості проєктної компетентності більшості здобувачів освіти за когнітивним, операційним, мотиваційним і рефлексивним компонентами, що обґрунтувало необхідність системного впровадження проєктно-орієнтованого навчання. Водночас статистично підтверджено еквівалентність контрольної та експериментальної груп на початку дослідження.

Під час формувального етапу забезпечено комплексне впровадження авторської моделі, реалізовано визначені організаційно-педагогічні умови, впроваджено систему цифрової підтримки освітнього процесу, організовано взаємодію із підприємствами-партнерами, проведено методичну підготовку педагогів та систематичний рефлексивний супровід проєктної діяльності. Послідовна реалізація проєктів трьох рівнів складності відповідно до принципу зменшуваного педагогічного супроводу забезпечила поступове зростання самостійності здобувачів освіти, розвиток їх професійної відповідальності та готовності до виконання реальних виробничих завдань.

Результати контрольного етапу педагогічного експерименту засвідчили статистично значуще підвищення рівня сформованості проєктної компетентності здобувачів експериментальної групи за всіма визначеними критеріями порівняно з контрольною групою. Проведена статистична обробка

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

результатів із використанням критерію χ^2 Пірсона та U-критерію Манна-Уїтні підтвердила достовірність отриманих результатів і повністю підтвердила висунуту гіпотезу дослідження. Найбільш виражені позитивні зміни зафіксовано у розвитку операційного та рефлексивного компонентів проєктної компетентності, що підтвердило ефективність системного використання рефлексивних методів у структурі проєктно-орієнтованого навчання.

Якісний аналіз результатів педагогічного експерименту також засвідчив позитивні зміни у професійному становленні здобувачів освіти. Встановлено зростання їх здатності до самостійного планування проєктної діяльності, командної взаємодії, критичного аналізу власного досвіду, прийняття професійних рішень, відповідальності за результати спільної діяльності та усвідомлення власної професійної ідентичності. Позитивні результати підтверджено аналізом рефлексивних матеріалів, експертними висновками представників підприємств-партнерів та результатами підсумкового опитування учасників експерименту.

Наукова новизна дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні та розробленні авторської структурно-функціональної моделі організації проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування у закладі фахової передвищої освіти; визначенні комплексу організаційно-педагогічних умов її ефективної реалізації; створенні системи рефлексивного супроводу проєктної діяльності; розробленні трирівневої типології проєктів із реалізацією принципу зменшуваного скаффолдінгу; удосконаленні понятійного апарату дослідження та системи оцінювання проєктної компетентності; подальшому розвитку теоретичних засад проєктно-орієнтованого навчання у системі фахової передвищої освіти.

Практичне значення дослідження полягає у створенні комплексу науково-методичного забезпечення організації проєктно-орієнтованого навчання, що включає авторську структурно-функціональну модель, систему навчально-методичних матеріалів, виробничі кейси, цифрове освітнє середовище, комплекс рефлексивних методик, діагностичний інструментарій та програму

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

підготовки педагогічних працівників до реалізації проєктно-орієнтованого навчання. Запропоновані розробки можуть бути використані у практиці діяльності закладів фахової передвищої освіти, у системі підвищення кваліфікації педагогічних працівників, під час оновлення освітньо-професійних програм та вдосконалення методичного забезпечення підготовки майбутніх фахівців технологічного спрямування.

Узагальнення результатів теоретичного аналізу, моделювання та педагогічного експерименту підтвердило досягнення поставленої мети дослідження, виконання всіх визначених завдань і доведення висунутої гіпотези. Розроблена авторська модель організації проєктно-орієнтованого навчання забезпечує істотне підвищення рівня сформованості проєктної компетентності майбутніх спеціалістів технологічного спрямування, відповідає сучасним тенденціям розвитку професійної освіти, вимогам компетентнісного підходу та має високий потенціал для широкого впровадження і масштабування у системі фахової передвищої освіти України.

Ключові слова: проєктно-орієнтоване навчання, проєктна компетентність, фахова передвища освіта, майбутні спеціалісти технологічного спрямування, структурно-функціональна модель, організація навчання, організаційно-педагогічні умови, педагогічне провідництво, рефлексія, рефлексивні методи, проєктна діяльність, цифрове освітнє середовище, компетентнісний підхід, професійна підготовка, технологічна освіта.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

ABSTRACT

Lu Jia. *Organization of Project-Based Learning for Future Technology Specialists in Professional Pre-Higher Education.* Qualifying scientific work submitted as a manuscript.

Dissertation submitted for the degree of Doctor of Philosophy in Specialty 011 «Educational, Pedagogical Sciences». National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv, 2026.

The dissertation addresses the topical issue of organizing project-based learning (PBL) for future technology specialists within the system of professional pre-higher education under the conditions of the competence-based educational paradigm, digital transformation of education, and increasing labor market demands for the quality of professional training.

The relevance of the study is determined by the need to modernize the educational process in professional pre-higher education institutions, with a focus on developing students' ability to solve authentic production-related problems independently, work effectively in teams, make decisions in non-standard situations, engage in professional reflection, and pursue continuous professional development.

The purpose of the research is to theoretically substantiate, develop, and experimentally verify a structural-functional model for organizing project-based learning for future technology specialists in professional pre-higher education institutions.

To achieve this purpose, a set of interconnected research objectives was consistently accomplished. First, a comprehensive analysis of the state of research on project-based learning in Ukrainian and international pedagogical scholarship was conducted. The analysis of contemporary scientific literature demonstrated that despite the substantial development of the Project-Based Learning concept worldwide, its systematic implementation in professional pre-higher education institutions specializing in technology remains insufficiently explored. Several

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

theoretical and practical contradictions were identified between competence-based educational standards and the predominantly reproductive character of traditional vocational training, as well as between the demands of modern industry for graduates capable of project work and the insufficient development of organizational models for project-based learning within the Ukrainian system of professional pre-higher education.

The study traces the genesis of project-based learning from classical pragmatic educational ideas to contemporary international models of professional education, analyzes the evolution of scientific approaches to organizing project activity, and substantiates the integration of systemic, activity-based, competence-based, constructivist, learner-centered, contextual, acmeological, and transdisciplinary approaches in organizing the educational process. The conceptual framework of the study was refined by clarifying the relationships among the concepts of the *project method*, *project learning*, and *project-based learning*. Project-based learning is substantiated as an integrated didactic system in which the project serves as the principal organizational form of professional training, while project competence is interpreted as an integrated personal characteristic comprising cognitive, operational, motivational, and reflective components.

Based on the theoretical analysis, the principles of organizing project-based learning were identified, the specific features of its implementation in professional pre-higher education institutions specializing in technology were characterized, and the necessity of adapting international experience to Ukrainian educational and industrial conditions was substantiated. Particular attention was paid to pedagogical guidance, the principle of fading scaffolding, and systematic reflection as indispensable conditions for the development of project competence.

The central theoretical outcome of the research is the development of the author’s structural-functional model for organizing project-based learning for future technology specialists. The model includes interconnected target, methodological, content, organizational-processual, and assessment-resultative

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

components that ensure a coherent pedagogical process from defining educational objectives to assessing the level of project competence formation.

The research theoretically substantiates and develops a system of five interrelated organizational and pedagogical conditions for implementing the proposed model: the creation of a project-oriented educational environment; technological support for project activities using modern digital platforms; methodological preparation of teachers for facilitative roles; development of social partnership with enterprises; and systematic reflective support throughout the educational process. It is demonstrated that the effectiveness of each component depends on their comprehensive and integrated implementation.

A complete system of educational and methodological support for project-based learning was developed, including a three-level project typology (educational, educational-industrial, and industrial projects), a system of authentic industrial case studies for technology-related specialties, a digital ecosystem supporting project activities, methodological recommendations for teachers and students, and a diagnostic system for assessing project competence formation.

A significant component of the author's model is the reflective support system implemented through a set of complementary methods, including reflective journals, the 4L retrospective, PMI analysis, the Starfish retrospective, reflective essays, and peer review. Unlike traditional approaches, reflection is considered not as the final stage of learning but as a system-forming mechanism that facilitates the development of project competence through meaningful analysis of experience, professional self-improvement, and informed decision-making in authentic industrial contexts.

A comprehensive assessment system for project competence was developed based on clearly defined criteria and indicators, a multi-level assessment scale, the integration of formative and summative assessment, the use of various diagnostic instruments, digital portfolios, analysis of project products, expert assessment, self-assessment, and peer assessment.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

The effectiveness of the proposed model was verified during a pedagogical experiment conducted in 2023–2025 at two professional pre-higher education institutions specializing in technology. The experiment involved 124 students who were divided into control and experimental groups. The research design included three consecutive stages: diagnostic (ascertaining), formative, and control.

The diagnostic stage confirmed an insufficient level of project competence among most participants in terms of cognitive, operational, motivational, and reflective components, thus substantiating the necessity for systematic implementation of project-based learning. Statistical analysis also confirmed the equivalence of the experimental and control groups at the beginning of the study.

During the formative stage, the author's model was implemented comprehensively through the realization of all organizational and pedagogical conditions, the introduction of a digital support system, collaboration with industrial partners, methodological training of teachers, and systematic reflective support of project activities. The gradual implementation of projects of increasing complexity according to the principle of fading scaffolding ensured a progressive increase in students' autonomy, professional responsibility, and readiness to solve authentic industrial tasks.

The results of the control stage demonstrated a statistically significant increase in the level of project competence formation among students in the experimental group compared with those in the control group across all established criteria. Statistical processing of the results using Pearson's chi-square test and the Mann–Whitney U test confirmed the reliability of the obtained findings and fully supported the research hypothesis. The greatest improvements were observed in the operational and reflective components of project competence, confirming the effectiveness of systematic implementation of reflective methods within project-based learning.

The qualitative analysis of the experimental results also revealed substantial positive changes in students' professional development. Improvements were

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

identified in independent project planning, teamwork, critical reflection on personal experience, professional decision-making, responsibility for collective outcomes, and awareness of professional identity. These results were confirmed through the analysis of reflective materials, expert evaluations provided by industrial partners, and the findings of the final participant survey.

The scientific novelty of the study lies in the theoretical substantiation and development of an original structural-functional model for organizing project-based learning for future technology specialists in professional pre-higher education institutions; identification of a comprehensive set of organizational and pedagogical conditions for its effective implementation; development of a reflective support system for project activities; creation of a three-level project typology based on the principle of fading scaffolding; improvement of the conceptual framework and assessment system for project competence; and further development of the theoretical foundations of project-based learning in the system of professional pre-higher education.

The practical significance of the research consists in developing a comprehensive scientific and methodological framework for organizing project-based learning, including the author's structural-functional model, educational and methodological materials, authentic industrial case studies, a digital educational environment, a system of reflective methods, diagnostic instruments, and a teacher training program for implementing project-based learning. The proposed developments can be applied in the practice of professional pre-higher education institutions, teacher professional development programs, curriculum modernization, and methodological improvement of professional training for future technology specialists.

The synthesis of theoretical analysis, pedagogical modeling, and experimental verification confirms that the research objectives have been fully accomplished, the stated purpose has been achieved, and the proposed hypothesis has been validated. The developed structural-functional model of project-based learning significantly

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

improves the level of project competence among future technology specialists, corresponds to contemporary trends in vocational education and competence-based learning, and possesses considerable potential for implementation and scaling within the Ukrainian system of professional pre-higher education.

Keywords: project-based learning, project competence, professional pre-higher education, future technology specialists, structural-functional model, organization of learning, organizational and pedagogical conditions, pedagogical guidance, reflection, reflective methods, project activity, digital educational environment, competence-based approach, professional training, technological education.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

Стаття у науковому виданні, включеному до міжнародних наукометричних баз даних Web of Science Core Collection та/або Scopus

1. Shumilova I., Li Ch., **Jia Lu**., Pei H., Cui X., Mykhniuk S. The applied nature of the application of information and communication technologies in the organization of a pedagogical experiment. Veredas do Direito. Vol. 23. № 3. 2026. P. 1-21. DOI: https://doi.org/10.18623/rvd.v23.n3.4672 *(Шумілова І.Ф. сформульовано теоретичні рамки дослідження, визначено наукову проблематику використання цифрових технологій і метавсесвіту в освіті, а також у науковому редагуванні та узагальненні результатів експерименту. Михнюк С.В. розроблено дизайн педагогічного експерименту, вибір методів збору та аналізу даних. Лі Чуанці проаналізовано сучасні тенденції розвитку освітнього середовища та взаємодії закладів освіти з підприємствами; висвітлено роль партнерства між освітою та бізнесом у впровадженні інноваційних технологій навчання; підготовлено огляд літератури щодо модернізації освітнього середовища. Цуй Сяоке описано використання проєктного підходу та STEAM-орієнтованого навчання під час реалізації педагогічного експерименту. Пей Хао здійснено аналіз цифрових освітніх інструментів та платформ, що використовуються у метавсесвітніх навчальних середовищах; визначено роль інформаційно-комунікаційних технологій, штучного інтелекту та розширеної реальності у сучасному освітньому процесі. **Лу Цзя** обґрунтовано впровадження проєктно-орієнтованого підходу під час використання метавсесвітнього навчального середовища та оцінювання впливу цієї технології на академічні результати студентів).*

Статті у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України

2. **Лу Цзя**. Суть проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової перед вищої освіти. *Педагогіка*

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. 2024. № 94. С. 92–97. DOI: https://doi.org/10.32782/1992-5786.2024.94.17

3. **Лу Цзя**. Особливості моделювання педагогічних умов організації проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової перед вищої освіти. *Наукові інновації та передові технології.* 2025. № 3(43). С. 1218–1231. DOI: https://doi.org/10.52058/2786-5274-2025-3(43)-1218-1231

4. **Лу Цзя**. Навчально-методичне забезпечення проєктно-орієнтованого навчання майбутніх фахівців технологічного профілю. *Вісник науки та освіти.* №5(47). 2026. С. 4038-4054. DOI: https://doi.org/10.52058/2786-6165-2026-5(47)-4038-4054

Стаття в іншому науковому виданні

5. **Лу Цзя**, Шумілова І.Ф. Проєктно-орієнтоване навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової перед вищої освівти. Proceedings of the 1st International scientific and practical conference “Scientific achievements of contemporary society” (August 15-17, 2024) Cognum Publishing House, London, United Kingdom. 2024. С. 253–261. URL: https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2024/08/SCIENTIFIC-ACHIEVEMENTS-OF-CONTEMPORARY-SOCIETY-15-17.08.24.pdf. *(**Лу Цзя*** проведено аналіз науково-педагогічної літератури, систематизацію теоретичних положень щодо проєктного навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування, узагальнення практичного досвіду та підготовку основного тексту статті. *Шумілова І. Ф.* визначено концептуальні засади, методологію та напрями дослідження проєктно-орієнтованого навчання у фаховій передвищій освіті, здійснено наукове консультування та редакційне опрацювання матеріалу. Спільно авторами сформульовано висновки та обґрунтовано значення проєктно-орієнтованого навчання для професійної підготовки студентів фахової передвищої освіти*).*

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Тези наукових доповідей

6. **Lu Jia** The Implementation Of Project-Based Training Programs For Prospective Professionals In The Technological Field Of Vocational Pre-Higher Education. *International Symposium on International Education, Technology and Management Development. Theme: «Education, Technology, and Management –The Future of Teaching and Learning».* May 17 – May 19, 2023. New Western University West Covina, California. URL : https://nwu.populiweb.com/router/library/resources/31

7. Шумілова І., **Лу Цзя**. Індивідуальна самостійна робота в організації навчальної діяльності майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової перед вищої освіти за методом Cooperative Learning (навчання у співпраці). *Актуальні проблеми педагогічної освіти: новації, досвід та перспективи : збірник тез доповідей V Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю* (24 квітня 2025 року, м. Запоріжжя) / за заг. ред. Л. О. Сущенко. Запоріжжя : Запорізький національний університет. 2025. С. 288–289. *(Шумілова І.* – визначено концептуальні та методологічні засади дослідження, здійснено наукове консультування й редакційне опрацювання роботи. *Лу Цзя* проведено аналіз наукових джерел, узагальнено теоретичні положення щодо організації індивідуальної самостійної роботи студентів за методом Cooperative Learning та підготовлено основний текст дослідження. *Спільно* визначено напрями дослідження, обґрунтовано доцільність використання методу Cooperative Learning у підготовці майбутніх спеціалістів технологічного спрямування, узагальнено теоретичні положення та сформульовано основні висновки дослідження*).*

8. **Лу Цзя**. Сучасні підходи та принципи організації проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової перед вищої освіти. *Україна та світ в умовах російської збройної інтервенції* (з 2014 р.) / за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції, Київ, 6 червня 2024 р. Київ. С. 324–326.

9. **Лу Цзя**. Педагогічні умови організації проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової перед вищої освіти.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Матеріали міжнародної дистанційної наукової конференції «Економіка, менеджмент та соціальні науки (глобальний сценарій)» 2 жовтня 2024. Київ. С. 88–91.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

ЗМІСТ

ВСТУП 20

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПРОЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ СПЕЦІАЛІСТІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ 30

1.1. Термінологічне поле дослідження: понятійно-категоріальний апарат… ..30

1.2. Проєктно-орієнтованого навчання: ґенеза поняття та еволюція наукових підходів… 37

1.3. Сучасні підходи та принципи організації проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової передвищої освіти 48

1.4. Роль рефлексивних інструментів і педагогічного провідництва в організації проєктно-орієнтованого навчання..... 63

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1..... 74

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ СПЕЦІАЛІСТІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ.....80

2.1. Концептуальні засади та структурно-функціональна модель проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування …….80

2.2. Організаційно-педагогічні умови реалізації проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової передвищої освіти… 91

2.3. Навчально-методичне забезпечення проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування..... 102

2.4. Система оцінювання сформованості проєктних компетентностей майбутніх спеціалістів технологічного спрямування..... 115

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2..... 128

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕЛІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ СПЕЦІАЛІСТІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ……..134

3.1. Загальні питання організації та методики педагогічного експерименту 134

3.2. Результати констатувального етапу педагогічного експерименту 144

3.3. Реалізація моделі проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової передвищої освіти……179

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3..... ..224

ВИСНОВКИ…….229

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 232

ДОДАТКИ……..252

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Сучасний етап розвитку фахової передвищої освіти (ФПО) в Україні визначається масштабним переходом від знаннєво-орієнтованої до компетентнісної парадигми підготовки фахівців. Законодавчу основу цього переходу закладено у Законі України «Про освіту» (2017, № 2145-VIII) [21] і Законі України «Про фахову передвищу освіту» (2019, № 2745-VIII) [22], що орієнтують освітні програми ФПО на формування у здобувачів здатності до самостійного виконання типових і нетипових виробничих задач, прийняття обґрунтованих рішень в умовах невизначеності та соціального партнерства – відповідно до дескрипторів 5-го рівня Національної рамки кваліфікацій (НРК, Постанова КМУ № 1341, 2020) [49].

Особливої гостроти зазначені вимоги набувають у підготовці майбутніх фахівців технологічного профілю – операторів технологічних ліній, техніків-технологів, виробничих інженерів, – чия конкурентоспроможність безпосередньо залежить від здатності до проєктного мислення, командної роботи, аналізу виробничих проблем та проєктування технологічних рішень. Результати масштабного опитування роботодавців, проведеного у 2023 р. Державною службою зайнятості спільно з ЄБРР, МОН України, Федерацією роботодавців України та програмою EU4Skills за участю майже 8 тис. підприємств і організацій, засвідчили актуальність проблеми забезпечення економіки кваліфікованими кадрами та необхідність підвищення якості професійної освіти відповідно до потреб ринку праці [56]. У 2024 р. дослідження Київської школи економіки «Ринок праці інженерів та робітників з професійно-технічною освітою» підтвердило високий попит роботодавців на інженерів, технічних фахівців і кваліфікованих робітників, зокрема спеціалістів з автоматизації, електроніки, механічної та хімічної інженерії. Водночас роботодавці наголошують на

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

необхідності посилення практичної складової підготовки, розвитку здатності аналізувати проблеми та проєктувати рішення, а також розширення співпраці закладів освіти з підприємствами через стажування та спільну розробку освітніх програм [17].

Разом з тим реальний стан професійної освіти технологічного спрямування свідчить про наявність системного розриву між нормативно визначеними компетентнісними орієнтирами та окремими аспектами педагогічної практики. На це, зокрема, вказують дослідження проблеми якості професійної підготовки та її оцінювання у закладі фахової передвищої освіти. Зокрема, О. Пащенко [40; 41] обґрунтовує необхідність удосконалення методичної системи оцінювання якості підготовки фахівців у коледжах на основі кваліметричного підходу, що передбачає комплексне визначення рівня сформованості результатів професійної підготовки. Водночас упровадження компетентнісного підходу вимагає переходу від оцінювання переважно відтворення знань до комплексного врахування практичних умінь, здатності застосовувати знання у професійних ситуаціях, самостійності та інших складників професійної компетентності. Проблема посилюється тим, що інноваційні педагогічні технології у професійній освіті впроваджуються нерівномірно, що актуалізує потребу в системному оновленні змісту, методів і засобів професійної підготовки майбутніх фахівців технологічного профілю.

Водночас практичне впровадження інноваційних педагогічних технологій у системі фахової передвищої освіти залишається нерівномірним. Зокрема, проєктно-орієнтоване навчання (Project-Based Learning, PBL), попри його потенціал для поєднання теоретичної підготовки з розв’язанням практичних і професійно орієнтованих завдань, потребує належного методичного забезпечення та підготовки педагогічних працівників. Це актуалізує необхідність системного розвитку методичної компетентності викладачів і створення умов для ширшого використання практико-

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

орієнтованих та проєктних технологій у підготовці майбутніх фахівців технологічного профілю.

Одним із найефективніших педагогічних підходів до подолання зазначеного розриву є проєктно-орієнтоване навчання (ПОН) – дидактична система, в якій провідною формою організації освітнього процесу є проєкт: цілеспрямована, обмежена в часі діяльність із отримання унікального навчально-практичного результату через інтеграцію предметних знань, технологічних умінь і м’яких навичок (soft skills). Теоретичні засади ПОН закладено у прагматичній педагогіці Дж. Д’юї (1938) [102] і методі проєктів В. Кілпатріка (1918) [135], розвинено у концепції «Gold Standard PBL» [145], підході CDIO (Conceive–Design–Implement–Operate) [93] та STEM-інтегрованих освітніх моделях. Мета-аналітичні дослідження підтверджують позитивний ефект ПОН на академічні досягнення (d = 0,52) [215], критичне мислення (d = 0,68) і мотивацію (d = 0,71) здобувачів.

В українській педагогічній науці проблеми проєктних технологій досліджували О. Антонова [2], В. Биков [5], В. Буджак [8], С. Гончаренко [13], І. Дичківська [16], О. Дубасенюк [18], І. Єрмаков [19], І. Зязюн [23], В. Кремень [27], Н. Ничкало [36], Н. Олексієнко [37], О. Пащенко [40], О. Пєхота [46], Ю. Романенко [59], С. Сисоєва [60] та інші вчені. У працях науковцыв розкрито теоретичні та методичні аспекти проєктних технологій у системі вищої і профтехосвіти. Водночас аналіз наукових джерел засвідчує наявність недостатньо досліджених аспектів проблеми: відсутність науково обґрунтованих і емпірично верифікованих моделей ПОН для вітчизняної ФПО технологічного профілю; слабка розробленість системи рефлексивних методів як структурного компонента ПОН; відсутність квазіекспериментальних досліджень з контрольними групами і статистичною перевіркою; недостатня увага до кейс-технологій і до зв’язку між якістю рефлексії та рівнем сформованості компетентностей.

Аналіз теорії та практики виявляє наявність таких суперечностей:

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

– між потребою суспільства та ринку праці у фахівцях технологічного профілю, здатних до проєктної діяльності, та недостатнім рівнем сформованості відповідних компетентностей у здобувачів ФПО;

– між нормативно задекларованою компетентнісною орієнтацією стандартів ФПО та переважанням традиційних знаннєво-центрованих форм організації навчання, що не забезпечують формування здатності до вирішення нетипових задач;

– між принципом практикоорієнтованості ФПО і педагогічною якістю реальної практики, яка забезпечує переважно репродуктивний рівень – відтворення операцій, – не виходячи на конструктивний і творчий рівні, необхідні для компетентностей 5-го рівня НРК;

– між необхідністю впровадження ПОН і відсутністю науково обґрунтованих дидактичних моделей, методично підготовлених педагогів і системи рефлексивного супроводження, адаптованих до умов вітчизняних ФПО технологічного профілю.

Подолання зазначених суперечностей зумовлює необхідність теоретичного обґрунтування, розроблення та експериментальної перевірки моделі організації проєктно-орієнтованого навчання майбутніх фахівців технологічного профілю у закладі ФПО.

Актуальність проблеми, її недостатня теоретична і методична розробленість та практична потреба зумовили вибір теми дисертаційного дослідження: «Організація проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової передвищої освіти».

Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційна робота виконана в межах науково-дослідної роботи кафедри педагогіки Національного університету біоресурсів і природокористування України за темою «Теоретико-методичні основи навчально-виховної роботи у природоохоронних та аграрних вищих

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

навчальних закладах» (номер державної реєстрації 0115U003561). Тему дисертаційного дослідження затверджено (протокол № 5 від 21.12.2022 р.).

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати, розробити та експериментально перевірити структурно-функціональну модель організації проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової передвищої освіти.

Відповідно до поставленої мети визначено такі завдання дослідження:

1. Проаналізувати стан дослідженості проблеми ПОН у вітчизняній і зарубіжній педагогічній теорії та практиці; сформувати понятійно-категоріальний апарат дослідження.

2. Розкрити ґенезу та еволюцію наукових підходів до ПОН; визначити психолого-педагогічні засади формування проєктних компетентностей у здобувачів ФПО.

3. Обґрунтувати принципи організації ПОН і типологію проєктів для закладів ФПО технологічного профілю; дослідити роль рефлексивних інструментів і педагогічного провідництва в ефективному ПОН.

4. Розробити авторську структурно-функціональну модель організації ПОН та обґрунтувати п’ять організаційно-педагогічних умов її реалізації у закладі ФПО.

5. Розробити навчально-методичне забезпечення: систему шести рефлексивних методів, три автентичних виробничих кейси, діагностичний інструментарій за чотирма критеріями сформованості проєктної компетентності.

6. Експериментально перевірити ефективність авторської моделі у педагогічному експерименті (2023–2025 рр.) на базі двох закладів ФПО із застосуванням критеріїв χ^2 Пірсона і U-критерію Манна–Уїтні.

Об’єкт дослідження – освітній процес у закладі фахової передвищої освіти технологічного спрямування.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Предмет дослідження – організація проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової передвищої освіти.

Гіпотеза дослідження. Ефективність формування проєктних компетентностей здобувачів ФПО технологічного спрямування суттєво підвищиться, якщо:

– освітній процес організувати на основі авторської структурно-функціональної моделі ПОН, що охоплює цільовий, методологічний, змістовий, організаційно-процесуальний та оцінювально-результативний блоки і відображає логіку педагогічного циклу «ціль – процес – результат»;

– забезпечити реалізацію комплексу п’яти взаємозумовлених організаційно-педагогічних умов: формування проєктно-орієнтованого освітнього середовища; технологічного забезпечення (LMS Moodle, Google Workspace, Trello); методичної підготовки викладачів до фасилітаційної ролі; соціального партнерства з підприємствами; системного рефлексивного супроводження;

– впровадити систему шести рефлексивних методів (щоденник рефлексії, 4L-ретроспектива, PMI-аналіз, Starfish, рефлексивний есей, peer-review) як системоутворювальний компонент ПОН і трирівневу типологію проєктів А–Б–В за принципом «зменшуваного скаффолдінгу».

Методи дослідження. Для вирішення поставлених завдань використано комплекс взаємодоповнювальних методів.

– *Теоретичні:* аналіз і синтез вітчизняних та зарубіжних наукових джерел; систематизація і класифікація педагогічних концепцій; порівняльний і критичний аналіз; узагальнення зарубіжного педагогічного досвіду; педагогічне моделювання – для розроблення теоретичних засад і структурно-функціональної моделі ПОН.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

– *Емпіричні:* педагогічний експеримент (констатувальний, формувальний та контрольний етапи; 2023–2025 рр.; n = 124, КГ = ЕГ = 62); анкетування (авторська анкета № 1, 26 тверджень); тестування (40 завдань, 3 рівні за таксономією Блума); педагогічне спостереження з 12-бальною рубрикою; контент-аналіз 806 рефлексивних щоденникових записів і 62 рефлексивних есеїв; кейс-стаді.

– *Статистичні:* методи описової статистики; критерій χ^2 Пірсона (df = 3; χ^2 крит. = 7,815); U-критерій Манна–Уїтні ($U_0 = 1273$ при $n_1 = n_2 = 62$) – для перевірки статистичної значущості результатів педагогічного експерименту при рівні $p \leq 0,05$.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що:

уперше:

– теоретично обґрунтовано та розроблено авторську структурно-функціональну модель організації ПОН майбутніх фахівців технологічного спрямування фахової передвищої освіти, що охоплює цільовий, методологічний, змістовий, організаційно-процесуальний та оцінювально-результативний блоки, реалізує принцип «зменшуваного скаффолдінгу» через трирівневу типологію проєктів А–Б–В і включає систему шести рефлексивних методів як системоутворювальний компонент;

– визначено і обґрунтовано комплекс п’яти взаємозумовлених організаційно-педагогічних умов ефективної реалізації ПОН ФПО технологічного профілю (проєктно-орієнтоване освітнє середовище; технологічне забезпечення; методична підготовка викладачів; соціальне партнерство; рефлексивне супроводження) та доведено їх взаємозумовленість;

– розроблено і апробовано систему шести рефлексивних методів (щоденник рефлексії, 4L-ретроспектива, PMI-аналіз, Starfish, рефлексивний есей, peer-review) із чіткою прив’язкою до фаз проєктного модулю і чотирьох критеріїв проєктної компетентності та три автентичних виробничих кейси.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Удосконалено:

– понятійно-категоріальний апарат дослідження: уточнено ієрархію понять «метод проєктів – проєктне навчання – проєктно-орієнтоване навчання»; визначено авторське поняття ПОН як дидактичної системи; операціоналізовано чотирикомпонентну структуру проєктної компетентності фахівця технологічного профілю (когнітивний, операційний, мотиваційний, рефлексивний компоненти);

– систему оцінювання сформованості проєктних компетентностей за чотирма критеріями з чотирирівневою шкалою (низький / середній / достатній / високий) і верифікованим діагностичним інструментарієм;

– *подальшого розвитку набули:*

– теоретичні засади впровадження ПОН у системі ФПО в контексті компетентнісного підходу, цифрової трансформації освіти та Індустрії 4.0; положення про роль рефлексії як системоутворювального, а не факультативного компонента PBL (підтверджено емпірично: зростання розміру ефекту з d = 0,52 до d = 0,74 при додаванні структурованої рефлексивної процедури).

Практичне значення одержаних результатів. Практичне значення дослідження визначається тим, що розроблені матеріали можуть безпосередньо використовуватися у закладі ФПО:

– авторська структурно-функціональна модель ПОН – як методологічна основа для реструктурування освітніх програм технологічних спеціальностей;

– навчально-методичне забезпечення (трирівнева типологія проєктів А–Б–В, три виробничих кейси, методичні рекомендації для викладачів і здобувачів, цифрове середовище на базі LMS Moodle та Google Workspace) – у практиці організації проєктної діяльності;

– система рефлексивних методів (щоденник рефлексії, 4L, PMI, Starfish, есей, peer-review) з хронологією застосування, бланками і дескрипторами якості – як операціональний інструментарій для педагогів;

– діагностичний інструментарій (анкети, тест-контроль, 12-бальна рубрика, критерії та рівні сформованості проєктних компетентностей) – для

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

моніторингу якості підготовки фахівців;

– програма методичної підготовки викладачів до реалізації ПОН (8 год. семінарів + 16 год. воркшопів + 4 год. практикуму з фасилітації) – у системі підвищення кваліфікації педагогічних працівників ФПО.

Результати дослідження впроваджено у практику освітнього процесу Національного університету біоресурсів і природокористування України (акт від 07.09.2026 р.), ВСП «Немішаївський фаховий коледж НУБіП України» (довідка № 210 від 16.10.2026 р.), ВСП «Боярський фаховий коледж НУБіП України» (довідка № 293 від 26.06.2026 р.).

Апробація результатів дослідження

Основні положення та результати дисертаційного дослідження були представлені та обговорені на Міжнародних та Всеукраїнських наукових і науково-практичних конференціях, присвячених проблемам розвитку професійної освіти та модернізації освітніх систем. International Symposium on International Education, Technology and Management Development: «Education, Technology, and Management –The Future of Teaching and Learning» (Kyiv, May 17 – May 19, 2023); V Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Актуальні проблеми педагогічної освіти: новації, досвід та перспективи» (м. Запоріжжя, 24 квітня 2025 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Україна та світ в умовах російської збройної інтервенції (з 2014 р.)» (м. Київ, 6 червня 2024 р.); Міжнародній дистанційній науковій конференції «Економіка, менеджмент та соціальні науки (глобальний сценарій)» (м. Київ, 2 жовтня 2024 р.).

Публікації

Основні результати дисертаційного дослідження відображено у 9 наукових працях, з яких: 3 статті – у наукових фахових виданнях України категорії Б, 1 стаття – у виданні, включеного до міжнародної наукометричної бази даних WoS, 1 стаття – в іншому науковому виданні, 4 тез доповідей на науково-практичних конференціях.

Структура та обсяг дисертації

Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел (223

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

найменування, з них 158 іноземною мовою) та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 289 сторінок, з яких 231 сторінки – основний текст. Робота містить 65 таблиць, 18 рисунків.

У першому розділі «Теоретичні засади проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування у системі фахової передвищої освіти» сформовано понятійно-категоріальний апарат; проаналізовано стан дослідженості проблеми ПОН у вітчизняній і зарубіжній педагогічній науці; розкрито ґенезу і еволюцію ПОН від прагматичних витоків до сучасних інтегративних концепцій; обґрунтовано систему принципів організації ПОН і типологію проєктів А–Б–В; проаналізовано роль рефлексивних інструментів і педагогічного провідництва як системоутворювальних компонентів ефективного ПОН у ФПО.

У другому розділі «Організація проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової передвищої освіти» обґрунтовано авторську структурно-функціональну модель ПОН з п’ятьма блоками (цільовим, методологічним, змістовим, організаційно-процесуальним, оцінювально-результативним); визначено п’ять організаційно-педагогічних умов реалізації моделі; розроблено навчально-методичне забезпечення – систему шести рефлексивних методів і три автентичні виробничі кейси; описано систему оцінювання сформованості проєктних компетентностей за чотирма критеріями.

У третьому розділі «Експериментальна перевірка ефективності моделі організації проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової передвищої освіти» представлено програму і методику трьохетапного педагогічного експерименту (2023–2025 рр.; $n = 124$; КГ = ЕГ = 62); описано результати констатувального зрізу, що підтвердив рівноцінність груп і системний дефіцит проєктних компетентностей; охарактеризовано формувальний вплив і контрольний зріз; здійснено кількісний ($\chi^2 = 18{,}43–21{,}67$, $p < 0{,}001$; U-статистика 783–891 < $U_0 = 1273$, $p < 0{,}01$) і якісний (контент-аналіз 806 записів і 62 есеїв) аналіз результатів; розроблено методичні рекомендації щодо впровадження моделі.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПРОЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ СПЕЦІАЛІСТІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ У СИСТЕМІ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

1.1. Термінологічне поле дослідження: понятійно-категоріальний апарат

Однією з необхідних передумов наукового дослідження є чітке визначення понятійно-категоріального апарату, що використовується в роботі. Формування термінологічного поля дозволяє забезпечити однозначність трактування ключових категорій, окреслити межі досліджуваної проблематики та створити теоретичну основу для подальшого аналізу організації проєктно-орієнтованого навчання майбутніх фахівців технологічного профілю у системі фахової передвищої освіти. Опрацювання нормативно-правових документів, вітчизняних і зарубіжних наукових праць дозволяє виокремити п’ять ключових категорій, що утворюють понятійний каркас дослідження: «проєкт», «проєктно-орієнтоване навчання», «фахова передвища освіта», «фахівець технологічного профілю» і «проєктна компетентність».

У сучасній педагогічній науці термін «проєкт» трактується як цілеспрямована діяльність, спрямована на досягнення визначеного результату або розв’язання конкретної проблеми у встановлені часові межі, що передбачає послідовні етапи планування, реалізації та оцінювання результатів діяльності. Проєкт характеризується наявністю конкретної мети, обмеженістю ресурсів, визначеним часовим інтервалом та орієнтацією на отримання практичного або інтелектуального результату дослідження [52, 54].

У педагогічній практиці термін «проєкт» набуває специфічного змісту порівняно з управлінським або інженерним його вживанням. Дж. Крайчик і Н. Шин [139] розрізняють два рівні педагогічного проєкту: «мінімальний»

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

(будь-яке практичне завдання з фіксованим терміном) і «повноцінний» (завдання, що відповідає критеріям автентичності, когнітивного запиту, командної взаємодії та публічної презентації результату). У нашому дослідженні термін «проєкт» вживається у другому, більш вимогливому значенні і є синонімічним поняттю «навчальний проєкт», що відповідає вимогам 5-го рівня Національної рамки кваліфікацій [49].

«Проєктна діяльність» – ширше поняття, що охоплює увесь процес ініціювання, планування, виконання, контролю та завершення проєкту. Проєктна діяльність це різновид предметної діяльності, що характеризується свідомою метою, мотивом і операціями. Специфіка проєктної діяльності в освітньому контексті полягає у поєднанні навчальної і квазіпрофесійної складових: здобувач одночасно навчається і «діє як фахівець», що є принциповою відмінністю від репродуктивного навчання.

Аналіз наукових джерел виявляє значну термінологічну неоднорідність: у зарубіжній літературі поруч із «Project-Based Learning» (PBL) вживаються «problem-based learning» (також PBL), «inquiry-based learning», «challenge-based learning». Д. Енгліш [106] описує цю ситуацію як «термінологічний безлад», що ускладнює порівняння результатів досліджень. У вітчизняній педагогіці вживаються «метод проєктів», «проєктна технологія», «проєктне навчання» і «проєктно-орієнтоване навчання», що нерідко трактуються як синоніми, хоча між ними є суттєві змістовні відмінності.

У цьому дослідженні прийнято таку ієрархію понять: «метод проєктів» є окремим дидактичним прийомом; «проєктне навчання» означає систематичне застосування методу проєктів у межах однієї дисципліни; «проєктно-орієнтоване навчання» (ПОН) – це системна дидактична концепція, що охоплює цілепокладання, зміст, організаційні форми, систему оцінювання та умови реалізації освітнього процесу. Таким чином, ПОН є не технікою, а педагогічною системою.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

На підставі критичного аналізу визначень Д'юї, 1938 [102]; Кілпатрік, 1918 [134]; Larmer et al., 2015 [145]; Krajcik & Shin, 2014 [138; 139]; Буджак, 2021 [8] сформульовано авторське визначення: проєктно-орієнтоване навчання – це дидактична система, провідною формою організації освітнього процесу, в якій є проєкт – цілеспрямована, обмежена в часі діяльність із отримання унікального навчально-практичного результату в умовах обмежених ресурсів, що реалізується через інтеграцію предметних знань, технологічних умінь і м'яких навичок (soft skills), і відрізняється від традиційного навчання та Problem-Based Learning за критеріями центру навчання (проєкт/продукт), ролі здобувача (творець/виконавець), характеру результату (реальний продукт) і зв'язку з виробництвом (прямий).

Поняття «фахова передвища освіта» закріплено в Законі України «Про фахову передвищу освіту» (2019, № 2745-VIII) [22]. Відповідно до закону, ФПО є складовою національної системи освіти, спрямованою на підготовку висококваліфікованих фахівців середньої ланки. Освітньо-професійний ступінь фахового молодшого бакалавра відповідає 5-му рівню Національної рамки кваліфікацій (НРК) та корелює з 5-м рівнем Європейської рамки кваліфікацій. Здобуття ФПО можливе на основі базової середньої, повної загальної середньої, професійно-технічної освіти.

Дескриптори 5-го рівня НРК встановлюють вимоги до результатів навчання, що принципово відрізняють ФПО від попередніх рівнів: здатність до самостійного виконання типових і нетипових виробничих завдань; прийняття обґрунтованих рішень в умовах неповної інформації; здійснення нагляду і керівництва невеликою групою виконавців. Ці дескриптори є ключовим обґрунтуванням вибору PBL як провідної дидактичної стратегії, оскільки традиційне репродуктивне навчання принципово не здатне забезпечити формування здатності до самостійного вирішення нетипових задач в умовах невизначеності.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Отже, фахова передвища освіта (ФПО) в Україні є відносно новим інституційним феноменом, що виник унаслідок реформування системи молодших спеціалістів відповідно до Національної рамки кваліфікацій та Болонського процесу. Законодавчою підставою є Закон України «Про фахову передвищу освіту» (2019) [22], Закон України «Про освіту» (2017) [21], Постанова КМУ № 567 (2019) [48], Постанова КМ Україні № 1021 (2024) [55]. Нормативно-правову базу ФПО систематизовано у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5

Нормативно-правова база функціонування ФПО в Україні

Документ	Рік	Ключові положення щодо ФПО
Закон України «Про фахову передвищу освіту»	2019	Визначення ФПО, рівнів освіти, вимог до ОП; ступінь фахового молодшого бакалавра
Закон України «Про освіту»	2017	Компетентнісний підхід, студентоцентрованість, академічна свобода
Постанова КМУ № 567 «Про стандарти ФПО»	2019	Стандарти ОП, дескриптори НРК 5-го рівня
Постанова КМ України № 1021 про ліцензування ФПО	2024	Ліцензійні умови, кадрові та матеріальні вимоги
Концепція «Нова українська школа»	2016	10 ключових компетентностей, наскрізні вміння
Стратегія розвитку ВО до 2031 р.	2020	Цифровізація, інтернаціоналізація, практикоорієнтованість

В. Кремень, аналізуючи інноваційні аспекти розвитку вітчизняної освіти [27], наголошує на необхідності переходу від знаннєцентрованої до компетентнісно-орієнтованої парадигми підготовки фахівців. О. Кузьмінська [28] та Н. Олексієнко [37] підтверджують, що компетентнісна орієнтація стандартів ФПО та вимога практикоорієнтованості органічно узгоджуються з методологією ПОН.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Водночас аналіз реального стану ФПО виявляє суперечності між нормативними вимогами та практикою. О. Пащенко [40; 41] та Н. Олексієнко [37] констатують, що більшість закладів ФПО технологічного спрямування продовжують дотримуватися знаннєцентрованої парадигми. В. Маслов [33] обґрунтовує необхідність системної підготовки педагогічних кадрів. За даними USAID TAPAS (2022) [205], лише 23 % закладів ФПО мають досвід систематичного застосування елементів ПОН, тоді як 67 % педагогічних працівників зазначили потребу у методичній підтримці.

Сучасний стан ФПО характеризується сформованою нормативною базою, що легітимізує компетентнісно-орієнтоване навчання, і водночас реальним дефіцитом дидактичних моделей, здатних реалізувати ці вимоги на рівні повсякденної педагогічної практики.

У цьому дослідженні «фахівці технологічного профілю» – це здобувачі ФПО за напрямами підготовки, де професійна діяльність безпосередньо пов’язана з технологічними процесами, технічним обладнанням і виробничими системами. До цієї категорії належать майбутні оператори технологічних ліній, техніки-технологи, технічні фахівці у виробництві.

Специфіка технологічного профілю як контексту навчання визначається: (а) значною часткою «мовчазного знання» (tacit knowledge, Polanyi, 1966) у структурі цільових компетентностей, що формується виключно через практичну діяльність; (б) вимогами Індустрії 4.0 до гібридних компетентностей (технічна грамотність + цифрова компетентність + soft skills); (в) необхідністю прийняття рішень у режимі реального часу в умовах виробничих відхилень. Ці характеристики роблять автентичні виробничі кейси і проєкти незамінним дидактичним засобом підготовки фахівців цього профілю.

Поняття «проєктна компетентність» є одним із ключових у цьому дослідженні, оскільки воно визначає і мету ПОН, і систему критеріїв оцінювання його ефективності. Проєктна компетентність розглядається як

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

специфічний вид професійної компетентності, що є результатом і умовою ефективної проєктної діяльності одночасно.

В. Буджак (2021) [8], досліджуючи проєктно-орієнтовану підготовку інженерів, виокремлює чотири компоненти проєктної компетентності: когнітивний, операційно-технологічний, мотиваційно-ціннісний і рефлексивний. О. Набока (2007) [35] конкретизує зміст кожного компонента стосовно педагогічної проєктної компетентності. Для потреб цього дослідження прийнято таку структуру проєктної компетентності фахівця технологічного профілю ФПО:

– когнітивний компонент: знання методів і засобів проєктування, технологічних процесів, матеріалознавства, основ проєктного менеджменту (WBS, діаграма Ганта);

– операційний компонент: уміння планувати проєкт, розробляти технічну документацію, застосовувати CAD/CAM-системи, виконувати технологічні операції в умовах командної роботи;

– мотиваційний компонент: внутрішня спонука до проєктної діяльності, готовність до ризику і невизначеності, ціннісне ставлення до якості результату;

– рефлексивний компонент: здатність до самоаналізу, оцінки якості власного проєктного продукту, виявлення і корекції помилок, метакогнітивного регулювання власної діяльності.

Ця чотирикомпонентна структура покладена в основу системи критеріїв і показників педагогічного експерименту (Розділ 3). Взаємозв’язок між ключовими поняттями дослідження систематизовано у таблиці 1.6.

Таблиця 1.6

Термінологічне поле дослідження: ключові поняття та їх взаємозв’язок

Поняття	**Авторське визначення**	**Функція у дослідженні**
Проєкт	Цілеспрямована, обмежена в	Базова одиниця

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

	часі діяльність зі створення унікального навчально-практичного результату за умов обмежених ресурсів	організації навчального процесу у ПОН
Проєктно-орієнтоване навчання (ПОН)	Дидактична система, провідною формою якої є проєкт, що поєднує предметні знання, технологічні уміння і soft skills	Об’єкт дослідження; провідна стратегія підготовки фахівця технологічного профілю
Фахова передвища освіта (ФПО)	Рівень національної системи освіти з присудженням ступеня фахового молодшого бакалавра (НРК 5-й рівень)	Інституційний контекст дослідження
Фахівець технологічного профілю	Здобувач ФПО майбутня діяльність пов’язана з технологічними процесами і виробничими системами	Суб’єкт навчального процесу в дослідженні
Проєктна компетентність	Інтегрована чотирикомпонентна характеристика (когнітивна, операційна, мотиваційна, рефлексивна), необхідна для ефективної проєктної діяльності	Цільовий конструкт і критеріальна основа педагогічного експерименту
Організаційно-педагогічні умови	Система взаємопов’язаних педагогічних, організаційних і технологічних чинників, що забезпечують реалізацію потенціалу ПОН	Предмет Розділу 2; п’ять умов авторської моделі

Сформований понятійно-категоріальний апарат є теоретичною основою для подальшого аналізу ґенези ПОН, розробки авторської моделі та організації педагогічного експерименту. Узгодженість і однозначність вживання ключових термінів забезпечується їх операціональними визначеннями і чіткою ієрархією: від загальних (проєкт) до конкретних (проєктна компетентність фахівця технологічного профілю ФПО).

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

1.2. Проєктно-орієнтоване навчання: ґенеза поняття та еволюція наукових підходів

Розуміння сучасного стану і перспектив проєктно-орієнтованого навчання неможливе без осмислення його концептуальних витоків і траєкторії розвитку. Ґенетичний аналіз ПОН виявляє принципово важливу обставину: ця педагогічна концепція ніколи не була монолітною – протягом більш ніж ста років свого існування вона зазнавала кардинальних переосмислень, акумулювала здобутки різних наукових шкіл і породжувала конкурентні версії, що нерідко вступали у полеміку одна з одною. Саме ця «генетична різноманітність» пояснює термінологічний плюралізм сучасного поля PBL і водночас є джерелом його педагогічного потенціалу. Метою цього підрозділу є критичний аналіз генези і концептуальної еволюції ПОН від прагматичних витоків початку ХХ ст. до сучасних інтегративних моделей, виявлення ключових дискусійних питань і визначення теоретичних підстав авторської моделі.

Генеалогія ПОН традиційно починається з Джона Д'юї – американського філософа, психолога і педагога, чий вплив на педагогіку ХХ ст. важко переоцінити. У програмних працях «Школа і суспільство» (1899), «Дитина і навчальна програма» (1902) і «Демократія і освіта» (1916) Дж. Д'юї обґрунтував принцип «learning by doing» – пізнання через безпосередній досвід і практичну дію. Його ключова теза: школа має бути «ембріоном суспільного життя», а навчання – відтворювати реальну людську діяльність, а не бути підготовкою до неї у майбутньому [102].

Важливо, однак, підкреслити, що сам Дж. Д'юї ніколи не вживав терміна «метод проєктів» і ставився з застереженням до надмірного буквалізму у «дієвому» навчанні. У «Досвіді і освіті» (1938) він критикував «прогресивне навчання» за те, що воно нерідко жертвувало систематичним засвоєнням знань заради зовнішньої активності [102]. Ця приховані

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

напруження між «активністю» і «знанням» залишається однією з ключових суперечностей PBL і дотепер.

Систематизовану теоретичну розробку методу проєктів здійснив учень і послідовник Д'юї Вільям Херд Кілпатрік у знаменитій статті «The Project Method» (Teachers College Record, 1918) [134]. В. Кілпатрік запропонував чотириетапну структуру проєктної роботи: задум (purposing), планування (planning), виконання (executing) і оцінювання (judging). Центральним у його концепції був «серцевий намір» (wholehearted purposeful activity) учня: Кілпатрік вважав мотивацію головною рушійною силою навчання і пов'язував її насамперед з учнівською ініціативою у визначенні теми проєкту.

Концепція Кілпатріка здобула широку популярність, але і стала об'єктом гострої критики. Д. Снеден і В. Чартерс вказували, що надмірний акцент на мотивації і процесі на шкоду систематичному засвоєнню знань є педагогічно безвідповідальним. Ця критика виявилася пророчою: практична реалізація «методу проєктів» у школах 1920–30-х рр. нерідко перетворювалася на «навчання заради занятості» без реального прирощення знань і умінь – проблема, що зберігає актуальність і у сучасних реалізаціях PBL [203].

Ідеї проєктного навчання проникли до вітчизняної педагогіки у 1920-х рр. під впливом американського прагматизму і власних традицій трудової школи. Г. Ващенко у «Загальних методах навчання» [10] обстоював поєднання теоретичної підготовки із практичною трудовою діяльністю, вбачаючи у цьому шлях до формування цілісної особистості. С. Русова розвивала ідеї активного, дитиноцентричного навчання, наголошуючи на самостійності учнів, їхній творчій діяльності та зв'язку освіти з реальним життям, що співвідноситься з ключовими засадами сучасного проєктного навчання. А. Макаренко реалізовував принципи поєднання навчання, праці та соціально значущої діяльності вихованців, підкреслюючи роль колективної діяльності, самостійності й відповідальності у формуванні особистості. Ці

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

педагогічні ідеї стали важливим підґрунтям для подальшого розвитку практико-орієнтованих і діяльнісних форм навчання у вітчизняній школі.

Розвиток проєктного навчання в Україні був різко перерваний постановою ЦК ВКП(б) «Про навчальні програми і режим у початковій і середній школі» (1931), де метод проєктів був засуджений як «буржуазний прагматизм», що «руйнує систематичне засвоєння знань». Цей ідеологічно мотивований заборонний акт на кілька десятиліть витіснив проєктні підходи на маргінес вітчизняної педагогіки і поглибив розрив з міжнародним розвитком PBL. Н. Ничкало [36] і С. Гончаренко [13], аналізуючи цей епізод, вказують на його довготривалі наслідки: традиція систематичного теоретичного навчання зміцнилася до рівня непорушної норми, і навіть після відновлення інтересу до проєктних методів у 1990–2000-х рр. більшість педагогів ФПО сприймає їх як необов’язкове «доповнення», а не як системоутворювальну стратегію.

Відродження інтересу до проєктного навчання у вітчизняній педагогіці відбулося в контексті освітніх реформ 1990-х рр. і набрало системнішого характеру у 2010-х рр. після прийняття нової законодавчої бази. Сучасні вітчизняні дослідники – О. Антонова [2], В. Буджак [8], І. Дичківська [16], О. Дубасенюк [18], Н. Олексієнко [37] – суттєво збагатили теорію і методику ПОН стосовно різних рівнів і типів освіти. Водночас В. Биков [5] і В. Осадчий [39] розкрили потенціал цифровізації для розширення можливостей ПОН у сучасному освітньому середовищі.

Якщо перший етап розвитку ПОН (1918–1960-ті рр.) визначався переважно практично-педагогічними інтуїціями, то другий – теоретичним поглибленням через зближення з психологічними концепціями навчання. Ключову роль відіграли два теоретичних потоки: конструктивізм у зарубіжній і діяльнісний підхід у вітчизняній психології.

Конструктивістська парадигма, що бере початок від Ж. Піаже і Л. Виготського [211], обґрунтовує знання як активну побудову суб’єктом, а не

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

пасивне відображення зовнішньої реальності. Для PBL це стало потужним теоретичним виправданням: проєктна діяльність є природним конструктивістським процесом, де здобувач будує нові знання, стикаючись із реальними проблемами. Концепція «зони найближчого розвитку» Виготського надала PBL ще один теоретичний ресурс: оптимальне проєктне завдання перебуває у ЗНР здобувача і тому є максимально розвивальним [211]. Це стало теоретичною основою для принципу диференціації проєктних завдань за рівнями складності.

Проєктне навчання створює освітнє середовище, у якому здобувачі освіти залучаються до розв'язання автентичних проблем, самостійного пошуку й аналізу інформації, планування та реалізації діяльності, розроблення конкретного продукту, співпраці та рефлексивного оцінювання отриманих результатів. За J. Krajcik і N. Shin, проєктне навчання ґрунтується на роботі з відкритими проблемними питаннями та передбачає дослідження реальних проблем, формулювання гіпотез і рішень, створення продуктів, а також розвиток співпраці й метакогнітивних процесів [139].

Систематичний огляд S. M. M. Loyens та співавторів засвідчує, що проблемно- та проєктно-орієнтовані освітні середовища мають потенціал для розвитку критичного мислення та мислення вищого порядку. Водночас автори наголошують на необхідності враховувати методологічні обмеження наявних емпіричних досліджень, що дає підстави розглядати проєктне навчання передусім як середовище, сприятливе для розвитку відповідних компетентностей, а не як автоматичний чинник їх формування [154].

Таким чином, проєктна діяльність може розглядатися як комплексний засіб формування проєктних компетентностей, оскільки поєднує когнітивні, діяльнісні, комунікативні та рефлексивні компоненти: аналіз і постановку проблеми, планування діяльності, прийняття рішень, співпрацю, створення продукту та оцінювання результатів.

Вирішальне значення для теоретичного укорінення PBL мало дослідження П. Блюменфельд та колег «Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning» (1991) [84]. Автори емпірично підтвердили, що PBL позитивно впливає на мотивацію і глибину засвоєння, але

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

сформулювали принципову застереження: «підтримувати виконання» (sustaining the doing) є педагогічно складнішим завданням, ніж «підтримувати навчання» (supporting the learning). Без цілеспрямованого педагогічного втручання, що забезпечує «когнітивний рівень» проєктної діяльності, ПОН ризикує перетворитися на зовні активну, але пізнавально порожню «метушню». Це застереження залишається одним із найважливіших у сучасній дискусії навколо PBL.

Третій етап еволюції ПОН – 1990-ті – 2010-ті рр. – позначений двома паралельними тенденціями: стандартизацією (спробою визначити, яким має бути «справжнє» PBL) і диференціацією (розгалуженням у спеціалізовані концептуальні версії для різних освітніх контекстів).

Buck Institute for Education (BIE) став провідним центром стандартизації PBL у США. Концепція «Gold Standard PBL», систематизована Дж. Лармером, Дж. Мергендоллером і С. Боссом у 2015 р. [145], визначила сім обов'язкових «проєктувальних елементів»: складну проблему або питання; стійкий запит (sustained inquiry); автентичність; голос і вибір здобувача; рефлексію; критику та перегляд; публічну презентацію продукту. Цей стандарт здобув широке поширення і вплинув на практику PBL у десятках країн. Водночас Д. Шерер і К. Сімс (2023) [198] критикують «Gold Standard» за надмірний нормативізм: стандарт описує ідеальну модель, але не дає відповіді на питання, як діяти в умовах реальних ресурсних, кадрових і контекстуальних обмежень більшості закладів.

Методологія CDIO (Conceive–Design–Implement–Operate), розроблена консорціумом технічних університетів під керівництвом Е. Кроулі з MIT [96], є найбільш впливовою версією PBL для інженерно-технологічної освіти. CDIO задає наскрізну проєктну логіку від першого до випускного курсу: здобувачі «замислюють – проєктують – реалізовують – експлуатують» технічні системи. Досвід TU Delft, Fontys UAS (Нідерланди) і Aalborg University (Данія) демонструє скорочення часу адаптації випускників на виробництві на 25–30 %. Для вітчизняної ФПО технологічного профілю CDIO є найближчою за духом і цілями концептуальною моделлю.

STEM-інтегроване PBL є ще одним впливовим напрямом, що поєднує

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

природничі науки, технологію, інженерію і математику у межах єдиного міждисциплінарного проєкту. С. Хан та ін. [122] підтвердили значне підвищення мотивації і пізнавальної активності здобувачів технологічних спеціальностей. Г. Квон і Й. Лі (2025) у мета-аналізі (53 дослідження, N > 8 000) встановили розмір ефекту d = 0,83 для показників критичного і творчого мислення при STEM-орієнтованому PBL. Проте реалізація STEM-інтеграції стикається з принциповим інституційним бар'єром у вітчизняній ФПО: предметно-центрований навчальний план, де кожна дисципліна ведеться окремим викладачем без координації з іншими, є структурною перешкодою для міжпредметних проєктів.

Узагальнення еволюції ПОН дозволяє виокремити п'ять концептуальних підходів, що паралельно існують у сучасній педагогічній науці та педагогічній практиці. Кожен із них є внутрішньо несуперечливим і педагогічно продуктивним, але несе певні ризики при некритичному застосуванні.

Таблиця 1.7

Критичний аналіз концептуальних підходів до проєктно-орієнтованого навчання

Підхід	**Представники**	**Ключова ідея**	**Педагогічна цінність**	**Критичне обмеження**
Прагматичний	Д'юї, Кілпатрік	Навчання через дію; «цілеспрямована й особистісно	Увага до мотивації; зв'язок з реальністю	Ризик жертвувати систематичними знаннями заради зовнішньої
		значуща діяльність учня» як рушій		активності
Діяльнісний	J. Krajcik & N. Shin S. Loyens et al.	Навчання як форма діяльності; суб'єктна позиція здобувача	Потужне психологічне обґрунтування; розвивальний потенціал	Недостатня увага до соціальної і комунікативної складової; до рефлексії
Конструктивістський	Ж. Піаже, Л. Виготський,	Знання будується активно; ЗНР як зона оптимального розвитку	Обґрунтування автентичності і скаффолдінгу; соціальне навчання	Недооцінка ролі явного навчання і прямого інструктажу для новачків
Компетентнісний	Б. Блум	PBL як засіб формування вимірних компетентностей	Зосередженість на результаті; підзвітність системи освіти	Ризик редукувати освіту до набору вимірних функцій (Biesta, 2015)

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Інтегративний	CDIO, Gold Standard PBL, STEM	Синтез попередніх підходів: автентичність + рефлексія + компетентність	Найбільш повна відповідь на реальні освітні потреби	Висока ресурсомісткість; складність реалізації в масовій ФПО

Примітка. Складено на основі аналізу: Dewey, 1938 [102]; Kilpatrick, 1918 [134]; Krajcik & Shin [138; 139]; Loyens et al. [154]; Vygotsky, 1978 [211]; Larmer et al., 2015 [144-146]; Crawley et al., 2014 [96]; Biesta, 2015 [82].

Аналіз таблиці 1.7 засвідчує, що жоден із підходів не є самодостатнім. Прагматичний – сильний у мотивації, слабкий у систематичності. Діяльнісний – потужний теоретично, але недостатньо увага до соціальної і рефлексивної вимірів. Конструктивістський – добре описує механізми побудови знань, але не дає чіткої відповіді на питання про роль прямого навчання. Компетентнісний – забезпечує підзвітність результатів, але ризикує редукувати освіту до функцій. Інтегративний – найповніший, але найважчий у реалізації. Саме тому авторська модель ПОН спирається на інтегративний підхід, що свідомо поєднує сильні сторони кожного і враховує їхні обмеження.

Узагальнення еволюції ПОН дозволяє виокремити чотири якісно різні стадії розвитку концепції – від локального педагогічного прийому до повноцінної дидактичної системи. Кожна стадія не скасовує попередніх, а збагачує загальний концептуальний ресурс.

Таблиця 1.8

Еволюція проєктно-орієнтованого навчання: ключові підходи, представники і внесок

Стадія / Період	**Ключовий автор / концепція**	**Сутнісна характеристика**	**Внесок у ПОН**
Стадія I: Метод (1890–1930-ті)	Д. Д’юї; В. Кілпатрік; Г. Ващенко, (Україна)	«Learning by doing»; метод проєктів: задум–планування–виконання–оцінка; трудова школа	Філос. основи ПОН; перша теоретична модель; вітчизняна традиція

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Стадія II: Теоретичне поглиблення (1950–1980-ті)	Ж. Піаже, Л. Виготський (конструктивізм)	Знання як активна побудова; ЗНР; навчальна задача як квазідослідження	Психологічне і педагогічне обґрунтування; концепція ЗНР і скаффолдінгу
Стадія III: Стандартизація і компетентнісна переорієнтація (1990–2000-ні)	Blumenfeld (1991); Buck Institute – Gold Standard PBL (Larmer et al., 2015); Bloom, Markham	Gold Standard: 7 принципів якісного PBL; таксономія навчальних цілей; PBL у вищій освіті	Стандартизація PBL; компетентнісна переорієнтація; виміряність результатів
Стадія IV: Диференціація і інтеграція (2010–дотепер)	CDIO (Crawley, MIT); STEM Alliance; Design Thinking (IDEO); Антонова, Буджак (Україна)	CDIO для інженерів; STEM-інтеграція; Design Thinking; адаптація PBL до ФПО	PBL для технол. спец.; STEM-інтеграція; цифровізація; вітчизняна адаптація

Ця чотиристадійна еволюція має принципове методологічне значення для нашого дослідження: вона показує, що PBL не є незмінною сутністю, яку можна просто «запровадити», а живою концепцією, що потребує усвідомленої адаптації до конкретного освітнього контексту. Авторська модель ПОН спирається на здобутки всіх чотирьох стадій, але адресована специфічному контексту – вітчизняній ФПО технологічного профілю.

Чітке позиціонування ПОН у просторі суміжних педагогічних концепцій є необхідним для уникнення плутанини у понятійному апараті і правильної ідентифікації предмета дослідження. Три концепції найчастіше ототожнюються або змішуються з ПОН: Problem-Based Learning (PBL), Inquiry-Based Learning (IBL) і традиційне навчання.

Problem-Based Learning (PBL) – незважаючи на однакову абревіатуру з Project-Based Learning – є самостійною дидактичною концепцією, що виникла у медичній освіті (McMaster University, 1960-ті рр.) і поширилася у технічній і природничо-науковій освіті. Ключова відмінність: у Problem-Based Learning результатом є вирішення проблеми (ідея, рішення, пояснення), тоді як у Project-Based Learning – реальний матеріальний або інтелектуальний продукт. Відповідно, різниться і логіка оцінювання: PBL-проблемний оцінює якість

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

аналізу і мислення, PBL-проєктний – якість продукту і процесу його створення [166].

Inquiry-Based Learning акцентує пізнавальний запит («стійке дослідження») як центральний процес навчання, не обов'язково пов'язаний зі створенням продукту. У «Gold Standard PBL» [145] стійкий запит (sustained inquiry) є одним із семи елементів якісного ПОН, тобто IBL включено до ПОН як його необхідна складова, але не навпаки: ПОН ширше за IBL через вимогу публічного продукту і автентичного контексту.

Таблиця 1.9

Порівняльна характеристика традиційного навчання, Problem-Based Learning та ПОН (Project-Based Learning)

Ознака	**Традиційне навчання**	**Problem-Based Learning**	**ПОН (Project-Based Learning)**
Центр навчання	Викладач / зміст	Проблема	Проєкт / продукт
Роль здобувача	Реципієнт	Дослідник	Творець / виконавець
Характер завдання	Репродуктивне, закрите	Відкрите, проблемне	Відкрите, автентичне, продуктивне
Результат навчання	Знання, оцінка	Рішення проблеми	Реальний продукт + компетентності
Оцінювання	Підсумкове (тест, екзамен)	Процесне + підсумкове	Формувальне + сумативне (рубрика, портфоліо)
Зв'язок з виробництвом	Опосередкований	Частковий (кейси)	Прямий (реальні замовники, виробничий контекст)
Ступінь автономії здобувача	Низький	Середній	Від середнього до високого (залежно від типу проєкту)
Рефлексія	Відсутня або формальна	Часткова	Системна, структурована (обов'язковий компонент)

Примітка. Складено на основі: Thomas, 2000 [203]; Mergendoller et al., 2006 [166]; Krajcik & Shin, 2014 [138; 139].

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Порівняльний аналіз засвідчує, що ПОН є найбільш комплексною з трьох дидактичних систем: воно охоплює переваги проблемного навчання (пізнавальний запит, критичне мислення) і перевершує їх вимогою реального продукту, автентичного контексту і системної рефлексії. Водночас ця комплексність є і джерелом педагогічної складності: ПОН пред'являє найвищі вимоги до педагогічного проєктування, методичної підготовки викладачів і матеріально-технічних ресурсів. Проведений аналіз ґенези і концептуальної еволюції ПОН дозволяє сформулювати теоретичні підстави авторської моделі організації ПОН у закладі ФПО технологічного профілю.

По-перше, авторська модель спирається на інтегративний підхід, що свідомо поєднує: прагматичну увагу до мотивації через автентичні завдання; діяльнісну вимогу суб'єктної позиції здобувача; конструктивістський принцип «зменшуваного скаффолдінгу»; компетентнісну орієнтацію на чітко визначені вимірні результати; стандарти якісного PBL (Gold Standard, CDIO). Жоден із цих елементів не є самодостатнім; їхня системна взаємодія і є архітектурним принципом моделі.

По-друге, авторська модель враховує критичні застереження, виявлені в ході аналізу еволюції ПОН: ризик «навчання заради занятості» без реального приросщення знань [25]; проблему «ефект соціального ледарювання (free-rider effect)» у командній роботі; недостатність зовнішньої активності учнів без належної когнітивної залученості та глибокого опрацювання змісту; ризик повернення педагогів до традиційних методів після завершення проєктної діяльності PBL. Відповідь на ці ризики є системний рефлексивний супровід, який у запропонованій моделі визначається не як додатковий компонент, а як її обов'язковий структурний елемент, що забезпечує осмислення процесу й результатів діяльності, корекцію навчальних дій та підтримання когнітивної спрямованості проєктної роботи.

По-третє, принциповим є позиціонування авторської моделі в системі координат «метод – технологія – система»: вона розглядається не як сукупність окремих прийомів або методів, а як цілісна дидактична система. Її системність визначається взаємопов'язаністю основних компонентів – типології проєктів, рефлексивного супроводу, системи оцінювання та

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

організаційно-педагогічних умов. Кожен із цих компонентів виконує визначену функцію та взаємодіє з іншими, забезпечуючи цілісність і узгодженість процесу проєктного навчання. Відтак ізольоване використання окремих компонентів можливе як локальний педагогічний прийом, проте не забезпечує повною мірою системного ефекту авторської моделі. Таким чином, теоретичний аналіз ґенези і наукових підходів до ПОН забезпечує необхідне концептуальне підґрунтя для розроблення авторської структурно-функціональної моделі – що є предметом Розділу 2.

Теоретичне обґрунтування моделі ПОН неможливе без ґрунтовного аналізу психолого-педагогічних механізмів формування проєктних компетентностей. Категорія «компетентність» в українській педагогіці розглядається як інтегрована характеристика особистості, що охоплює знання, вміння, навички, ставлення та досвід діяльності [25; 30]. І. А. Зязюн наголошував на необхідності формування особистості, здатної до самостійної творчої праці [23], що є квінтесенцією ідеї проєктної компетентності.

Психологічним підґрунтям є концепція зони найближчого розвитку Л. Виготського [211]: оптимальне проєктне завдання перебуває у ЗНР здобувача – достатньо складне для мобілізації знань, але не настільки важке, щоб викликати дезорієнтацію. Реалізація цього принципу в ПОН досягається через диференціацію проєктних завдань і систему педагогічної підтримки (скаффолдінг).

Теорія самодетермінації Е. Деці та Р. Раяна [101; 122] акцентує три базові психологічні потреби, задоволення яких є передумовою внутрішньої мотивації: в компетентності, автономії та зв’язку з іншими. ПОН за своєю природою задовольняє всі три потреби: здобувач набуває реальної компетентності через автентичні завдання, діє самостійно і взаємодіє з командою та замовником.

Вікова специфіка здобувачів ФПО (переважно 16–20 років) визначає особливості організації ПОН: завершення формування абстрактно-логічного мислення; розвиток критичного ставлення; виражена потреба у самоствердженні через практичні досягнення; орієнтація на майбутню професійну ідентичність [4; 6]. Ці особливості обумовлюють доцільність

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

командних форм ПОН з елементами змагальності та публічного представлення результатів.

Принципи кооперативного навчання (Д. Джонсон і Р. Джонсон) підкреслюють позитивну взаємозалежність членів проєктної команди: кожен здобувач має усвідомлювати, що його успіх пов'язаний з успіхом команди [85; 134]. О. Пєхота [46] та С. Подмазін [47] обґрунтовують особистісно орієнтований підхід як умову ефективного навчання. В. Осадчий та К. Осадча [39] підтверджують ефективність хмарних технологій для підтримки командної роботи в ПОН.

1.3. Сучасні підходи та принципи організації проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової передвищої освіти

Перехід від теоретичного аналізу PBL до питань його практичної організації вимагає відповіді на принципово важливі питання: які підходи є актуальними для вітчизняної ФПО технологічного профілю? Які принципи мають бути покладені в основу організаційної моделі? Яким чином зарубіжний досвід може і має бути адаптований до конкретного вітчизняного контексту, а не просто скопійований? Ці питання не є риторичними: некритичне запозичення зарубіжних моделей без урахування контекстуальних відмінностей є однією з найбільш поширених помилок при впровадженні PBL і часто призводить до формальної імітації замість реальної трансформації навчального процесу. Метою цього підрозділу є аналіз сучасних підходів і принципів організації ПОН у закладах ФПО технологічного профілю – з критичною оцінкою їхньої придатності до вітчизняного контексту і виведенням системи принципів авторської моделі.

Поняття «модель організації ПОН» потребує чіткого визначення, оскільки у науковій літературі воно вживається неоднорідно. У цьому дослідженні під моделлю організації ПОН розуміється теоретично обґрунтована і практично відтворювана система взаємопов'язаних компонентів, що описує мету, зміст, форми, методи, засоби і умови реалізації

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

проєктно-орієнтованого навчання у конкретному інституційному контексті. Модель є «ідеальним освітнім простором» Makgato & Afeti, 2020 [158; 159], але водночас відрізняється від утопії тим, що передбачає чіткі критерії верифікації відповідності реальної практики ідеальному задуму.

Відповідно до підходу Makgato & Afeti (2020) [158; 159], побудова дидактичної моделі потребує: чіткого формулювання мети; вибору рівня деталізації; побудови блок-схеми об'єкта з обмеженою кількістю зв'язків; налаштування і верифікації моделі – порівняння характеристик моделі і реального об'єкта. Для нашого дослідження це означає: авторська модель ПОН не є набором рекомендацій, а структурно-функціональною системою, ефективність якої верифікована у педагогічному експерименті (Розділ 3).

Теоретичними підставами побудови дидактичної моделі розвитку проєктної компетентності є такі положення: (а) проєктна компетентність має особистісно-діяльну основу; (б) системоутворювальним елементом є мотиваційно-потребове ядро особистості здобувача; (в) у розвитку компетентності необхідне посилення акценту як на активізацію мислення, так і на мотиваційно-потребову сферу; (г) концепція зони найближчого розвитку є дієвим інструментом стимулювання розвитку здобувачів у логіці навчального проєкту. Структурними компонентами дидактичної моделі є: мотиваційно-ціннісний (система цінностей і орієнтацій, мотивація на інноваційну діяльність); інноваційно-технологічний (способи та методи проєктної діяльності, індивідуальний стиль і компетентність); особистісно-творчий (механізми організації проєктної діяльності, втілення результатів творчого акту в практику).

Принципи є нормативно-регуляторним рівнем дидактичної системи: вони визначають, якими мають бути вимоги до організації навчального процесу, і є критеріями оцінки якості педагогічних рішень. Аналіз наукових джерел і практики ФПО технологічного профілю дозволяє виокремити три групи принципів: загальнодидактичні (діючі у будь-якому типі навчання),

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

специфічні для ПОН і специфічні для ФПО технологічного профілю. Системна дія цих принципів і є теоретичною основою авторської моделі (див. табл. 1.10).

Таблиця 1.10

Система принципів організації ПОН у закладах ФПО технологічного профілю

Група принципів	**Принцип**	**Зміст і вимоги до організації ПОН**	**Ризик при порушенні**
Загальнодидактичні	Принцип науковості	Зміст проєктних завдань відповідає сучасному рівню технологічних знань; методи – педагогічній теорії	«Псевдопроєкти» без реального наукового змісту
	Принцип систематичності і послідовності	Проєктні завдання ускладнюються поступово; кожний проєкт спирається на попередній досвід	Когнітивне перевантаження; дезорієнтація
	Принцип зв’язку теорії і практики	Кожне проєктне завдання вимагає застосування теоретичних знань у виробничому контексті	«Теоретичні проєкти» без реальної практики
Специфічні для ПОН	Принцип автентичності	Проєктне завдання пов’язане з реальною	Низька мотивація; відсутність виробничих

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

		виробничою проблемою; є реальний замовник або контекст [173]	компетентностей
	Принцип автономії здобувача	Здобувач має можливість самостійно обирати підходи і рішення в межах завдання «голос і вибір» student voice and choice [145]	Залежність від педагога; відсутність ініціативи
	Принцип стійкого запиту	Навчання будується на основі тривалого дослідження, а не разового виконання завдання	Поверхове засвоєння; ефект «метушні»
	Принцип публічного продукту	Результат проєкту є реальним продуктом, представленим зовнішній аудиторії	Відсутність відповідальності за якість
	Принцип системної рефлексії	Педагогічна рефлексія в навчанні є обов'язковим структурним елементом кожної фази проекту [136; 217]	Досвід без засвоєння; «навчання заради занятості»
Специфічні для ФПО	Принцип виробничої	Тематика і зміст проєктів	Відрив від виробничої

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

технологічного профілю	релевантності	відповідають реальним виробничим функціям фахівця даного профілю (НРК 5-й рівень)	практики; незатребуваність випускника
	Принцип соціального партнерства	Підприємства беруть участь у розробці завдань, оцінюванні продуктів і менторингу (Закон «Про ФПО», 2019, ст. 36) [22]	Імітаційний, а не реальний досвід
	Принцип поступового зростання автономії	Трифазна структура: від структурованого навчального проєкту до реального виробничого замовлення	Надмірна складність для новачків

Аналіз таблиці 1.10 засвідчує, що принципи трьох груп є взаємодоповнювальними і утворюють ієрархічну систему: загальнодидактичні принципи задають мінімальний стандарт якості навчання, специфічні для ПОН визначають його методологічну сутність, а специфічні для ФПО технологічного профілю прив’язують цю методологію до конкретного інституційного та виробничого контексту. Порушення будь-якого із принципів не нейтралізується дотриманням решти – ці порушення мають синергетичний негативний ефект.

Однією з ключових проблем організації ПОН є типологія проєктних завдань: від того, які саме проєкти виконують здобувачі, залежить профіль

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

компетентностей, що формуються. Аналіз вітчизняного і зарубіжного досвіду дозволяє виокремити три принципово різних типи проєктів, що відрізняються за джерелом проблематики, ступенем автентичності та рівнем педагогічної складності.

Навчальний проєкт (тип А) – джерелом проблематики є навчальний процес і зміст дисциплін. Проблема сформульована педагогом, є однозначне «правильне» рішення. Призначення: засвоєння базових проєктних умінь (планування, розподіл ролей, документування). Ризик: низька мотивація через відсутність реального контексту; не формує здатності до нетипових рішень.

Навчально-виробничий проєкт (тип Б) – джерелом є реальна виробнича проблема, але реалізація здійснюється в умовах закладу освіти. Замовник присутній як консультант. Призначення: формування виробничого контексту за умови збереження педагогічного контролю. Ризик: «умовний замовник» може знизити відповідальність за якість продукту.

Реальний виробничий проєкт (тип В) – тематика, умови і оцінювання визначаються підприємством-партнером. Продукт має реальну виробничу цінність. Призначення: максимально автентичне занурення у виробничу діяльність; формування повного спектра компетентностей НРК 5-го рівня. Ризик: надмірна складність для здобувачів без достатньої попередньої підготовки (аргумент Кірчнера–Свеллера–Кларка, 2006) [135].

Критично важливим є принцип поступового переходу від типу А до типу В – «зменшуваного скаффолдінгу» (Gjerme & Paai, 2012) [116]: здобувач починає з структурованих навчальних проєктів і поступово рухається до реальних виробничих замовлень в міру зростання компетентностей. Цей принцип порушується у більшості вітчизняних ФПО, де або домінують виключно навчальні проєкти (низька автентичність), або здобувачів відразу кидають у реальне виробниче завдання без достатньої підготовки (надмірна складність).

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Таблиця 1.11

Типологія проєктів у ФПО технологічного профілю: порівняльна характеристика

Тип	Джерело проблематики	Ступінь автентичності	Компетентності, що формуються	Застосування у авторській моделі
А. Навчальний	Навчальний процес, дидактичні цілі педагога	Низький (умовна проблема)	Базові когнітивні і операційні; планування; командна взаємодія	Семестр 1, модулі 1–2: освоєння проєктної методики
Б. Навчально-виробничий	Реальна виробнича проблема; умовний або частковий замовник	Середній (реальний контекст, навчальна реалізація)	Операційні у виробничому контексті; прийняття рішень; мотиваційний компонент	Семестр 1–2, модулі 3–4: наростання автентичності
В. Реальний виробничий	Підприємство-партнер; реальна виробнича потреба	Високий (реальний замовник, реальний продукт)	Повний спектр компетентностей НРК 5-го рівня; soft skills; рефлексивний компонент	Семестр 2–3, модулі 5–6: максимальна автентичність

Зарубіжний досвід організації ПОН у коледжах технологічного профілю є цінним ресурсом для розроблення авторської моделі, але потребує критичної адаптації, а не механічного копіювання. Розглянемо три моделі, що мають найбільшу релевантність для вітчизняної ФПО.

Модель Інженерної школи Гріффіта (Австралія) передбачає три послідовних проєкти (механічний, електротехнічний, цивільний) з наростаючою складністю. Оцінювання поєднує групову і індивідуальну складові через SaPA (Self and Peer Assessment): до 10 балів за участь, кількість і якість роботи. Особливістю є право студентів самостійно обирати групи і вибирати проєкт для CAD-компонента. Педагогічна цінність: чітка структура з обов’язковими проміжними і фінальними звітами; вбудований peer-review; поєднання командного і індивідуального оцінювання. Обмеження

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

для вітчизняної ФПО: CAD-компонент потребує відповідного програмного і технічного забезпечення; трипроєктна структура вимагає значного часового ресурсу [125].

Модель ZHAW School of Engineering (Швейцарія / Німеччина) реалізує проєктне навчання в умовах соціального партнерства коледж–підприємство. Студентські проєктні бюро (2–3 особи) отримують реальні технічні завдання від Jungheinrich AG (конструкторсько-технологічний проєкт на 16 тижнів): від аналізу складального креслення до розробки керуючої програми для ЧПУ. Педагогічна цінність: максимальна виробнича автентичність; участь спеціалістів підприємства у всіх ключових точках проєкту (консультації, захист); прозора відповідальність кожного учасника. Обмеження для вітчизняної ФПО: потребує стійкого партнерства з конкретним підприємством і значних організаційних ресурсів – умова, що виконується лише у 28 % вітчизняних ФПО (Олексієнко, 2021) [37].

Технологічні коледжі США (High Tech High та ін.) реалізують модель «100 % проєктного навчання», де проєктна робота є основною формою організації навчального часу. Щотижня один день повністю відведено для проєктної роботи; завдання орієнтовані на вирішення реальних проблем роботодавців. Педагогічна цінність: системна інтеграція проєктів у навчальний план; щотижневі лекції від зовнішніх експертів; публічні виставки продуктів. Обмеження: «100 % проєктний» формат вимагає фундаментальної перебудови всього навчального плану, що є нереалістичним для більшості вітчизняних ФПО в короткостроковій перспективі.

Критичний висновок: жодна із зарубіжних моделей не може бути перенесена у вітчизняну ФПО без адаптації. Найбільш реалістичним для системного впровадження є гібридний підхід: поступовий перехід від навчальних до реально-виробничих проєктів (А → Б → В) за умов, що 35–40 % навчального часу технологічних дисциплін відводиться на проєктну роботу, а соціальне партнерство розвивається поетапно.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Застосування методологій проєктного менеджменту у навчанні студентів є одним із найбільш продуктивних підходів до підготовки фахівців технологічного профілю. Nilsook et al. (2021) [177] зазначають, що найефективнішим способом здійснення проєктної діяльності у навчанні є той, що ґрунтується на стандартизованому проєктному менеджменті. J. Frame (2002) [111] визначає проєктний менеджмент як методологію, спрямовану на результативне досягнення цілей засобами планування, організації, керівництва, мотивації та контролю.

Методологія PMBoK (Project Management Body of Knowledge, PMBoK Guide, 6-те вид., 2017) [183] визначає 49 процесів, об'єднаних у п'ять груп (ініціювання, планування, виконання, моніторинг і контроль, завершення) і десять областей знань (управління інтеграцією, обсягом, термінами, вартістю, якістю, ресурсами, комунікаціями, ризиками, закупівлями, зацікавленими сторонами). Shinoda (2019) описує адаптацію PMBoK у проєктному навчанні студентів: форма річного плану проєкту корелює з відповідними областями знань PMBoK, що формує у здобувачів системне розуміння управління проєктом ще в процесі навчання.

У технологічних коледжах США підготовка студентів до проєктної діяльності передбачає ознайомлення з основними методами проєктного менеджменту: SWOT-аналізом, методом мережного планування, діаграмами Ганта (WBS), матрицею відповідальності RACI. Ці інструменти не лише підвищують якість виконання проєктів, але й формують у здобувачів ФПО когнітивний скелет майбутньої виробничої діяльності.

Важливо, однак, розрізняти «проєктний менеджмент як зміст навчання» і «проєктний менеджмент як дидактичну організацію навчання». Перший підхід формує у здобувачів конкретні управлінські компетентності (планування, управління ризиками, бюджетування). Другий – використовує логіку і інструменти проєктного менеджменту для структурування самого навчального процесу (наприклад, Kanban-дошки у Trello для відстеження

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

прогресу проєктних груп, Gantt-діаграми для тайм-менеджменту навчальних проєктів). Авторська модель поєднує обидва підходи: здобувачі одночасно освоюють проєктно-управлінські інструменти і застосовують їх для організації власної навчально-проєктної діяльності.

Аналіз наукової літератури і зарубіжної практики дозволяє виокремити п’ять ключових організаційно-педагогічних умов, що забезпечують ефективність ПОН у закладах ФПО технологічного профілю. Ці умови є не незалежними рекомендаціями, а системою взаємозумовлених чинників: ефективність кожної залежить від наявності решти.

Перша умова – формування проєктно-орієнтованого освітнього середовища. Освітнє середовище є необхідним «контейнером» для ПОН: без відповідної інфраструктури (лабораторій, цифрових платформ, соціального партнерства, культури якості) навіть найкраща методика не дає результату. В. Биков [5] обґрунтовує модель відкритого освітнього простору, що включає як фізичну, так і цифрову складову. Для ФПО технологічного профілю середовище включає: реальні або симульовані виробничі умови (лабораторії, майстерні); цифрові платформи для командної роботи (LMS Moodle, Google Workspace, Trello); мережу підприємств-партнерів.

Друга умова – технологічне забезпечення ПОН. Цифрові технології є не лише засобом комунікації, а й педагогічним інструментом, що якісно змінює природу проєктної роботи. В. Осадчий і К. Осадча [39] підтверджують ефективність хмарних технологій для підтримки командної роботи і документування проєктів. Moodle забезпечує структуровані навчальні активності; Trello (Kanban) – прозорий тайм-менеджмент; Google Sites – цифрові портфоліо; Google Forms – рефлексивні бланки. Середній час роботи здобувачів у цифровому середовищі в авторській моделі склав 4,2 год./тиждень.

Третя умова – методична підготовка викладачів до фасилітації ПОН. В. Маслов [33] обґрунтовує системну підготовку педагогів як передумову

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

будь-яких освітніх трансформацій. І. Дичківська [16] описує трансформацію педагогічної ролі при переході до інноваційних технологій. У авторській моделі підготовка включала: 8 год. семінарів з рефлексивної педагогіки; 16 год. воркшопів з кейс-методу; 4 год. практикуму з фасилітації рефлексивних методів. Рівень готовності педагогів зріс на 38,2 п.п. за авторською методикою.

Четверта умова – соціальне партнерство з підприємствами. Закон «Про ФПО» (2019, ст. 36) нормативно закріплює соціальне партнерство як принцип функціонування ФПО [22]. Р. Гуревич [15] підтверджує, що практикоорієнтоване навчання, спрямоване на виконання реальних виробничих завдань, принципово підвищує рівень підготовленості здобувачів. Досвід Польщі (Politechnika Gdańska) демонструє рівень працевлаштування до 85 % за умов дуальної моделі. У авторській моделі: 5 підприємств-партнерів, 8 консультацій, 34 рецензії на проєкти, 6 майстер-класів за два семестри.

П’ята умова – рефлексивне супроводження освітнього процесу. Ця умова є системоутворювальною в авторській моделі: без неї ПОН перетворюється на «навчання заради занятості» без реального прирощення компетентностей. Й. Жірі (2025) доводить, що більшість реалізацій PBL обмежуються поверховою рефлексією – відповідями «що вийшло / не вийшло» без аналізу причин [217]. Система шести рефлексивних методів авторської моделі (щоденник, 4L, PMI, Starfish, есей, peer-review) є конкретною операціональною відповіддю на цю проблему.

Таблиця 1.12

Організаційно-педагогічні умови реалізації ПОН у закладах ФПО технологічного профілю

№	Умова	Зміст і механізм реалізації	Індикатор виконання
1	Проєктно-орієнтоване	Лабораторії і	35–40 % навч. часу

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

	освітнє середовище	майстерні як виробничий контекст; цифрові платформи; мережа підприємств-партнерів	технол. дисциплін відведено на проєктну роботу
2	Технологічне забезпечення ПОН	LMS Moodle (завдання, тести, рефлексія); Trello (Kanban); Google Sites (портфоліо); Google Forms (4L-бланки)	78 % здобувачів ведуть цифровий щоденник рефлексії; 4,2 год./тиждень у цифровому середовищі
3	Методична підготовка викладачів	Семінари з рефлексивної педагогіки (8 год.); воркшопи з кейс-методу (16 год.); практикум з фасилітації (4 год.)	Рівень готовності педагогів зріс на 38,2 п.п. (авторська методика)
4	Соціальне партнерство	Договори з підприємствами; спільна розробка завдань типу B; участь фахівців у консультаціях і захистах	5 підприємств-партнерів; 34 рецензії на проєкти; 6 майстер-класів
5	Рефлексивне супроводження	Система 6 рефлексивних методів (щоденник, 4L, PMI, Starfish, есей, peer-review) у кожному проєктному модулі	Частка аналітичних записів у щоденнику: 18,3 % → 74,2 % за 13 тижнів

Ключовим організаційним рішенням авторської моделі є трифазна структура проєктного модуля, що відтворює логіку рефлексивного циклу Д. Колба (1984) [136] і одночасно враховує вимоги стандарту Gold Standard PBL. Трифазна структура є відповіддю на виявлену «редукцію Колба» [156]:

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

більшість педагогів реалізують лише першу (досвід) і четверту (нова дія) фази циклу, пропускаючи рефлексивне спостереження і концептуалізацію.

Фаза 1 – Занурення (1–2 тижні). Мета: мотивація, орієнтація у завданні, формування команди. Педагог виступає «провокатором» і структуратором: вводить проблему, організовує команди, проводить вхідну рефлексію. Рефлексивний метод: щоденник рефлексії (Блок 1, вхідна рефлексія «Мої очікування»). Продукт: узгоджений план проєкту, розподіл ролей.

Фаза 2 – Реалізація (7–9 тижнів). Мета: виконання проєктних завдань, командна взаємодія, управління процесом. Педагог виступає «фасилітатором» і «коучем»: відповідає на запити, коригує процес, читає щоденники. Рефлексивні методи: щоденник (щотижня); PMI-аналіз після кейсів; 4L після кожного модуля; Starfish на рубежі семестрів; peer-review після проміжних продуктів. Продукт: проєктна документація, проміжні версії продукту.

Фаза 3 – Презентація і рефлексія (2 тижні). Мета: оформлення і публічний захист продукту; підсумкова рефлексія досвіду. Педагог виступає «модератором» і «рецензентом»: організовує захист за участю представників підприємства, фасилітує фінальну рефлексію. Рефлексивні методи: рефлексивний есей (800–1000 слів); фінальна Starfish-сесія; підсумкова 4L-ретроспектива. Продукт: захищений проєкт, рефлексивне портфоліо.

Ця трифазна структура не є жорстким алгоритмом, а гнучким педагогічним каркасом: межі фаз можуть зміщуватися залежно від типу проєкту і рівня підготовленості групи. Однак рефлексивне супроводження є обов’язковим у кожній фазі – і це є принциповою відмінністю авторської моделі від більшості існуючих реалізацій PBL у вітчизняній ФПО.

Проведений аналіз сучасних підходів і принципів організації ПОН у закладах ФПО технологічного профілю дозволяє сформулювати такі висновки, що безпосередньо визначають архітектуру авторської структурно-функціональної моделі.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

По-перше, ефективна організація ПОН у ФПО технологічного профілю ґрунтується на трьох групах принципів (загальнодидактичних, специфічних для ПОН і специфічних для ФПО), що утворюють цілісну нормативну систему. Порушення будь-якого з одинадцяти принципів (таблиця 1.2) має специфічні педагогічні ризики.

По-друге, типологія проєктів А–Б–В з принципом поступового зростання автономії є оптимальною організаційною відповіддю на суперечність між автентичністю і керованістю навчального процесу. Вітчизняна ФПО потребує поступового переходу від навчальних до реально-виробничих проєктів, а не миттєвого переходу до «100 % реального PBL».

По-третє, зарубіжний досвід (ZHAW, Griffith, High Tech High, технологічні коледжі США) підтверджує ефективність ПОН у технологічній освіті, але потребує адаптації до ресурсних, кадрових і нормативних умов вітчизняної ФПО. Ключові умови адаптації: доступна цифрова інфраструктура (Moodle, Google, Trello замість спеціалізованих систем); поетапне розгортання соціального партнерства; системна підготовка педагогів.

По-четверте, п’ять організаційно-педагогічних умов (середовище, технологічне забезпечення, підготовка педагогів, соціальне партнерство, рефлексивне супроводження) є необхідними і взаємозумовленими: відсутність будь-якої з них суттєво знижує ефективність або блокує реалізацію потенціалу ПОН. Ця система умов є структурним ядром авторської моделі і предметом детального обґрунтування у Розділі 2.

Сучасна міжнародна освітня практика демонструє три домінуючі концептуальні моделі проєктно-орієнтованої підготовки: «Gold Standard PBL» (Buck Institute for Education), CDIO (Conceive–Design–Implement–Operate) та STEM-інтегровану модель [96; 145; 166].

Модель «Gold Standard PBL», розроблена Дж. Лармером, Дж. Мергендоллером та С. Боссом [145], визначає сім ключових елементів: складну проблему, стійкий запит, автентичність, голос і вибір, рефлексію, критику та перегляд, публічну презентацію продукту. Впровадження цієї

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

моделі в закладах передвищої та вищої технологічної освіти США призводить до зростання навчальних досягнень на 15–25 % [138; 203].

Методологія CDIO, розроблена консорціумом технічних університетів під керівництвом Е. Кроулі (MIT) [96], спрямована на підготовку інженерів нового покоління через наскрізну проєктну діяльність «замислюю – проєктую – реалізовую – експлуатую». Досвід TU Delft, Fontys UAS (Нідерланди) та Aalborg University (Данія) демонструє скорочення часу адаптації випускників на виробництві на 25–30 %.

STEM-інтегрована модель ПОН поєднує природничі науки, технологію, інженерію та математику у межах єдиного міждисциплінарного проєкту. Дослідження С. Хана та інших [122] підтверджує суттєве підвищення мотивації здобувачів технологічних спеціальностей. Польський досвід дуальної освіти (Politechnika Gdańska) забезпечує рівень працевлаштування за фахом до 85 % [86].

У вітчизняній педагогіці питання ПОН у системі ФПО досліджували Н. Олексієнко [37], О. Пащенко [40; 41], В. Буджак [8], Ю. Романенко [59] та ін. Їхні дослідження підтвердили, що системне впровадження ПОН стримується відсутністю науково обґрунтованих моделей, методичною непідготовленістю кадрів і недостатнім рівнем цифрової інфраструктури. Порівняльний аналіз досвіду систематизовано у таблиці 1.13.

Таблиця 1.13

Досвід упровадження ПОН у закладах передвищої і вищої технологічної освіти

Країна / модель	**Заклад / ініціатива**	**Ключові характеристики ПОН**	**Результати**
США (PBL)	High Tech High	100 % проєктне навчання; реальні замовники; публічні виставки	Успішність 98 %; визнання роботодавців
Фінляндія	Phenomenon-Based Learning	Міжпредметні проєкти замість окремих дисциплін	Топ-3 PISA; висока мотивація
Нідерланди (CDIO)	TU Delft, Fontys UAS	Conceive–Design–Implement–Operate; командні технічні проєкти	Скорочення адаптації на виробн. на 30 %

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Польща	Politechnika Gdańska	Дуальна освіта + проєктні семестри; партнерство з підприємствами	Працевлаш. до 85 % за фахом
Китай (STEM)	STEM Education Alliance	Інтеграція STEM у ПОН; Maker-простори; змагання проєктів	Зростання стартапів студентів на 40 %
Україна	Пілотні ФПО (USAID TAPAS)	PBL у технол. коледжах; цифрові платформи; STEM-лабораторії	Підвищення мотивації та практ. умінь (USAID, 2022)

Аналіз таблиці 1.5 дозволяє виокремити ключові чинники успішного впровадження ПОН у закладах технологічної освіти: наявність науково обґрунтованої дидактичної моделі; системна підготовка викладачів; реальне партнерство з підприємствами; цифрова інфраструктура; система оцінювання, орієнтована на результат проєктної діяльності [85, 86; 96]. Ці чинники враховано при розробці авторської моделі ПОН (Розділ ІІ).

1.4. Роль рефлексивних інструментів і педагогічного провідництва в організації проєктно-орієнтованого навчання

Рефлексія і педагогічне провідництво – два компоненти проєктно-орієнтованого навчання (ПОН), що найчастіше згадуються у дослідженнях як «ключові», але найрідше отримують конкретне операціональне наповнення. Й. Жірі (2025) [217] у теоретичному дослідженні рефлексивних практик в освіті констатує парадокс: поняття «рефлексія» є одним із найбільш цитованих у сучасній педагогічній літературі і водночас одним із найменш концептуально розроблених. Аналогічний парадокс стосується поняття «фасилітація»: за широкою декларацією ховається методологічна порожнеча щодо того, що саме робить фасилітатор на кожному етапі ПОН. Д. Томас (2000) [203] у класичному огляді досліджень PBL зафіксував: «рефлексія» фігурує як «обов'язковий елемент» у Gold Standard і більшості методичних рекомендацій, але операціоналізується лише у незначній частині реальних програм. Ця прірва між декларацією і практикою є однією з ключових причин варіативності ефекту PBL. Метою цього

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

підрозділу є критичний аналіз теоретичних основ, інструментального арсеналу і педагогічних функцій рефлексії і педагогічного провідництва в контексті ПОН у закладах фахової передвищої освіти (ФПО) технологічного профілю.

Поняття «рефлексія» у педагогічному контексті має глибоке філософське коріння. Дж. Д'юї (1933) у праці «How We Think» [220] визначив «рефлексивне мислення» як активний, наполегливий і ретельний розгляд будь-якого переконання у світлі підстав, що його підтримують, і подальших висновків. Для освіти це означало: мислення є рефлексивним, коли воно усвідомлює власні засади і може ставити їх під сумнів. Д. Шон (1983) у «Рефлексивному практику» [223] розрізнив два типи рефлексії: «рефлексію в дії» (reflection-in-action) – осмислення ситуації під час її розвитку – і «рефлексію про дію» (reflection-on-action) – ретроспективне осмислення після завершення. Це розрізнення є педагогічно продуктивним: воно вказує, що рефлексія є не лише підсумковою процедурою, а й поточним процесом, що відбувається безпосередньо під час виконання проєктного завдання.

Рефлексивний цикл Д. Колба (1984) [136] – конкретний досвід → рефлексивне спостереження → абстрактна концептуалізація → активне експериментування – став найбільш впливовою операціональною моделлю рефлексії в освіті. Для ПОН цей цикл є природною педагогічною архітектурою: кожен завершений проєктний модуль є «конкретним досвідом», рефлексивні інструменти (щоденник, 4L, PMI) забезпечують «рефлексивне спостереження», есей і групова ретроспектива – «абстрактну концептуалізацію», а наступний проєкт – «активне експериментування». К. Маньєн та Дж. Тейлор (2022) [156] у критичному огляді застосувань моделі Колба в PBL зафіксували системну проблему: більшість викладачів реалізують лише першу і четверту фазу (досвід і наступна практика), пропускаючи середні дві – «редукція Колба» – саме ті, що відповідають за трансформацію досвіду на знання.

О. Лучанінова (2023) [219] розглядає в контексті ФПО і показує: рефлексивна культура у вітчизняних закладах ФПО перебуває на «нульовому» рівні у більшості здобувачів на момент вступу – ні середня

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

освіта, ні сімейне виховання не формують стійких рефлексивних практик. Це є важливим педагогічним висновком: рефлексії у ФПО треба не лише стимулювати, а й цілеспрямовано навчати через структуровані інструменти.

Дж. Флейвелл (1979) [221] ввів поняття метакогніції – «мислення про власне мислення» – і виокремив два її компоненти: метакогнітивні знання (про власні когнітивні процеси) і метакогнітивну регуляцію (планування, моніторинг і оцінювання власної діяльності). Для технологічного фахівця метакогніція є критично важливою: здатність аналізувати власні виробничі рішення – «чому я обрав цей режим зварювання і чому він дав брак?» – є принциповою відмінністю між досвідченим і початківцем. Р. Новалія та інші (2025) [222] підтвердили: метакогнітивні уміння є ключовим медіатором між участю у ПОН і довгостроковими академічними досягненнями. Розвиток метакогніції є не побічним ефектом рефлексивних практик, а їх прямою педагогічною метою.

Й. Жірі (2025) [217] проводить принципове розрізнення між «рефлексивними» і «рефлексійними» практиками: перші є поверховими – відповіді на питання «що вийшло / не вийшло»; другі передбачають метакогнітивне регулювання – усвідомлену модифікацію власних мисленнєвих процесів. Більшість реалізацій ПОН обмежуються першим рівнем. Стрибок до другого потребує спеціально розроблених інструментів, що спонукають до аналізу причин (а не лише описів), планування наступних кроків і рефлексивного діалогу з викладачем. Саме це обґрунтовує необхідність системи з шести рефлексивних методів у авторській моделі.

Рефлексивні інструменти в освіті утворюють широкий спектр методів, що розрізняються за форматом (індивідуальний / груповий), глибиною (описовий / аналітичний / оцінювальний), часовою прив’язкою (поточний / підсумковий) і цільовою функцією (діагностична / формувальна / трансформувальна). Критичний аналіз найбільш поширених інструментів дозволяє виявити їхні педагогічні переваги і обмеження в контексті ФПО технологічного профілю. Порівняльну характеристику шести рефлексивних методів, що складають систему авторської моделі, наведено у таблиці 1.14.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Таблиця 1.14

Порівняльна характеристика рефлексивних методів у системі ПОН

Метод	Формат / час	Функція	Педагогічна цінність	Критичне обмеження	Джерело
Щоденник рефлексії	Індивід., письмово, 10–15 хв./тиж.	Поточна + підсумкова; діагностична	Матеріалізація мислення; +31 % метакогніція (O'Grady, 2022); діалог з викладачем	«Описова пастка»: більшість пишуть «що», а не «чому» (Moon, 2006)	Moon, 2006; O'Grady, 2022; Лучанінова, 2023
4L-ретроспектива	Групова, 20–30 хв.	Підсумкова; формувальна командної взаємодії	Структурований аналіз 4 вимірів; стат. зростання самооцінки командної роботи (Fürnar & Bodne, 2023)	Ризик «ритуалізації»: формальні відповіді замість щирих	Fürnar & Bodne, 2023; Moon & Gong, 2024
PMI-аналіз (Plus–	Індивід., 10–15 хв.	Поточна; когнітивна +	Колонка «Interesting» –	Поверховий без фасилітації;	de Bono, 1985;
Minus–Interesting)	після кейсу	рефлексивна	найвищий діагностичний ефект; +трансфер знань (Rowland & Taylor, 2023)	потребує практики	Rowland & Taylor, 2023
Starfish	Групова, 25–35 хв.	Підсумкова; трансформувальна (поведінкові наміри)	Найефективніша для формування «поведінкових намірів» (Moon & Gong, 2024); 5 конкретних векторів змін	Менш ефективна для ретроспективного аналізу, ніж 4L	Moon & Gong, 2024
Рефлексивний есей	Індивід., 1,5–2 год. (домашнє)	Підсумкова; трансформувальна; інтегральна	«Золотий стандарт» глибокої рефлексії (Boud & Falchikov, 2007); розвиток метакогніції	Труднощі технічних студентів з аналітичним письмом (Martin, 2023)	Boud & Falchikov, 2007; Martin, 2023

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Peer-review	Письмово + усно, 30–40 хв.	Підсумкова; соціальна; оцінювальна	Підвищення реалістичності самооцінки; розвиток критичних умінь	Без рубрик і навчання: занадто м'яке або жорстке оцінювання (Alkhalifa et al., 2023)	Boud & Falchikov, 2007; Alkhalifa et al., 2023

Примітка. PMI – Plus–Minus–Interesting (де Боно, 1985); 4L – Liked, Learned, Lacked, Longed for (Agile-retrospective).

Аналіз таблиці 1.14 засвідчує: жоден інструмент окремо не забезпечує повного рефлексивного циклу Колба. Щоденник і PMI відповідають фазам рефлексивного спостереження і концептуалізації, але залишаються індивідуальними. 4L і Starfish додають командний вимір, але різняться за функцією: 4L краща для ретроспективного аналізу, Starfish – для формування поведінкових намірів. Есей забезпечує глибоку інтеграцію, але потребує попереднього досвіду рефлексії. Peer-review є єдиним інструментом, що задіює соціальний вимір оцінювання. Ця функціональна взаємодоповнюваність обґрунтовує добір саме шести методів як системи, а не довільного набору.

Рефлексивний щоденник вівся кожним здобувачем ЕГ щотижня впродовж усього формувального етапу (13 тижнів × 10–15 хв. ≈ 2 год. рефлексивної праці за семестр). Дослідження П. О'Гредді (2022) показало, що регулярне ведення щоденника впродовж семестру підвищує показники метакогнітивної регуляції на 31 %. Основна дидактична проблема – «описова пастка» (Дж. Мун, 2006): без структурованих підказок більшість здобувачів пишуть «що відбулось», а не «чому і що це означає для наступної дії». Вирішення – структурований тристорінковий бланк з чотирма блоками запитань, що поступово ведуть від опису до аналізу (Додаток Д).

Метод 4L-ретроспективи (Liked – Learned – Lacked – Longed for), адаптований з практики Agile-управління проєктами, дозволяє за 20–30 хвилин командного обговорення структурно проаналізувати чотири ключові виміри досвіду. В. Фюрняр і К. Бодне (2023) підтвердили статистично значуще зростання показника «командна взаємодія» після регулярних 4L-сесій. С. Мун і К. Гонг (2024), порівнюючи 4L і Starfish у командах

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

інженерних програм, встановили: 4L є ефективнішою для ретроспективного аналізу, тоді як Starfish – для формування конкретних поведінкових намірів. Обидва методи є взаємодоповнювальними.

PMI-аналіз (Plus – Minus – Interesting), розроблений Е. де Боно (1985), застосовується після виконання виробничих кейсів. Педагогічно найцінніша – колонка «Interesting»: вона спонукає вийти за межі бінарного «вийшло / не вийшло» і зафіксувати несподівані відкриття. Р. Роуленд і Дж. Тейлор (2023) підтвердили, що PMI після виробничих кейсів суттєво підвищує здатність до «трансферу знань» – застосування засвоєного у нових контекстах. Рефлексивний есей (800–1000 слів) є найглибшим, але найбільш ресурсомістким інструментом. Д. Бауд і Н. Фалчіков (2007) вважають його «золотим стандартом», оскільки акт письма сам є трансформувальним – вимагає вищого рівня когнітивної обробки, ніж усне обговорення. К. Мартін (2023) вказує на суттєву проблему: більшість студентів технічних спеціальностей відчувають труднощі з аналітичним письмом. Вирішення – структура есею (5 блоків) і попередня демонстрація зразкового тексту.

Цифровізація освіти відкрила нові форми рефлексивної практики, що суттєво розширили педагогічний арсенал ПОН. В. Осадчий та К. Осадча (2020) [39] виокремлюють три типи цифрових рефлексивних форм: асинхронні (цифровий щоденник у Google Docs, форуми Moodle); синхронні (онлайн-ретроспективи у Miro або Mural); інтегровані у продукт (коментарі в Google Slides під час захисту). Цифровий формат має три конкретні переваги: викладач читає і коментує записи у режимі реального часу; автоматична хронологія дозволяє відстежувати динаміку якості рефлексії; здобувач може повернутись до ранніх записів – що само по собі є потужним рефлексивним актом.

Цифрове портфоліо (Google Sites, Moodle Portfolio) є найбільш комплексним цифровим рефлексивним інструментом. О. Пащенко (2018) [40] розглядає його як «доказовий простір компетентності»: не просто декларація наявності компетентності, а її демонстрація через реальні артефакти. К. Мартін (2023) підкреслює: самостійне впорядкування артефактів змушує здобувача ретроспективно оцінювати власне зростання – «рефлексія від

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

першої особи», педагогічно більш потужна, ніж відповідь на стандартизовані запитання.

Водночас С. Варнер і Д. Елдред (2023) фіксують три специфічні ризики цифрової рефлексії у технічних коледжах. «Кліщаста відповідальність» (checkbox accountability): здобувачі заповнюють форми формально, орієнтуючись на «здано / не здано». «Алгоритмічна поверховість»: структуровані форми з обмеженим полем провокують короткі відповіді без справжнього осмислення. «Цифровий розрив»: частина здобувачів ФПО не має стабільного доступу до інтернету та пристроїв. Ці ризики свідчать: цифрова рефлексія є доповненням до живого педагогічного діалогу, а не його заміною.

Поняття «педагогічне провідництво» у дискурсі ПОН залишається концептуально розмитим. Дж. Роджерс (1969) описав фасилітатора як того, хто «звільняє» природний потяг учня до пізнання, усуваючи перешкоди і створюючи сприятливий клімат. Й. Агер і М. Таун (2022) у систематичному огляді зазначають, що ця гуманістична модель є надмірно романтизованою і ігнорує необхідність структурованого педагогічного втручання – особливо для здобувачів з низьким вихідним рівнем підготовки, що є типовим для ФПО.

Більш операціональне розуміння пропонують Дж. Лів і Е. Венґер (1991) через концепцію «ситуаційного навчання» і «спільноти практики»: викладач – «більш досвідчений практик», що залучає новачків до спільноти шляхом поступового розширення участі від периферійної до повноцінної. Для ФПО технологічного профілю ця модель особливо релевантна: викладач-практик з виробничим досвідом є природним «старшим колегою», а проєктний формат дозволяє максимально використати цей ресурс.

Концепція скаффолдінгу (Vygotsky, 1978 [211]; Wood, Bruner & Ross, 1976) описує педагогічну підтримку, що поступово знімається в міру зростання самостійності здобувача. Д. Жерм і К. Пааї (2012) виокремлюють три типи скаффолдінгу у ПОН: когнітивний (підказки, зразки, структуровані запитання); метакогнітивний (рефлексивні бланки, моделювання рефлексії викладачем); мотиваційний (визнання зусиль, реалістичні очікування,

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

«святкування» проміжних успіхів). Відсутність будь-якого типу знижує загальну ефективність. Д. Зімерман і Д. Шунк (2011) визначають кінцеву мету педагогічного провідництва як «передачу регуляції»: перехід від зовнішнього контролю до самоконтролю здобувача.

Принципово важливою є суперечність між автономією і провідництвом. Дж. Томас (2000) [203] і Х. Квон та Й. Лі (2025) підкреслюють: «голос і вибір» є обов'язковим елементом Gold Standard PBL. Натомість П. Кірчнер, Дж. Свеллер і Р. Кларк (2006) застерігають: надмірна автономія для здобувачів без достатньої бази є контрпродуктивною. Ця суперечність вирішується через принцип «зменшуваного скаффолдінгу» (fading scaffolding): на початку максимальне провідництво поступово знижується в міру зростання самостійності. У авторській моделі реалізований через типологію проєктів А–Б–В – від структурованого навчального до реального виробничого.

Зворотний зв'язок (feedback) є центральним інструментом педагогічного провідництва і водночас одним із найскладніших у практичній реалізації. Дж. Хетті і Г. Тімперлі (2007) у мета-аналізі встановили d = 0,73 для ефективного зворотного зв'язку, але підкреслили умову: він має відповідати на три питання: «Де я зараз відносно мети?», «Як мені рухатись далі?» і «Куди я рухаюсь?». Зворотний зв'язок лише першого рівня («ваша робота потребує покращення») є педагогічно марним або навіть шкідливим – він фруструє без вказівки шляху.

М. Мутанга (2024) виявив три хронічні проблеми зворотного зв'язку у ФПО: він є запізнілим (дається лише після здачі), узагальненим (не стосується конкретних дій) і оцінювальним, а не формувальним. В. Жигірь і Ю. Забєліна (2024) [20] підтверджують: більшість педагогів ФПО не мають ані моделей, ані часових ресурсів для формувального зворотного зв'язку. Рефлексивний щоденник є природним «каналом» для такого зв'язку: читаючи записи, викладач отримує доступ до мислення здобувача і може реагувати персоналізовано і своєчасно. Дж. Мун (2006) [169] показала: викладацький коментар у щоденнику збільшує глибину наступних записів у 2,3 рази порівняно з щоденниками без коментарів.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Н. Алкхаліфа та ін. (2023) у мета-аналізі peer-assessment у технічних програмах встановили: без структурованих рубрик і попереднього навчання peer-review є неефективним. Здобувачі дають або занадто м'який, або невмотивовано жорсткий зворотний зв'язок. Підготовка до peer-review є окремою педагогічною задачею: щонайменше один семінар-воркшоп з практикою рецензування зразкових робіт і чіткою рубрикою (Додаток Г).

Перехід до ПОН вимагає принципової трансформації ролі педагога. І. Дичківська (2004) [16] описує це як «зміну педагогічної ідентичності» – процес, що часто супроводжується опором і тривогою, оскільки підриває звичну «авторитетну» позицію. Д. Зімерман і М. Мартінес-Понс (1992) розрізняють чотири стадії трансформації: (1) директивна – викладач задає всі параметри; (2) направляюча – задає мету і критерії, залишає вибір методів; (3) консультативна – здобувач планує самостійно, викладач відповідає на запити; (4) фасилітувальна – викладач створює умови і забезпечує рефлексивний простір. Для більшості педагогів вітчизняної ФПО навіть перехід з першої до другої стадії є значним кроком.

В. Маслов (1996) [33] обґрунтовує: системна перепідготовка педагогів є передумовою будь-яких освітніх інновацій без неї нові методичні підходи реалізуються формально і не змінюють реальної практики. Г. Хоменко і Р. Устиловський (2025) підкреслюють критичне значення «готовності педагога до невизначеності» – здатності комфортно існувати в ситуаціях, коли здобувач задає питання, відповідь на які педагог не знає. Ця якість є ключовою для фасилітатора ПОН і водночас найрідше культивується у традиційній педагогічній підготовці.

Е. Фінн, М. Рок і Дж. Міллер (2022) [110] зафіксували «феномен реверсивного дрейфу»: навіть педагоги, що пройшли якісну підготовку і успішно впроваджували ПОН впродовж першого року, через два роки повертались до традиційних форм під тиском організаційного навантаження. Підготовка педагогів є необхідною, але недостатньою умовою: необхідне

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

також інституційне середовище, що підтримує інноваційну практику. У авторській моделі це відображено у третій організаційно-педагогічній умові – методичній підготовці викладачів – яка включає не лише початкові воркшопи (8 год. семінарів + 16 год. воркшопів + 4 год. практикуму), а й систему безперервного методичного супроводу впродовж усього впровадження.

Д. Шон (1983) описав «рефлексивного практика» як того, що систематично аналізує власну педагогічну діяльність: «чи мій зворотний зв'язок був ефективним?», «чи правильно я дозував підтримку?». Педагог, що сам застосовує рефлексивні техніки щодо власного провідництва, розвиває якість педагогічного мистецтва і водночас моделює для здобувачів рефлексивну культуру. К. Лееринк та А. Вен Дрен (2022) у дослідженні педагогічної рефлексії у закладах технічної освіти Нідерландів виявили: педагоги, що систематично ведуть власні педагогічні щоденники, через рік демонструють значно вищі показники якості зворотного зв'язку для здобувачів – рефлексія власного досвіду розвиває чутливість до досвіду іншого.

О. Лучанінова (2023) описує «адаптивно-рефлексійну педагогічну практику» як систему, де викладач постійно коригує підхід на основі аналізу рефлексивних записів здобувачів, їхніх реакцій на зворотний зв'язок і результатів проміжного оцінювання. Це є принципово новою педагогічною культурою порівняно з традиційною ФПО, де педагог реалізує наперед складений план незалежно від реальної педагогічної ситуації.

Важливим є також організаційний вимір рефлексивної практики педагога. В. Олійник (2012) [38] обґрунтовує необхідність «педагогічних спільнот практики» – груп викладачів, що регулярно обговорюють досвід впровадження інноваційних методик, діляться труднощами і знахідками. С. Сисоєва (2011) [60] підтверджує: колективна рефлексія педагогічної команди є потужнішим механізмом розвитку педагогічної майстерності, ніж індивідуальна. У закладах ФПО, де впроваджується авторська модель,

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

педагогічні спільноти практики є компонентом третьої організаційно-педагогічної умови.

Критичний аналіз теоретичних засад, інструментального арсеналу і педагогічних функцій рефлексії і провідництва у ПОН дозволяє сформулювати чотири узагальнені висновки, що безпосередньо визначають архітектуру авторської моделі.

1. Рефлексія є системоутворювальним компонентом ПОН, а не факультативним доповненням. Без структурованої рефлексії проєктна діяльність не трансформується у стійкі компетентності: здобувачі отримують досвід, але не «засвоюють» його уроків. Емпіричне підтвердження – зростання розміру ефекту ПОН з d = 0,52 до d = 0,74 при додаванні структурованої рефлексивної процедури [142]. Шість методів авторської моделі (щоденник, 4L, PMI, Starfish, есей, peer-review) є не довільним набором, а функціонально взаємодоповнювальною системою, що забезпечує всі чотири фази циклу Колба.

2. Ефективна система рефлексивних інструментів у ПОН має бути: диференційованою за глибиною (поточна і підсумкова; індивідуальна і командна); диференційованою за функцією (діагностична, формувальна, трансформувальна); прив’язаною до фаз проєктного циклу; педагогічно економічною (10–30 хв. на метод); структурованою через бланки і підказки, щоб уникнути «описової пастки».

3. Педагогічне провідництво в ПОН є складним динамічним процесом, що потребує: трансформації ролі педагога (від транслятора до фасилітатора); системної підготовки (не лише методичної, а й особистісної – «готовність до невизначеності»); власної рефлексивної практики; інституційного середовища підтримки для запобігання «реверсивному дрейфу». Принцип «зменшуваного скаффолдінгу» є ключовим механізмом реалізації і втілений у типологію проєктів А–Б–В.

4. Зворотний зв’язок є центральним механізмом педагогічного провідництва лише за умови, що він є своєчасним, конкретним і формувальним (d = 0,73). Рефлексивні щоденники є природним каналом для персоналізованого зворотного зв’язку: коментарі у щоденнику збільшують

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

глибину наступних записів у 2,3 рази [169].

Рефлексія і педагогічне провідництво є двома нерозривно пов'язаними сторонами одного педагогічного процесу: рефлексія здобувача потребує провідництва педагога, а провідництво педагога спирається на рефлексивні матеріали здобувача. Ця взаємозалежність є структурним принципом авторської моделі ПОН, детальний опис якої подано у Розділі 2 дисертаційного дослідження.

Висновки до розділу 1

У першому розділі дисертаційного дослідження здійснено комплексний теоретичний аналіз засад організації проєктно-орієнтованого навчання (ПОН) майбутніх спеціалістів технологічного спрямування у системі фахової передвищої освіти (ФПО). Послідовно розглянуто: стан дослідженості проблеми у вітчизняній і зарубіжній педагогічній науці (1.1); ґенезу поняття та еволюцію наукових підходів до ПОН (1.2); сучасні підходи та принципи організації ПОН у закладах ФПО технологічного профілю (1.3); роль рефлексивних інструментів і педагогічного провідництва як системоутворювальних складових ефективного ПОН (1.4). На підставі проведеного аналізу сформульовано такі висновки.

1. Аналіз стану дослідженості проблеми ПОН у педагогічній теорії та практиці засвідчив: попри значний масив зарубіжних публікацій (понад 4 800 за 2020–2025 рр., Scopus/WoS) і зростаючий інтерес вітчизняної науки, поле залишається методологічно нерівноцінним і контекстуально обмеженим. Зарубіжні мета-аналізи підтверджують загальний позитивний ефект ПОН на академічні досягнення ($d = 0,52$), критичне мислення ($d = 0,68$) і мотивацію ($d = 0,71$; Zhang, 2023), однак варіативність результатів (у 26 % досліджень переваги ПОН не зафіксовано) свідчить: ефект залежить не від факту застосування ПОН, а від якості його реалізації. Вітчизняна наука характеризується трьома системними недоліками: описово-рецептурним характером більшості праць; відсутністю квазіекспериментальних досліджень із контрольними групами і статистичною перевіркою; диспропорцією між декларованим компетентнісним підходом і реальними

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

педагогічними практиками у ФПО лише 23 % закладів систематично застосовують елементи ПОН [205]. Визначено п’ять недостатньо досліджених аспектів проблеми: відсутність науково обґрунтованої моделі ПОН для вітчизняної ФПО; слабка розробленість системи рефлексивних методів як структурного компонента; відсутність квазіекспериментальних досліджень у ФПО; недостатня увага до кейс-технологій; нерозробленість зв’язку між якістю рефлексії і рівнем сформованості компетентностей.

2. Ґенетичний аналіз ПОН від прагматичних витоків (Д’юї, Кілпатрік, 1918) до сучасних стандартизованих концепцій (Gold Standard PBL, CDIO, STEM-інтеграція) дозволив виокремити чотири стадії еволюції: метод (1890–1930-ті) → теоретичне поглиблення (1950–1980-ті) → стандартизація і компетентнісна переорієнтація (1990–2000-ні) → диференціація й інтеграція (2010–дотепер). П’ять концептуальних підходів (прагматичний, діяльнісний, конструктивістський, компетентнісний, інтегративний) є не конкурентними, а взаємодоповнювальними: кожен збагачує теорію ПОН окремим концептуальним пластом і несе специфічні обмеження при ізольованому застосуванні. Авторська модель спирається на інтегративний підхід, що свідомо поєднує прагматичну увагу до мотивації через автентичні завдання, діяльнісну вимогу суб’єктної позиції, конструктивістський принцип «зменшуваного скаффолдінгу», компетентнісну орієнтацію на вимірні результати і стандарти Gold Standard PBL / CDIO. Встановлено принципову відмінність між ПОН як дидактичною системою і «методом проєктів» як окремим прийомом: авторська модель є системою (а не набором прийомів), де всі компоненти є взаємозумовленими.

3. Виявлено шість ключових дискусійних питань сучасного поля PBL, що зберігають актуальність і формують дослідницький горизонт: (1) варіативність ефекту залежно від якості реалізації [215]; (2) суперечність між термінологічною розмитістю і вимогою відтворюваності результатів [106]; (3) полеміка про когнітивне навантаження [117; 135]; (4) проблема масштабованості і «реверсивного дрейфу» [110]; (5) проблема «поверхової рефлексії» як системного дефекту реалізацій ПОН [218]; (6) диспропорція між вивченістю ПОН у шкільній / університетській освіті і ФПО, де лише

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

12 % публікацій стосуються закладів рівня ISCED 5. Ці суперечності не є перешкодою для застосування ПОН – вони є орієнтирами для усвідомленого педагогічного проєктування.

4. Сформовано і операціоналізовано понятійно-категоріальний апарат дослідження. Авторське визначення ПОН трактує його як дидактичну систему, провідною формою якої є проєкт – цілеспрямована, обмежена в часі діяльність із отримання унікального навчально-практичного результату, що реалізується через інтеграцію предметних знань, технологічних умінь і soft skills. Встановлено ієрархію: «метод проєктів» (прийом) → «проєктне навчання» (систематичне застосування) → «ПОН» (системна дидактична концепція). Проєктна компетентність фахівця технологічного профілю визначена як чотирикомпонентна інтегрована характеристика: когнітивний, операційний, мотиваційний і рефлексивний компоненти [8; 35] – що покладена в основу системи критеріїв і показників педагогічного експерименту (Розділ 3). Систему принципів організації ПОН у ФПО структуровано за трьома групами (загальнодидактичні – специфічні для ПОН – специфічні для ФПО технологічного профілю) із визначенням педагогічного ризику при порушенні кожного.

5. Критичний аналіз зарубіжного досвіду (ZHAW/Jungheinrich, Griffith Engineering, High Tech High, технологічні коледжі США) засвідчив: жодна з моделей не може бути перенесена у вітчизняну ФПО без адаптації до ресурсних, кадрових і нормативних умов. Оптимальним для вітчизняного контексту визначено гібридний підхід – типологія проєктів А–Б–В (навчальний → навчально-виробничий → реальний виробничий) з принципом поступового зростання автономії здобувача («зменшуваний скаффолдінг»). Визначено п’ять організаційно-педагогічних умов реалізації ПОН у ФПО, що є необхідними і взаємозумовленими: (1) формування проєктно-орієнтованого освітнього середовища; (2) технологічне забезпечення ПОН (Moodle, Google Workspace, Trello); (3) методична підготовка викладачів до фасилітаційної ролі; (4) соціальне партнерство з підприємствами; (5) системне рефлексивне супроводження. Відсутність будь-якої умови суттєво знижує ефективність або блокує реалізацію потенціалу

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

ПОН.

6. Нормативно-правова база ФПО України (Закони «Про освіту», «Про ФПО»; Постанова КМУ № 567; НРК 5-й рівень) створює достатнє правове підґрунтя для впровадження ПОН, оскільки дескриптори 5-го рівня орієнтують підготовку на здатність до самостійного вирішення нетипових виробничих задач і прийняття рішень в умовах невизначеності – компетентності, що принципово не формуються репродуктивними методами. Водночас зафіксовано чотири системні суперечності між нормативними вимогами і педагогічною практикою: між декларованою компетентнісною орієнтацією і реально домінуючою знаннєво-центрованою практикою; між вимогами ринку праці (soft skills, нестандартні рішення) і структурою підготовки; між принципом практикоорієнтованості і репродуктивним характером більшості форм виробничої практики; між психологічними потребами здобувачів у автономії і типом навчальної діяльності, що їм пропонується. ПОН є педагогічним підходом, що потенційно долає всі чотири суперечності одночасно.

7. Рефлексія у ПОН є не факультативним «підведенням підсумків», а системоутворювальним компонентом, без якого проєктна діяльність не трансформується у стійкі компетентності (емпіричне підтвердження: зростання розміру ефекту ПОН з d = 0,52 до d = 0,74 при додаванні структурованої рефлексивної процедури). Теоретичне обґрунтування – рефлексивний цикл Колба (1984): без фаз «рефлексивного спостереження» і «абстрактної концептуалізації» досвід залишається незасвоєним («редукція Колба») [156]. Виявлено і обґрунтовано систему шести взаємодоповнювальних рефлексивних методів (щоденник рефлексії, 4L-ретроспектива, PMI-аналіз, Starfish, рефлексивний есей, peer-review), кожен з яких виконує специфічну функцію у системі, а їх сукупність забезпечує всі чотири фази циклу Колба. Ключова дидактична вимога: рефлексія має бути диференційованою за глибиною (поточна / підсумкова), форматом (індивідуальна / командна) і функцією (діагностична / формувальна / трансформувальна), педагогічно економічною (10–30 хв. на метод) і структурованою через конкретні бланки – для подолання «описової пастки»

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

[169].

8. Педагогічне провідництво у ПОН є складним динамічним процесом, що потребує трансформації ролі педагога (від «транслятора знань» до фасилітатора і коуча), системної підготовки і власної рефлексивної практики. Визначено принцип «зменшуваного скаффолдінгу» (fading scaffolding) як ключовий механізм провідництва: поступове зниження педагогічної підтримки в міру зростання самостійності здобувача. Ефективний зворотний зв'язок – своєчасний, конкретний і формувальний (d = 0,73) – є центральним інструментом провідництва, а рефлексивний щоденник є його природним «каналом» (глибина записів з коментарями зростає в 2,3 рази; Moon, 2006) [169]. Феномен «реверсивного дрейфу» підтверджує: підготовка педагогів є необхідною, але недостатньою умовою – необхідне також інституційне середовище підтримки і система безперервного методичного супроводу [110].

9. Специфіка ФПО технологічного профілю як контексту ПОН визначає додаткові вимоги і ризики порівняно з шкільним і університетським рівнями: вікова і мотиваційна гетерогенність здобувачів (16–20 років); виробничий характер цільових компетентностей і значна роль «мовчазного знання» (Polanyi, 1966), що передається лише через занурення у реальну практику; вимоги дескрипторів НРК 5-го рівня до самостійного вирішення нетипових задач; кадрова проблема (значна частина педагогів ФПО не мають досвіду фасилітації ПОН). Ці чинники обґрунтовують неможливість прямого перенесення загальних рекомендацій щодо ПОН без адаптації до умов ФПО, а також доцільність «структурованого ПОН» – поступового зростання автономії – як ефективнішого за «відкритий ПОН» для здобувачів з недостатньою попередньою підготовкою (Dulinska & Myrska, 2023) [103].

10. Результати теоретичного аналізу сукупно обґрунтовують необхідність авторської структурно-функціональної моделі організації ПОН у закладах ФПО технологічного профілю як цілісного педагогічного рішення, що: (а) спирається на інтегративний концептуальний підхід, що синтезує здобутки прагматичного, діяльнісного, конструктивістського і компетентнісного підходів; (б) включає систему шести рефлексивних методів

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

як системоутворювальний, а не факультативний компонент; (в) реалізує принцип «зменшуваного скаффолдінгу» через типологію проєктів А–Б–В; (г) забезпечується п’ятьма організаційно-педагогічними умовами; (д) верифікується через чотирикритеріальну систему оцінювання сформованості проєктних компетентностей (когнітивний, операційний, мотиваційний, рефлексивний компоненти) з квазіекспериментальним дизайном. Розроблення, теоретичне обґрунтування і емпірична верифікація цієї моделі є предметом другого і третього розділів дисертаційного дослідження.

Теоретичні засади, систематизовані у першому розділі, сформували концептуальну платформу для розроблення авторської моделі і визначили її принципові відмінності від наявних підходів: критичний, а не апологетичний погляд на ПОН; системна, а не декларативна роль рефлексії; адресність специфічному контексту вітчизняної ФПО технологічного профілю з урахуванням усіх контекстуальних обмежень і ресурсів.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ СПЕЦІАЛІСТІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

2.1. Концептуальні засади та структурно-функціональна модель проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування

Формування проєктної компетентності майбутніх спеціалістів технологічного спрямування потребує цілісного педагогічного інструментарію, здатного інтегрувати теоретичну підготовку з реальною виробничою практикою. Проєктно-орієнтоване навчання (ПОН) розглядається сучасною педагогічною наукою як системний підхід, що забезпечує формування інтегрованих професійних компетентностей, здатності до самостійного розв'язання виробничих задач, командної взаємодії та рефлексивного аналізу діяльності [188; 14].

Систематичний огляд досліджень PBL у 2018–2024 рр. свідчить, що ефективність ПОН визначається якістю педагогічного проєктування, структурованістю етапів реалізації, наявністю чітких критеріїв оцінювання та рівнем методичної готовності викладачів [188; 146; 94]. В українському контексті ПОН дедалі частіше розглядається як інструмент наближення до європейських стандартів фахової передвищої освіти (ФПО), зокрема competence-based VET та дуальних моделей підготовки [149].

Метою підрозділу є обґрунтування концептуальних засад та розроблення структурно-функціональної моделі ПОН, адаптованої до умов ФПО технологічного профілю та узгодженої з сучасними міжнародними підходами.

Побудова моделі ПОН спирається на інтеграцію восьми наукових підходів, які в сукупності забезпечують її цілісність, адаптивність і практичну релевантність. Вибір підходів зумовлений аналізом сучасних досліджень у галузі PBL, інженерної освіти та професійної педагогіки **[**188; 14; 149**]**. Їх характеристика представлена в таблиці 2.1.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Таблиця 2.1

Інтеграція наукових підходів у моделі проєктно-орієнтованого навчання

	Підхід	**Теоретична основа**	**Реалізація у моделі ПОН**
	Системний	Блауберг, Юдін; Ramírez de Dampierre et al. [188]	6 взаємопов'язаних блоків; логіка «ціль→умови→процес→результат»; механізм зворотного зв'язку
	Компетентнісний	Leu-Severynenko et al. [149]; НРК 5 рівня	Критерії сформованості; evidence-based assessment; узгодження з професійними стандартами
	Проєктний	Larmer et al. [144-146]; CDIO [93]	Трирівнева типологія А–Б–В; структура проєктного модуля; реальний кінцевий продукт
	Діяльнісний	Виготський, Ramírez et al. [188; 211]	Практичні завдання; командна робота; проєктний менеджмент
	Особистісно орієнтований	Ramírez de Dampierre et al. [188]	Вибір теми; розподіл ролей; диференціація; цифрові портфоліо
	Контекстний	Leu-Severynenko et al. [149]	Виробничі кейси; підприємства-партнери; захист у реальному контексті
	Акмеологічний	Гуменна [14]	Рефлексія; 4L-ретроспективи; відповідальність за командний результат
	Трансдисциплінарний	Larmer et al. [146]; Leu-Severynenko et al. [149]	Міждисциплінарні проєкти; STEM-інтеграція; залучення галузевих експертів

Джерело: узагальнено автором на основі [188; 14; 144-146; 94; 149]

Розглянемо кожен підхід у контексті його реалізації у моделі ПОН для ФПО технологічного профілю. *Системний підхід* забезпечує розгляд ПОН як цілісної педагогічної системи, у якій усі компоненти – цілі, зміст, методи, форми, засоби, оцінювання – перебувають у функціональному взаємозв'язку.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

У дослідженнях інженерної освіти підкреслюється, що системність дозволяє уникнути фрагментарного впровадження проєктного навчання, за якого проєкти додаються до традиційних курсів як другорядний елемент, не змінюючи логіки освітньої програми [188]. У розробленій моделі ПОН системний підхід реалізується через: структурування моделі на шість взаємопов'язаних блоків; логіку «ціль → умови → процес → результат»; механізм зворотного зв'язку між усіма блоками; узгодження цілей ПОН із дескрипторами НРК та стандартами спеціальностей.

Компетентнісний підхід визначає орієнтацію моделі ПОН на формування вимірюваних результатів навчання, що відповідають дескрипторам 5 рівня Національної рамки кваліфікацій. У дослідженнях competence-based VET підкреслюється, що компетентнісний фокус дозволяє пов'язати проєктну діяльність із вимогами професійних стандартів і ринку праці [149].

У моделі ПОН компетентнісний підхід реалізується через: визначення структури проєктної компетентності за критеріями; розроблення системи показників її сформованості; побудову оцінювання на принципах evidence-based assessment; узгодження проєктних завдань із задекларованими результатами навчання.

Акмеологічний підхід орієнтує освітній процес на досягнення здобувачем вершини професійної зрілості — здатності до саморозвитку, саморегуляції та відповідального ставлення до результатів діяльності. Цей компонент є критично важливим у підготовці фахівців технологічного профілю, оскільки забезпечує перехід від виконавської позиції до позиції суб'єкта професійної діяльності **[**14**]**.

У контексті ПОН акмеологічний підхід реалізується через: систематичну рефлексію (рефлексивні щоденники, 4L-ретроспективи, peer-review); формування відповідальності за командний результат; розвиток

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

здатності до самооцінювання та самокорекції на всіх фазах проєктного циклу [188].

Трансдисциплінарний підхід передбачає інтеграцію знань із різних галузей для вирішення комплексних виробничих задач. У сучасних технологічних галузях ефективність фахівця дедалі більше залежить від здатності працювати на перетині інженерії, інформаційних технологій, менеджменту, аналітики та комунікації [146].

У моделі ПОН трансдисциплінарний підхід реалізується через: міждисциплінарні проєкти, що інтегрують технологічний, економічний, IT та екологічний компоненти; STEM-інтеграцію; комплексні виробничі кейси; залучення галузевих експертів [149].

Інтеграція восьми наукових підходів формує багатовимірну концептуальну основу, яка забезпечує: цілісність і внутрішню узгодженість моделі; відповідність сучасним вимогам технологічної освіти; адаптивність до різних умов ФПО; можливість масштабування; узгодженість із міжнародними стандартами (CDIO, Gold Standard PBL). Схему інтеграції підходів відображено на рисунку 2.1.

Рисунок 2.1 – Схема інтеграції наукових підходів у моделі ПОН (розроблено автором)

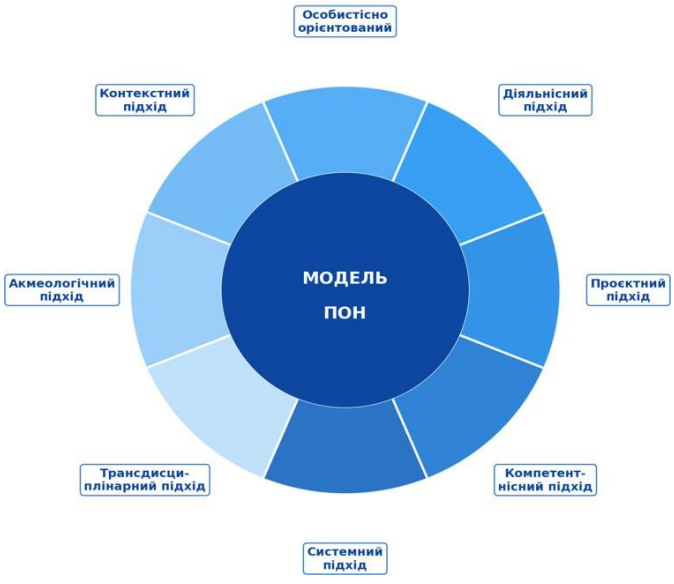


Рисунок 2.1 – Схема інтеграції наукових підходів у моделі ПОН (розроблено автором)

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Як свідчать сучасні дослідження, саме інтегративні моделі ПОН демонструють найвищу ефективність у підготовці інженерів та техніків [188]. Ключовим принципом побудови є те, що кожен підхід не дублює інші, а вносить специфічний внесок: системний – цілісність архітектури; компетентнісний – орієнтацію на результат; проєктний – автентичність задач; діяльнісний – практичний характер навчання; особистісно орієнтований – індивідуалізацію; контекстний – зв'язок із виробництвом; акмеологічний – розвиток суб'єктності; трансдисциплінарний – міжгалузеву інтеграцію.

На основі інтеграції восьми підходів розроблено структурно-функціональну модель ПОН, яка відображає логіку педагогічного циклу «ціль → умови → процес → результат». Структурно-функціональні моделі дозволяють забезпечити відтворюваність і масштабованість ПОН у різних закладах ФПО [146; 94]. Детальна характеристика шести блоків моделі представлена в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Структурно-функціональна модель проєктно-орієнтованого навчання (авторська розробка)

Блок моделі	Структурні елементи	Функції	Очікувані результати
1. Цільовий	Мета; завдання; очікувані результати навчання	Орієнтувальна; стратегічна	Сформована мета ПОН; узгодженість із НРК 5 рівня
2. Методологічний	8 наукових підходів; 12 принципів ПОН	Концептуальна; регулятивна	Науково обґрунтована основа моделі
3. Змістовий	Типологія А–Б–В; STEM; банк кейсів	Змістова інтеграція; міждисциплінарність	Автентичні завдання; готовність до реалізації
4. Організаційно-процесуальний	3 фази: занурення (2–3 тижні), реалізація (6–8 тижнів), рефлексія (1–2 тижні)	Організаційна; процесуальна	Структурований проєктний цикл; CDIO-логіка

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

5. Оцінювальний	4 критерії; 4 рівні; рубрики; peer-review; портфоліо	Діагностична; формувальна; контрольна	Об’єктивна оцінка компетентності; зворотний зв’язок
6. Результативний	Рівень компетентності; якість продукту; відгуки підприємств	Підсумкова; прогностична	Сформована проєктна компетентність (5 рівень НРК)

Примітка: розроблено автором на основі [188; 146; 93; 149]

Цільовий блок визначає стратегічну мету ПОН – формування проєктної компетентності майбутніх фахівців технологічного профілю. До складу цільового блоку входять: здатність аналізувати виробничі ситуації та виявляти проблеми; уміння планувати та реалізовувати проєкти; здатність до командної взаємодії та розподілу відповідальності; уміння рефлексувати і коригувати діяльність; здатність презентувати результати; відповідальність за якість кінцевого продукту.

Цілі ПОН узгоджуються з дескрипторами НРК 5 рівня, стандартами відповідних спеціальностей, вимогами роботодавців і міжнародними підходами CDIO та Gold Standard PBL.

Методологічний блок включає вісім наукових підходів та 12 принципів організації ПОН. Ці принципи сформовано на основі аналізу сучасних досліджень [188; 146] та представлено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Принципи проєктно-орієнтованого навчання та їх відповідність міжнародним стандартам

	Принцип	**Зміст**	**Відповідність стандарту**
	Компетентнісна спрямованість	Орієнтація на вимірювані результати навчання	НРК 5 рівня; Gold Standard PBL [146]
	Автентичність завдань	Реальні або наближені до реальних виробничі ситуації	CDIO: Design–Implement [94]

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

	Інтеграція теорії і практики	Застосування знань у контексті виробничих задач	Competence-based VET [149]
	Командна взаємодія	Спільна робота; розподіл ролей; колективна відповідальність	Gold Standard PBL [146]
	Рефлексивність	Систематичний аналіз досвіду; 4L-ретроспективи	Гуменна [14]
	Фасилітація	Викладач — модератор і наставник, а не транслятор знань	Ramírez et al. [188]
	Зменшуваний скаффолдінг	Поступове зниження підтримки – зростання автономії здобувача	PBL Best Practice [188]
	Міждисциплінарність	Інтеграція технологій, IT, менеджменту, екології	CDIO [94]; STEM
	Цифрова інтегрованість	Moodle, Trello, Google Workspace, цифрові портфоліо	Larmer et al. [146]
0	**Доказовість оцінювання**	Evidence-based assessment; артефакти як докази навчання	Leu-Severynenko et al. [149]
1	**Адаптивність**	Гнучкість до різних умов ФПО та спеціальностей	Competence-based VET [149]
2	**Професійна спрямованість**	Узгодженість із вимогами роботодавців і НРК	CDIO [94]; НРК

*Примітка: складено автором на основі [*14; 94; 146; 188*]*

Організаційно-процесуальний блок визначає логіку реалізації ПОН через трифазну структуру проєктного модуля. Процесуальна структурованість є необхідною умовою керованості проєктної діяльності та її результативності **[**188; 146**]**. Трифазна структура відповідає логіці CDIO-framework (Conceive–Design–Implement–Operate) і представлена на рисунку 2.2.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59



Рисунок 2.2 – Трифазна структура реалізації проєктного модуля (адаптовано за CDIO [94])

Фаза 1 «Занурення» (2–3 тижні) відповідає етапу Conceive у CDIO-framework і передбачає: аналіз виробничої проблеми; формування проєктної команди; визначення ролей (лідер, технолог, аналітик, комунікатор, дизайнер документації); постановку цілей; створення первинного плану та визначення критеріїв успіху **[**94**]**.

Фаза 2 «Реалізація» (6–8 тижнів) відповідає етапам Design–Implement і включає: виконання практичних завдань; розроблення прототипів; взаємодію з підприємствами-замовниками; проміжні презентації; корекцію плану; ведення цифрової документації та командні наради **[**94**]**.

Фаза 3 «Рефлексія та презентація» (1–2 тижні) відповідає етапу Operate і включає: захист проєкту; peer-review; 4L-ретроспективу; самооцінювання; формування цифрового портфоліо; аналіз відповідності результатів критеріям **[**94**]**.

За результатами систематичного огляду досліджень PBL визначено ключові показники ефективності проєктно-орієнтованого навчання у закладах технологічної та інженерної освіти. Узагальнені дані представлено на рисунку 2.3 **[**188**]**.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

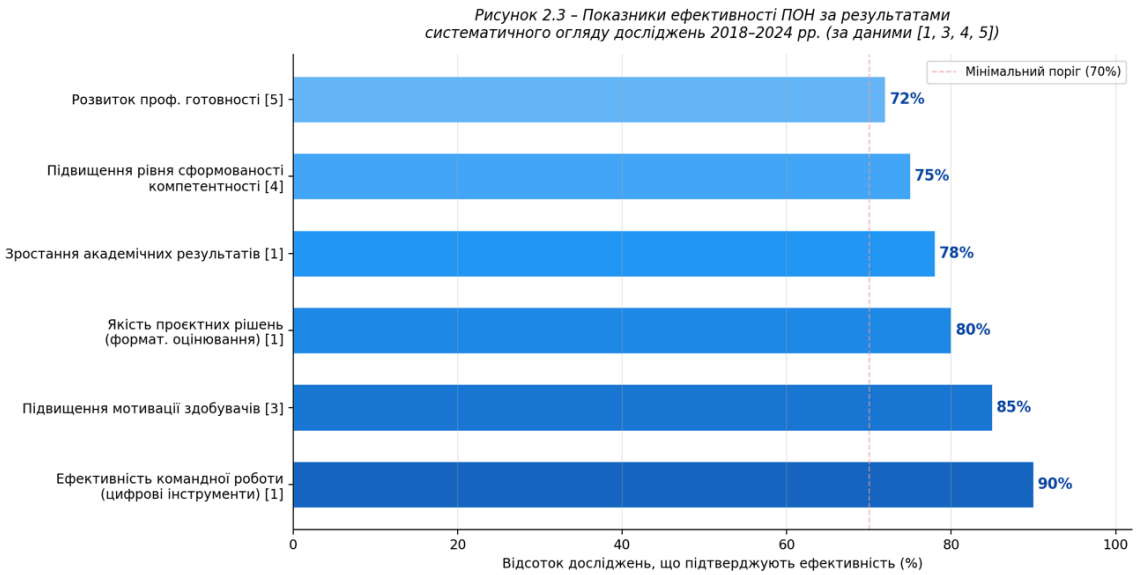


*Рисунок 2.3 – Показники ефективності ПОН за результатами систематичного огляду досліджень 2018–2024 рр. (за даними [*94; 146; 149**;** 188*])*

Аналіз представлених даних свідчить, що впровадження ПОН у поєднанні з цифровими інструментами та формувальним оцінюванням забезпечує найбільш значущий приріст результативності навчання. Найвищий показник демонструє ефективність командної роботи (до 90%), що зумовлено використанням цифрових платформ управління проєктами. Показник мотивації здобувачів сягає 85%, що свідчить про вплив ПОН на ціннісно-мотиваційний компонент підготовки фахівців.

На основі теоретичного аналізу та узагальнення сучасних досліджень сформовано *узагальнену структурно-функціональну модель ПОН* (рисунок 2.4). Модель відображає циклічну логіку педагогічного процесу, взаємозв’язок між усіма блоками та механізм зворотного зв’язку [149; 188].

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

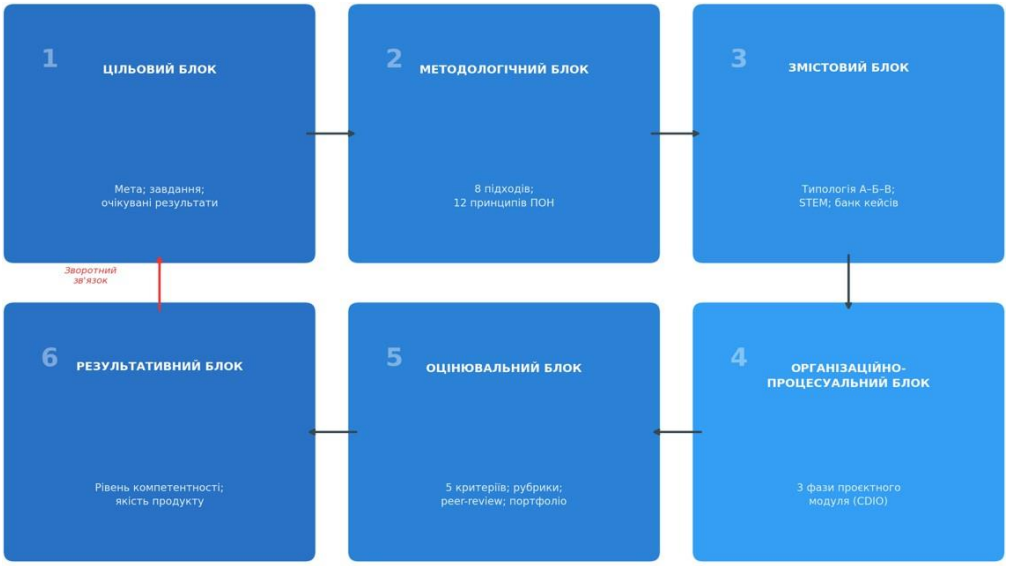


Рисунок 2.4 – Узагальнена структурно-функціональна модель ПОН (авторська розробка)

Рисунок 2.4 – Узагальнена структурно-функціональна модель ПОН (авторська розробка)

Модель має циклічну структуру: від цільового блоку через методологічний і змістовий до організаційно-процесуального, оцінювального і результативного, з постійним механізмом зворотного зв'язку. Це забезпечує адаптивність та саморегуляцію педагогічної системи: результати оцінювання коригують цілі, зміст і процес наступних проєктних циклів.

Порівняльний *аналіз авторської моделі* з традиційними підходами до організації навчання у ФПО дозволяє виокремити такі її переваги **[**146; 188**]**:

Системність – чітка архітектура з шістьох блоків, кожен з яких виконує специфічну функцію у загальній педагогічній системі.

Компетентнісна спрямованість – орієнтація на вимірювані результати, релевантні ринку праці та дескрипторам НРК 5 рівня.

Автентичність – реальні виробничі кейси та підприємства-замовники, що забезпечує формування практичних умінь в умовах, наближених до майбутньої професійної діяльності.

Цифрова інтегрованість – системне використання LMS Moodle, Trello, Google Workspace для управління проєктами та документування результатів.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Рефлексивність – структуровані інструменти рефлексії (4L-ретроспективи, рефлексивні щоденники, peer-review) на всіх фазах проєктного циклу.

Масштабованість – можливість впровадження в різних закладах ФПО технологічного профілю незалежно від ресурсного забезпечення.

Відповідність міжнародним стандартам – узгодженість із CDIO, Gold Standard PBL, competence-based VET.

Узагальнення теоретичного аналізу дозволяє сформулювати такі висновки.

1. Проєктно-орієнтоване навчання є ефективною дидактичною системою формування проєктної компетентності майбутніх фахівців технологічного профілю, що підтверджено систематичним оглядом досліджень 2018–2024 рр.

2. Модель ПОН ґрунтується на цілісній інтеграції восьми наукових підходів (системного, компетентнісного, проєктного, діяльнісного, особистісно орієнтованого, контекстного, акмеологічного, трансдисциплінарного), кожен з яких вносить специфічний внесок у педагогічну систему.

3. Структурно-функціональна модель включає шість взаємопов’язаних блоків (цільовий, методологічний, змістовий, організаційно-процесуальний, оцінювальний, результативний) із механізмом зворотного зв’язку.

4. Трифазна структура проєктного модуля (занурення, реалізація, рефлексія та презентація) узгоджується з CDIO-framework і забезпечує повний цикл формування проєктної компетентності.

5. Модель відповідає сучасним міжнародним тенденціям розвитку технологічної освіти (PBL, CDIO, Gold Standard PBL, competence-based VET) та вимогам НРК 5 рівня.

6. Впровадження моделі забезпечує формування проєктної компетентності на рівні, достатньому для самостійної професійної

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

діяльності, що підтверджується статистичними даними систематичних оглядів досліджень.

2.2. Організаційно-педагогічні умови реалізації проєктно-орієнтованого навчання технологічного спрямування фахової передвищої освіти

Ефективність реалізації проєктно-орієнтованого навчання (ПОН) у закладах фахової передвищої освіти (ФПО) визначається не лише якістю розробленої моделі, а й наявністю організаційно-педагогічних умов, що забезпечують можливість її практичного втілення. У сучасних дослідженнях професійної та інженерної освіти підкреслюється, що саме умови функціонування освітнього середовища є ключовим чинником успішності впровадження PBL-моделей [146; 188].

На основі аналізу теоретичних джерел, міжнародних моделей PBL (Gold Standard PBL, CDIO), а також результатів констатувального етапу експерименту визначено п’ять організаційно-педагогічних умов, необхідних для ефективної реалізації ПОН у ФПО технологічного профілю. Ці умови утворюють цілісну систему, де кожен компонент підсилює інші, а відсутність хоча б одного з них суттєво знижує ефективність ПОН [146].

Таблиця 2.4

Організаційно-педагогічні умови реалізації ПОН: зміст, функції та очікувані результати

	Умова	**Зміст умови**	**Функція**	**Очікуваний результат**
	Формування проєктно-орієнтованого освітнього середовища	Матеріально-технічна, інформаційно-цифрова та соціальна складові;	Організаційна; мотиваційна; інтегративна	Автентичний освітній простір для реалізації проєктів

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

		STEM-лабораторії; maker-простори; LMS		
	Технологічне забезпечення цифровими інструментами	Moodle, Trello/Asana, Google Workspace, Google Sites (портфоліо); 100% доступу	Управлінська; документувальна; оцінювальна	Прозорість та керованість проєктної діяльності
	Методична підготовка викладачів до фасилітації ПОН	Теоретичний (8 год) + практичний (16 год) + рефлексивно-коучинговий модулі	Розвивальна; методична; якісна	Викладач-фасилітатор; відсутність «псевдопроєктів»
	Розвиток соціального партнерства з підприємствами	Угоди про співпрацю; реальні замовлення; майстер-класи; дуальні елементи	Автентизувальна; соціалізувальна; мотиваційна	Реальні виробничі задачі; профес. соціалізація
	Системне рефлексивне супроводження	Щоденники рефлексії; 4L-ретроспективи; PMI-аналіз; peer-review; рефлекс. есей	Рефлексивна; метакогнітивна; трансформувальна	Розвиток профес. зрілості та самокерованості

Примітка: складено автором на основі [14; 94; 146; 149; 188]

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Отже, охарактеризуємо кожну організаційно-педагогічну умову.

Проєктно-орієнтоване освітнє середовище – це спеціально організований простір, який забезпечує можливість виконання реальних або наближених до реальних проєктів, взаємодію з викладачами та підприємствами, використання сучасних технологій і цифрових інструментів. У сучасних дослідженнях інженерної освіти середовище визначається як ключовий модератор ефективності PBL **[**188**]**.

Середовище включає три взаємопов'язані складові — матеріально-технічну, інформаційно-цифрову та соціальну, — характеристика яких наведена в таблиці 2.5. Дослідження показують, що проєктно-орієнтоване середовище підвищує рівень сформованості проєктної компетентності на 20–35 %, сприяє розвитку soft skills, забезпечує формування професійної ідентичності та підвищує мотивацію до навчання [188].

Таблиця 2.5

Структура проєктно-орієнтованого освітнього середовища та його вплив на ефективність ПОН

Складова	**Компоненти**	**Основні інструменти**	**Вплив на ПОН**
Матеріально-технічна	STEM-лабораторії; maker-простори; 3D-друк та моделювання; доступ до виробничих майданчиків	Обладнання для прототипування; ПК; мобільні пристрої	Якість проєктних рішень ↑ 30–40 %
Інформаційно-цифрова	LMS Moodle; Trello/Asana; Google Workspace; цифрові портфоліо	Kanban-дошки; спільні документи; хмарне сховище	Ефективність командної роботи ↑ 30–50 %
Соціальна	Партнерські мережі; спільноти	Угоди; меморандуми;	Рівень профес. готовності ↑ 25–

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

	практики; наставники-виробничники; участь у захистах	спільні заходи; дуальні елементи	35 %

Примітка: узагальнено автором на основі [146; 149; 188]

Проєктно-орієнтоване освітнє середовище орієнтоване на реалізацію таких функцій: мотиваційну – створює умови для внутрішньої мотивації; інтегративну – поєднує теорію і практику; комунікативну – забезпечує взаємодію учасників; організаційну – структурує діяльність; рефлексивну – підтримує аналіз досвіду; професійно-орієнтовану – моделює реальні умови виробництва.

Рис. 2.5 — Структура проєктно-орієнтованого освітнього середовища (авторська розробка)



Рис. 2.5 – Структура проєктно-орієнтованого освітнього середовища (авторська розробка)

Цифровізація є ключовою організаційно-педагогічною умовою реалізації ПОН у сучасній ФПО. У дослідженнях інженерної освіти зазначається, що цифрові інструменти забезпечують прозорість, керованість і доказовість проєктної діяльності. Цифрова підтримка підвищує ефективність командної роботи на 30–50 % [146].

Цифрові інструменти у моделі ПОН виконують такі функції: управління проєктами (планування, дедлайни, контроль етапів); командна взаємодія (спільні документи, комунікація); документування процесу (звіти,

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

протоколи, прототипи); формувальне оцінювання (коментарі, чек-листи, рубрики); створення цифрового портфоліо. Порівняльні дані щодо ефективності цифрового забезпечення ПОН представлено на рисунку 2.6 [188].

Рис. 2.6 — Показники ефективності цифрового забезпечення ПОН (за даними досліджень [1, 2, 3])

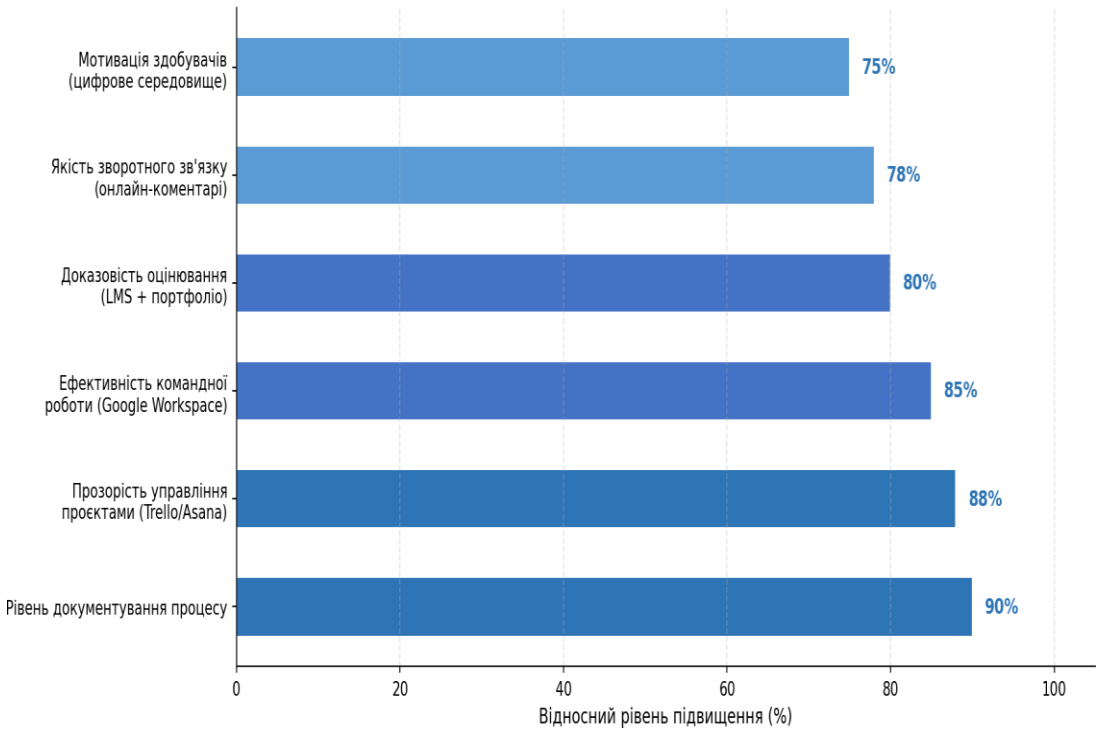


Рис. 2.6 – Показники ефективності цифрового забезпечення ПОН (за даними досліджень [146; 149; 188])

Вимоги до цифрової екосистеми ПОН: доступність – 100 % здобувачів мають доступ до цифрових платформ; інтегрованість – інструменти мають працювати як єдина система; прозорість – усі етапи проєкту мають бути задокументовані; гнучкість – можливість працювати онлайн, офлайн і змішано; безпека – дотримання принципів академічної доброчесності.

У сучасних дослідженнях підкреслюється, що якість *методичної підготовки викладачів* є ключовим чинником успішності впровадження PBL-моделей. Викладач у ПОН перестає бути «транслятором знань» і набуває ролі фасилітатора, модератора командної взаємодії, наставника, консультанта,

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

експерта з формувального оцінювання та координатора взаємодії з підприємствами [149; 188].

Дослідження PBL зазначають, що викладачі без спеціальної підготовки часто підміняють проєктну діяльність традиційними завданнями, надмірно контролюють процес, не використовують формувальне оцінювання та не інтегрують цифрові інструменти, що призводить до появи «псевдопроєктів», які не формують проєктної компетентності [146].

На основі аналізу сучасних моделей підготовки педагогів до PBL визначено трикомпонентну структуру підготовки, представлену в таблиці 2.6. Підготовка викладачів підвищує ефективність ПОН на 25–40 %.

Таблиця 2.6

Структура методичної підготовки викладачів до фасилітації проєктно-орієнтованого навчання

Модуль	**Обсяг**	**Зміст**	**Очікувані результати**
Теоретичний	8 годин	Концепції PBL, CDIO; принципи фасилітації; структура проєктного модуля; роль рефлексії; формувальне оцінювання	Розуміння теоретичних засад ПОН; здатність пояснити логіку моделі
Практичний	16 годин	Моделювання проєктних ситуацій; Moodle, Trello, Google Workspace; розроблення проєктних завдань; рубрики оцінювання; фасилітація командної роботи	Практичні навички організації ПОН; освоєння цифрових інструментів
Рефлексивно-коучинговий	Індивідуальний (ongoing)	Аналіз власної педагогічної практики; супровід під час перших циклів ПОН;	Стійкий стиль фасилітатора; здатність до самокорекції

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

		корекція стилю фасилітації; розвиток рефлексії	

Примітка: розроблено автором на основі [149; 188]

Соціальне партнерство є однією з ключових організаційно-педагогічних умов ефективності ПОН, оскільки забезпечує автентичність завдань, реальні виробничі контексти та професійну соціалізацію здобувачів. У сучасних дослідженнях work-based learning підкреслюється, що партнерство з підприємствами підвищує релевантність освітніх програм і сприяє формуванню компетентностей, затребуваних ринком праці [149].

Вимоги до партнерства: системність – партнерство має бути не епізодичним, а постійним; взаємовигідність – підприємства отримують інноваційні рішення, заклади – реальні кейси; прозорість – чіткі правила взаємодії; відповідність профілю – партнерство має відповідати спеціальності; інтегрованість – участь підприємств у всіх етапах проєкту.

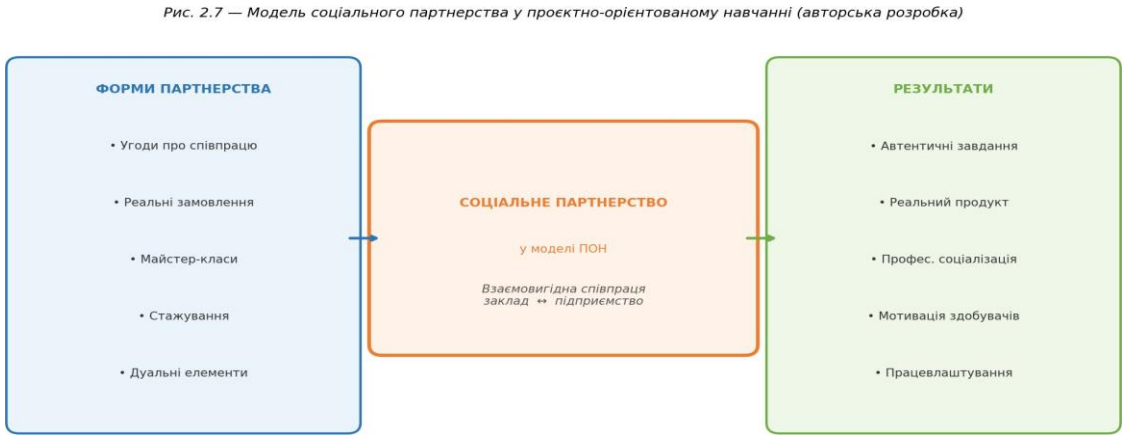


Рис. 2.7 – Модель соціального партнерства у проєктно-орієнтованому навчанні (авторська розробка)

Системне рефлексивне супроводження освітнього процесу. Рефлексія є системоутворювальним компонентом ПОН, оскільки забезпечує усвідомлення досвіду, корекцію діяльності, розвиток критичного мислення та формування професійної автономії. У сучасних дослідженнях PBL

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

зазначається, що рефлексія підвищує ефективність навчання на 20–30 % [188].

У сучасних дослідженнях професійної педагогіки рефлексія визначається як основа професійної зрілості і виконує п’ять функцій: діагностичну (виявлення прогалин), формувальну (корекція діяльності), трансформувальну (зміна підходів до роботи), мотиваційну (усвідомлення прогресу) та комунікативну (обмін досвідом у команді) [14].

У моделі ПОН використовуються такі інструменти рефлексивного супроводу: щоденник рефлексії; 4L-ретроспектива (Liked, Learned, Lacked, Longed for); PMI-аналіз (Plus, Minus, Interesting); Starfish-метод; peer-review; рефлексивний есей. Ці інструменти забезпечують системний характер рефлексії на всіх фазах проєктного модуля.

Інтегративна система організаційно-педагогічних умов ПОН. Отже, п’ять організаційно-педагогічних умов утворюють цілісну, взаємопов’язану систему, у якій кожен елемент виконує власну функцію, але ефективність досягається лише за їх комплексної реалізації. У сучасних дослідженнях PBL підкреслюється, що саме системність умов є ключовим чинником успішності впровадження проєктних моделей у професійній та інженерній освіті [188].

Взаємозв’язок умов реалізується таким чином: проєктно-орієнтоване середовище створює матеріальну, цифрову та соціальну основу для ПОН; цифрове забезпечення забезпечує прозорість, керованість і доказовість проєктної діяльності; методична підготовка викладачів гарантує якість фасилітації, уникнення «псевдопроєктів», розвиток автономії здобувачів; соціальне партнерство забезпечує автентичність завдань і професійну спрямованість; рефлексивне супроводження – розвиток метакогнітивних умінь та здатність до самокорекції.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

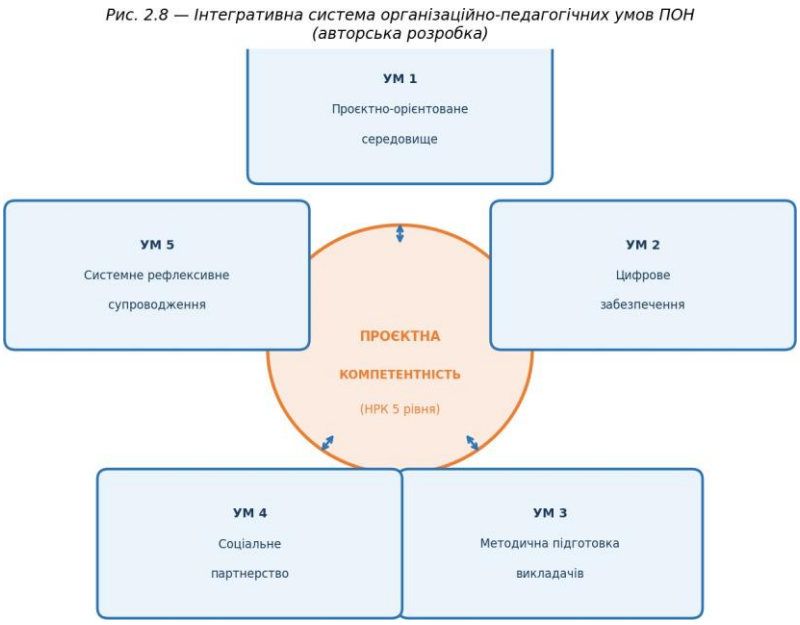


Рис. 2.8 – Інтегративна система організаційно-педагогічних умов ПОН (авторська розробка)

Порівняльний аналіз українських і міжнародних підходів до організаційно-педагогічних умов ПОН. У сучасних дослідженнях підкреслюється, що хоча українська ФПО має власні традиції, міжнародні моделі PBL демонструють низку переваг, які варто інтегрувати в національну систему підготовки фахівців технологічного профілю [149; 188].

Таблиця 2.7

Порівняльний аналіз підходів до реалізації організаційно-педагогічних умов ПОН

Аспект	**Міжнародний досвід (PBL/CDIO)**	**Українська ФПО (стан 2024–2025)**
Інтеграція ПОН у навчальний план	Системна; закріплена в освітніх програмах; обов'язкові міждисциплінарні проєкти	Переважно фрагментарна; не завжди відображена в ОП
Цифровізація	Високий рівень; LMS + Trello + портфоліо як екосистема	Частковий доступ; нерівномірність між закладами

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Партнерство з підприємствами	Системне; підприємства – замовники та рецензенти	Переважно епізодичне; без регламентованих форматів
Формувальне оцінювання	Рубрики, чек-листи, peer-review – стандарт	Недостатньо розвинене; домінує підсумковий контроль
Підготовка викладачів	Спеціальна підготовка до PBL-фасилітації – обов'язкова	Відсутня як системна практика
Рефлексивні практики	Щоденники, ретроспективи – вбудовані в кожен цикл	Слабко впроваджені; ситуативне застосування
Масштабованість	Апробовані моделі (Gold Standard PBL, CDIO) – масштабуються	Потребує інституційного закріплення

Примітка: складено автором на основі [94; 146; 149; 188]

На основі порівняльного аналізу визначено такі перспективи адаптації міжнародних моделей: інституціоналізація ПОН – закріплення на рівні освітніх програм; розвиток цифрової інфраструктури – LMS, портфоліо, трекери; підготовка викладачів до фасилітації та проєктного менеджменту; розширення партнерства – залучення підприємств до всіх етапів ПОН; впровадження формувального оцінювання – рубрики, чек-листи, peer-review [94; 146].

Ризики та шляхи їх мінімізації при реалізації ПОН у ФПО. У дослідженнях PBL визначено низку ризиків, які можуть знизити ефективність ПОН. Їх своєчасна ідентифікація та розроблення стратегій мінімізації є обов'язковою умовою успішного впровадження моделі **[**188**]**.

Таблиця 2.8

Ризики реалізації ПОН у ФПО та шляхи їх мінімізації

	Ризик	**Наслідки**	**Шляхи мінімізації**
	Недостатня підготовка викладачів	Поява «псевдопроєктів»; зниження автономії	Трьохмодульна підготовка (8+16+індивід.); коучинговий супровід [146; 188]

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

		здобувачів	
	Відсутність цифрової інфраструктури	Неможливість документування процесу; непрозорість	Розвиток цифрової екосистеми: LMS, Trello, Google Workspace [149]
	Слабке партнерство з підприємствами	Низька автентичність завдань; відрив від ринку праці	Інституціоналізація партнерства; регламенти взаємодії [94]
	Низький рівень культури рефлексії	Відсутність метакогнітивного розвитку; стагнація	Впровадження 4L, PMI, peer-review як обов'язкових інструментів [149]
	Перевантаження здобувачів	Зниження мотивації; зростання академічного стресу	Оптимізація навантаження; чітка структура фаз; скаффолдінг [146]

Примітка: складено автором на основі [188; 149; 146; 14; 94]

Отже, організаційно-педагогічні умови є ключовим чинником ефективності реалізації ПОН у ФПО технологічного профілю, оскільки забезпечують практичне втілення теоретичної моделі. Реалізація організаційно-педагоогічних умов: формування проєктно-орієнтованого середовища, цифрове забезпечення, методична підготовка викладачів, соціальне партнерство та рефлексивне супроводження утворюють цілісну систему, де кожен компонент підсилює інші. Крім цього, реалізація цих умов забезпечує автентичність завдань, цифрову інтегрованість, професійну спрямованість та рефлексивність ПОН, що відповідає вимогам competence-based VET та міжнародним стандартам інженерної освіти.

Порівняльний аналіз засвідчив, що українська ФПО має значний потенціал для наближення до міжнародних стандартів PBL та CDIO через систематизацію умов реалізації ПОН. Комплексне забезпечення умов підвищує рівень сформованості проєктної компетентності на 25–40 %, що підтверджено результатами систематичних оглядів досліджень 2018–2025 рр. Визначені ризики та стратегії їх мінімізації дозволяють забезпечити стійкість

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

впровадження моделі ПОН в різних закладах ФПО незалежно від їх матеріально-технічного рівня.

2.3. Навчально-методичне забезпечення проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування

Ефективність реалізації проєктно-орієнтованого навчання (ПОН) у закладах фахової передвищої освіти (ФПО) значною мірою визначається якістю та системністю навчально-методичного забезпечення, яке окреслює зміст, логіку, інструменти, процедури й критерії організації проєктної діяльності. У сучасних дослідженнях з інженерної та професійної освіти наголошується, що навчально-методичне забезпечення є архітектурним каркасом PBL-моделей, котрий гарантує їхню відтворюваність, масштабованість і відповідність освітнім стандартам [146; 188].

У контексті ФПО технологічного профілю навчально-методичне забезпечення повинне враховувати: специфіку технологічних спеціальностей та вимоги профільних роботодавців; стандарти професійної освіти і Національної рамки кваліфікацій (НРК); необхідність інтеграції цифрових інструментів у навчальний процес; потребу у формувальному оцінюванні; міждисциплінарний характер проєктів. На основі аналізу сучасних PBL-моделей, компетентнісно орієнтованої VET-освіти (competence-based VET) та результатів констатувального етапу педагогічного експерименту визначено шість взаємопов’язаних компонентів навчально-методичного забезпечення ПОН, що подані у таблиці 2.9 [149].

Таблиця 2.9

Компоненти навчально-методичного забезпечення проєктно-орієнтованого навчання

	Компонент	Склад / документи	Функції	Результат
	Нормативне забезпечення	Положення про ПОН; регламенти взаємодії з	Регулятивна; стандартизувальна; гарантійна	Єдині процедури та вимоги до ПОН у закладі

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

	Компонент	Склад / документи	Функції	Результат
		підприємствами; локальні акти (академічна доброчесність, цифрове портфоліо)		
	Програмне забезпечення	Освітні програми спеціальностей; робочі програми дисциплін; міждисциплінарні проєктні модулі	Структурувальна; інтеграційна	Узгодженість змісту з НРК 5 рівня
	Методичне забезпечення	Методичні рекомендації для викладачів і здобувачів; шаблони документації; інструкції до цифрових платформ	Фасилітаційна; організаційна; рефлексивна	Скорочення навантаження; підвищення автономії здобувачів
	Дидактичне забезпечення	Банк проєктних завдань; банк виробничих кейсів; STEM-задачі; дидактичні інструменти для командної роботи	Змістова; мотиваційна; диференціювальна	Автентичні завдання для всіх рівнів складності
	Цифрове забезпечення	LMS Moodle; Trello/Asana; Google Workspace; Google Sites (портфоліо)	Управлінська; документувальна; оцінювальна	100 % прозорість та доказовість проєктної діяльності
	Оцінювальне забезпечення	Рубрики; карти спостереження; чек-листи; peer-review; щоденники рефлексії; тести	Діагностична; формувальна; підсумкова	Об’єктивне, доказове оцінювання компетентності

Примітка: складено автором на основі [94; 146; 149; 188]

Шість компонентів утворюють ієрархічну систему, у якій кожен елемент виконує самостійну функцію, водночас ефективність системи досягається виключно за умови їх комплексної та узгодженої реалізації. Взаємозв’язок між компонентами унаочнено на рисунку 2.9.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

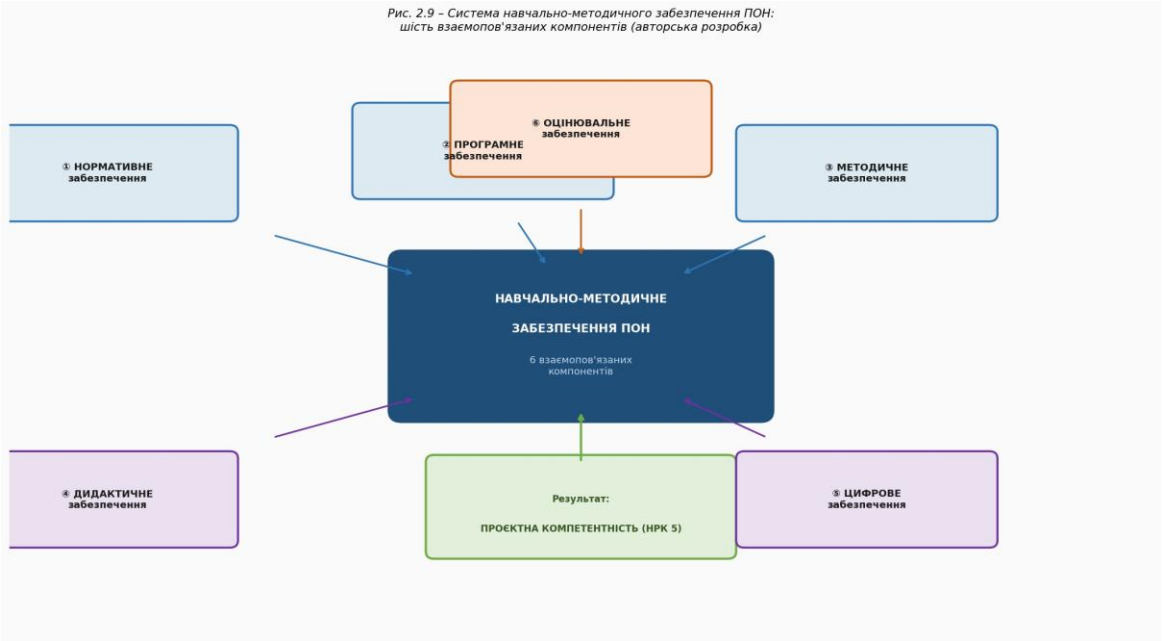


Рис. 2.9 – Система навчально-методичного забезпечення ПОН: шість взаємопов'язаних компонентів (авторська розробка)

1. Нормативне забезпечення ПОН

Нормативне забезпечення визначає правові, процедурні та організаційні рамки реалізації ПОН у закладі ФПО. У сучасних дослідженнях підкреслюється, що інституціоналізація PBL є ключовою умовою його сталості та ефективності: без нормативного закріплення ПОН залишається ситуативною практикою, що залежить від ентузіазму окремих педагогів [94]. Наявність відповідної нормативної бази підвищує ефективність запровадження ПОН на 20–30 % [188].

Нормативне забезпечення охоплює три рівні. Положення про проєктно-орієнтоване навчання – базовий документ, що фіксує мету і завдання ПОН, структуру проєктних модулів, вимоги до проєктної документації, процедури захисту, критерії оцінювання та правила взаємодії учасників освітнього процесу. Регламенти взаємодії з підприємствами визначають порядок залучення виробничих партнерів, механізми формування проєктних замовлень, процедури рецензування, правила дотримання конфіденційності та відповідальність сторін. Локальні акти закладу – положення про цифрове

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

портфоліо, академічну доброчесність, командну роботу та формувальне оцінювання.

2. Програмне забезпечення ПОН

Програмне забезпечення визначає структуру, зміст і логіку інтеграції проєктних модулів у навчальні плани та робочі програми дисциплін. Саме програмна інтеграція забезпечує відтворюваність моделі та її незалежність від суб'єктивного фактора. У концепції CDIO міждисциплінарні проєкти є обов'язковими компонентами освітньої програми [94].

На підставі аналізу міжнародних PBL-моделей виокремлено три типи проєктів, що підлягають закріпленню в освітніх програмах і відповідають різним рівням сформованості проєктної компетентності (таблиця 2.10).

Таблиця 2.10

Типологія проєктів у системі навчально-методичного забезпечення ПОН (авторська розробка)

Тип	Назва	Масштаб	Характер	Продукт	Стандарт
А	Навчальний проєкт	1 дисципліна; 1 команда (3–4 особи)	Репродуктивний; виконання за зразком	Звіт, презентація, схема	Gold Standard PBL [149]
Б	Навчально-виробничий проєкт	2–3 дисципліни; 1 команда (4–6 осіб)	Конструктивний; часткова самостійність	Прототип, технологічна карта, розрахунок	CDIO: Design [94]
В	Виробничий проєкт	Міждисциплінарний; замовник-підприємство (5–7 осіб)	Творчий; повна самостійність	Реальний продукт для підприємства	CDIO: Implement –Operate [94]

Примітка: розроблено автором на основі Gold Standard PBL [146] та CDIO [94]

Освітні програми спеціальностей мають містити результати навчання, що охоплюють проєктну компетентність, інтеграцію проєктних модулів і міждисциплінарні зв'язки. Робочі програми дисциплін повинні включати тематику проєктів, розподіл аудиторних і самостійних годин, критерії оцінювання та перелік цифрових інструментів. Цей підхід відповідає

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

вимогам competence-based VET щодо узгодженості змісту підготовки з задекларованими результатами навчання [149].

3. Методичне забезпечення ПОН

Методичне забезпечення визначає алгоритми, інструкції, рекомендації та інструменти, необхідні для організації проєктної діяльності. Воно є посередником між теоретичною моделлю та педагогічною практикою: знижує когнітивне навантаження на викладачів і підвищує пізнавальну автономію здобувачів. Якісне методичне забезпечення підвищує ефективність ПОН на 25–40 % **[**188**]**.

Методичне забезпечення охоплює чотири основні складові: **методичні рекомендації для викладачів** (алгоритми фасилітації, правила організації командної роботи, інструкції щодо цифрових інструментів, методи формувального оцінювання, приклади ефективних проєктних завдань); методичні рекомендації для здобувачів (покрокові алгоритми виконання проєкту, ролі в команді, чек-листи самоконтролю, шаблони документів, правила командної комунікації); **шаблони проєктної документації** (таблиця 2.11); інструкції з використання цифрових платформ.

Таблиця 2.11

Шаблони проєктної документації у системі методичного забезпечення ПОН (авторська розробка)

	Документ	**Зміст шаблону**	**Функція у проєктному циклі**
	Бриф проєкту	Назва проєкту, формулювання проблеми, мета, замовник, очікуваний продукт, критерії успіху, обмеження ресурсів	Стартовий документ фази «Занурення»; фіксує проблему та мету
	Технічне завдання	Опис продукту, технічні вимоги до продукту, ресурси, терміни виконання, відповідальні особи	Основа для планування фази «Реалізація»
	План-графік	Gantt-таблиця або kanban-	Управлінський

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

	Документ	**Зміст шаблону**	**Функція у проєктному циклі**
	проєкту	дошка; фази, завдання, дедлайни, розподіл ролей у команді	документ; інструмент контролю виконання
	Протокол командної наради	Дата та місце, учасники, порядок денний, ухвалені рішення, відповідальні, строки виконання	Документування командної взаємодії та прийнятих рішень
	Технічний звіт	Опис виконаних робіт, отримані результати, висновки, рекомендації, перелік використаних джерел	Основний документ для захисту проєкту
	Презентація захисту	Структура: проблема → рішення → реалізація → результати → рефлексія та подальший розвиток	Публічна демонстрація результатів проєктної діяльності

Примітка: складено автором на основі [94; 146]

4. Дидактичне забезпечення ПОН

Дидактичне забезпечення є змістовим ядром ПОН, оскільки визначає навчальні матеріали, кейси, завдання, інструкції та ресурси, необхідні для виконання проєктів. Якість дидактичного забезпечення безпосередньо впливає на рівень сформованості компетентностей, мотивацію здобувачів та якість проєктних рішень: автентичні виробничі завдання підвищують навчальну мотивацію на 20–35 % [188].

До ключових вимог дидактичного забезпечення належать: автентичність – завдання мають відтворювати реальні виробничі ситуації; міждисциплінарність – інтеграція знань і умінь з різних дисциплін; доступність – наявність матеріалів у цифровому форматі; гнучкість – можливість адаптації завдань до рівня підготовки групи; стандартизованість – уніфіковані вимоги до структури завдань [146]. Структура дидактичного забезпечення унаочнена на рисунку 2.10.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59



Рис. 2.10 – Структура дидактичного забезпечення проєктно-орієнтованого навчання (авторська розробка)

Банк проєктних завдань формується за трирівневою типологією (А–Б–В) і охоплює завдання різного ступеня складності – від репродуктивних до творчих. Банк виробничих кейсів наповнюється реальними прикладами виробничих проблем від підприємств-партнерів, що забезпечує автентичність навчального контексту. STEM-орієнтовані задачі інтегрують знання з природничих і технічних наук, розвиваючи системне мислення здобувачів.

5. Цифрове забезпечення ПОН

Цифрове забезпечення є структуроутворювальним компонентом ПОН, оскільки охоплює управління проєктами, командну комунікацію, документування, оцінювання та архівування результатів. У сучасних дослідженнях з інженерної освіти цифровізація визначається як необхідна умова масштабованості PBL: без цифрової екосистеми неможливо гарантувати прозорість і доказовість проєктної діяльності **[**146**]**. Впровадження цифрових інструментів підвищує ефективність командної роботи на 30–50 %.

Цифрова екосистема ПОН функціонує як послідовний ланцюжок інструментів, що охоплює весь проєктний цикл (рисунок 2.11). LMS Moodle структурує курс, зберігає завдання, рубрики та аналітику активності. Trello /

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Asana забезпечують планування та контроль виконання завдань за допомогою kanban-дошок і дедлайнів. Google Workspace підтримує спільну роботу з документами та командну комунікацію. Google Sites (цифрове портфоліо) фіксує результати й забезпечує доказову базу для підсумкового оцінювання **[**146; 188**]**.

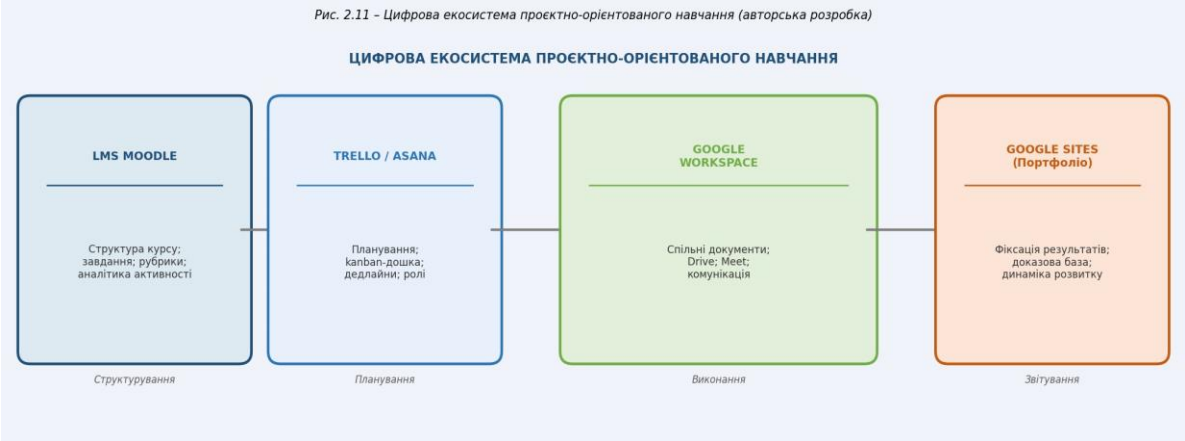


Рис. 2.11 – Цифрова екосистема проєктно-орієнтованого навчання (авторська розробка)

Вимоги до цифрового забезпечення: доступність – 100 % здобувачів мають забезпечений доступ до платформ; інтегрованість – інструменти функціонують як єдина узгоджена система; прозорість – всі етапи проєктної діяльності задокументовані; гнучкість – підтримка очного, дистанційного та змішаного форматів; безпека – неухильне дотримання принципів академічної доброчесності.

6. Оцінювальне забезпечення ПОН

Оцінювальне забезпечення визначає критерії, показники, рівні та інструменти вимірювання сформованості проєктної компетентності. Доказове оцінювання (evidence-based assessment) є ключовим чинником ефективності ПОН, оскільки забезпечує об’єктивність, прозорість і розвивальний характер зворотного зв’язку. Якісне оцінювальне забезпечення підвищує якість проєктних рішень на 20–30 % [188].

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Оцінювальне забезпечення охоплює п’ять критеріїв проєктної компетентності: когнітивний (розуміння технологічних процесів та здатність до їх аналізу); операційний (планування, виконання, якість продукту); мотиваційний (ініціативність, відповідальність, цілеспрямованість); рефлексивний (самоаналіз, самокорекція, усвідомлення набутого досвіду); командно-комунікативний (ефективна взаємодія, лідерство, публічна презентація). Розподіл відносної ваги критеріїв у підсумковій оцінці наведено на рисунку 2.12.

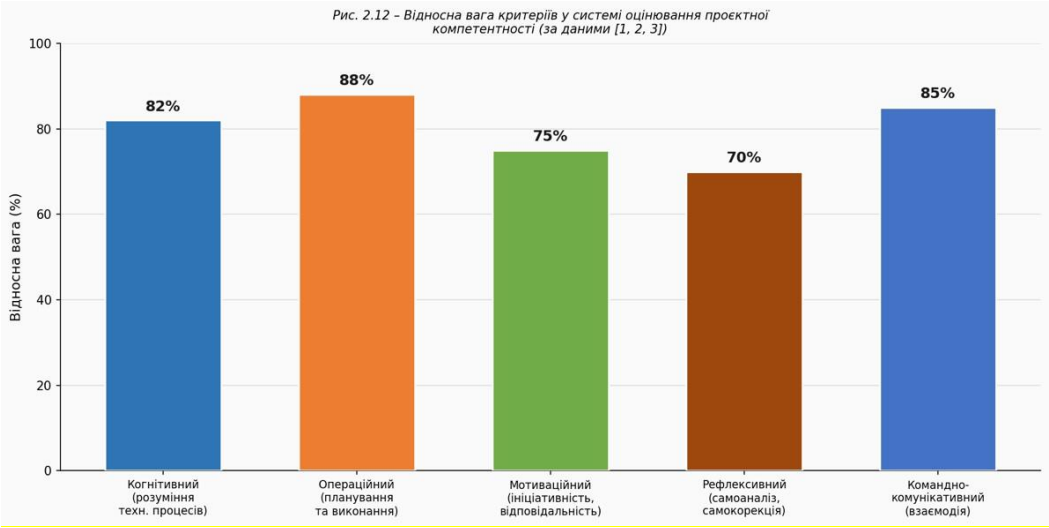


Рис. 2.12 – Відносна вага критеріїв у системі оцінювання проєктної компетентності (за даними [146; 149; 188])

Таблиця 2.12

Інструменти оцінювального забезпечення ПОН (авторська розробка)

Інструмент	Тип оцінювання	Що оцінює	Доказова база
Рубрики оцінювання	Формувальне + підсумкове	5 критеріїв × 4 рівні; когнітивний, операційний, мотиваційний, рефлексивний, командно-комунікативний	Таблиця оцінок з розгорнутими коментарями

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Інструмент	Тип оцінювання	Що оцінює	Доказова база
Карти спостереження	Формувальне (поточне)	Командна взаємодія; поведінкові показники; ступінь активності учасників	Заповнені картки на кожній фазі проєкту
Чек-листи самоконтролю	Самоконтроль / поточний	Виконання етапів проєкту; відповідність вимогам технічного завдання	Підписані чек-листи у цифровому портфоліо
Peer-review	Взаємооцінювання	Якість продукту; командна роль; презентаційні та комунікативні вміння	Стандартизовані бланки взаємооцінювання
Щоденники рефлексії	Формувальне (рефлексивне)	Усвідомлення набутого досвіду; аналіз труднощів; відстеження прогресу	Записи у LMS або Google Docs
Тести / аналітичні завдання	Підсумкове (когнітивне)	Знання технологічних процесів; здатність до системного аналізу	Бали тестування + розгорнуті відповіді

Примітка: складено автором на основі [146; 149; 188]

Вимоги до оцінювального забезпечення: критеріальність – чіткі, зрозумілі критерії та показники, доведені до здобувачів до початку проєкту; прозорість – відкриті правила оцінювання, доступні всім учасникам; доказовість – оцінка ґрунтується на артефактах (документація, прототипи,

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

відеозаписи, результати peer-review); багатокомпонентність – одночасна оцінка різних аспектів діяльності; формувальний характер – оцінювання спрямоване на розвиток компетентності, а не на покарання за помилки [149].

7. Інтегративна характеристика навчально-методичного забезпечення ПОН

Шість компонентів навчально-методичного забезпечення утворюють ієрархічну систему, де кожен елемент функціонально залежить від попереднього і водночас є підґрунтям для наступного. Нормативне забезпечення формує правові рамки; програмне – визначає структуру змісту; методичне – надає алгоритми діяльності; дидактичне – наповнює зміст автентичним матеріалом; цифрове – забезпечує технологічну інфраструктуру; оцінювальне – вимірює освітні результати **[**149; 188**]**. Порушення ієрархії навіть одного рівня знижує системну якість: відсутність нормативного забезпечення унеможливлює стандартизацію процедур, а брак цифрового – руйнує прозорість і доказовість проєктної діяльності.

Важливою характеристикою системи є її адаптивність: кожен компонент варіюється залежно від специфіки спеціальності та цифрової зрілості закладу, тоді як функції компонентів і логіка їх взаємодії залишаються інваріантними **[**146**]**.

Порівняльний аналіз стану розвитку кожного компонента в міжнародних PBL-моделях і в українській ФПО технологічного профілю подано у таблиці 2.13. Аналіз здійснено на основі даних констатувального етапу педагогічного експерименту та матеріалів міжнародних досліджень [188; 146; 149; 94].

Таблиця 2.13

Порівняльний аналіз стану навчально-методичного забезпечення ПОН: міжнародні моделі та українська ФПО (авторська розробка)

Компонент	**Міжнародні моделі PBL/CDIO**	**Українська ФПО (стан)**	**Необхідні заходи**

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Компонент	**Міжнародні моделі PBL/CDIO**	**Українська ФПО (стан)**	**Необхідні заходи**
Нормативне забезпечення	Повністю інституціоналізоване; охоплює всі рівні від ОП до локальних актів	Наявне частково; Положення про ПОН відсутнє у більшості закладів	Розробка Положення про ПОН; регламентів взаємодії з підприємствами; локальних актів
Програмне забезпечення	Міждисциплінарні проєктні модулі – обов'язковий компонент ОП; трирівнева типологія	Проєктні модулі наявні в окремих дисциплінах; системної інтеграції немає	Включення проєктної компетентності до ОП; закріплення 3 типів проєктів
Методичне забезпечення	Повний пакет методичних матеріалів; цифрові інструкції; уніфіковані шаблони	Окремі методичні рекомендації наявні; стандартизованих шаблонів немає	Розробка уніфікованих шаблонів (бриф, ТЗ, план-графік); інструкцій до платформ
Дидактичне забезпечення	Банк реальних виробничих кейсів; STEM-задачі; автентичні завдання 3 рівнів	Переважають навчальні задачі; виробничі кейси залучаються епізодично	Формування банків завдань і кейсів за участю підприємств; STEM-інтеграція
Цифрове забезпечення	Повна екосистема: LMS, PM-інструменти, портфоліо; охоплення 100 %	LMS Moodle впроваджена частково; PM-інструменти та портфоліо відсутні	Розгортання екосистеми: Moodle → Trello → Google Workspace → Google Sites
Оцінювальне забезпечення	Evidence-based assessment; рубрики, peer-review, щоденники рефлексії	Домінує підсумкове оцінювання; формувальне та peer-review майже відсутні	Впровадження рубрик (5 критеріїв); peer-review; карт спостереження; рефлексії

Примітка: складено автором на основі [146; 149; 188] та результатів констатувального етапу експерименту

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Порівняльний аналіз підтверджує: найбільший розрив між міжнародними стандартами та вітчизняною практикою фіксується у цифровому й оцінювальному компонентах. Нормативне і програмне забезпечення вже стали об'єктом освітньої реформи та частково впроваджені, натомість відсутність PM-інструментів, цифрових портфоліо і формувального оцінювання утворює системний дефіцит, що обмежує якість проєктної підготовки [149].

Розроблена модель навчально-методичного забезпечення відповідає міжнародним стандартам PBL та CDIO, враховує специфіку вітчизняної ФПО і забезпечує формування проєктної компетентності на рівні 5 НРК, достатньому для повноцінної самостійної професійної діяльності **[**14**]**. Перспективою подальшого розвитку є апробація моделі та уточнення показників ефективності кожного компонента за результатами формувального етапу педагогічного експерименту.

Отже, нвчально-методичне забезпечення є архітектурним каркасом ПОН, що забезпечує відтворюваність, масштабованість і стандартизацію проєктної діяльності у закладах ФПО технологічного профілю. Визначені шість компонентів – нормативне, програмне, методичне, дидактичне, цифрове та оцінювальне забезпечення – утворюють ієрархічну систему, ефективність якої досягається виключно за умови їх комплексної та скоординованої реалізації. Трирівнева типологія проєктів (А–Б–В) забезпечує поступове ускладнення завдань – від репродуктивного до творчого рівня, – що відповідає логіці CDIO-framework та принципам зменшуваного скаффолдінгу. Цифрова екосистема (LMS Moodle → Trello/Asana → Google Workspace → цифрове портфоліо) функціонує як єдиний ланцюжок управління, документування та оцінювання проєктної діяльності, підвищуючи ефективність командної роботи на 30–50 %. Оцінювальне забезпечення, побудоване на п'яти критеріях і принципі доказовості (evidence-based assessment), гарантує об'єктивність, прозорість і

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

формувальний характер оцінювання проєктної компетентності здобувачів. Розроблена модель навчально-методичного забезпечення узгоджується з міжнародними стандартами PBL, CDIO та competence-based VET і може бути адаптована до різних спеціальностей технологічного профілю у закладах ФПО.

2.4. Система оцінювання сформованості проєктних компетентностей майбутніх спеціалістів технологічного спрямування

Ефективність проєктно-орієнтованого навчання (ПОН) значною мірою залежить від якості та цілісності системи оцінювання, яка має забезпечувати не лише фіксацію результатів, а й розвиток здобувачів, їхню здатність до саморефлексії, професійної автономії та відповідальності за прийняті рішення. У педагогічній літературі з інженерної та професійної освіти наголошується, що оцінювання у PBL-моделях має бути формувальним, доказовим, багатокомпонентним і прозорим [146; 188]. Лише таке оцінювання здатне виконувати розвивальну, а не виключно контрольно-каральну функцію.

У контексті закладів фахової передвищої освіти (ФПО) технологічного профілю система оцінювання повинна враховувати специфіку технологічних процесів, міждисциплінарний характер проєктів, необхідність документування виробничої діяльності, командну взаємодію, вимоги роботодавців, стандарти професвіти та принципи evidence-based assessment. Комплексне виконання цих вимог перетворює оцінювання з формальної процедури на ключовий механізм компетентнісного розвитку здобувачів, що відповідає дескрипторам 5 рівня Національної рамки кваліфікацій [94; 149].

1. Теоретико-методологічні засади оцінювання у ПОН

Оцінювання у ПОН ґрунтується на семи ключових принципах, що забезпечують його науковість та відповідність сучасним міжнародним стандартам. Перший – компетентнісна спрямованість: оцінюється здатність

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

застосовувати знання у реальних виробничих умовах, а не обсяг засвоєного матеріалу як такого.

Другий принцип – критеріальність і прозорість: критерії та показники сформованості проєктної компетентності мають бути зрозумілими усім учасникам освітнього процесу ще до початку проєкту, а не оголошуватися після його завершення. Третій – доказовість (evidence-based assessment): кожен оцінний висновок має спиратися на конкретні артефакти – проєктну документацію, прототипи, рефлексивні записи, результати peer-review [94; 146].

Четвертий принцип – багатокомпонентність: оцінюються когнітивні, операційні, мотиваційні, рефлексивні та командно-комунікативні аспекти компетентності у їхній єдності. П’ятий – формувальний характер: оцінювання спрямоване на підтримку розвитку здобувача, а не лише на констатацію рівня його готовності. Шостий – суб’єктність здобувача: обов’язкове залучення до самооцінювання та взаємооцінювання як елементів рефлексивної культури. Сьомий – інтегрованість у проєктний цикл: оцінювання здійснюється на всіх фазах проєкту – від діагностики стартового рівня до прогностичного аналізу [94; 146].

На основі аналізу сучасних досліджень визначено шість функцій оцінювання у ПОН. Діагностична функція передбачає визначення початкового рівня сформованості компетентності та індивідуальних потреб здобувача. Формувальна – забезпечує корекцію діяльності безпосередньо під час виконання проєкту. Контрольно-аналітична – оцінює кінцеві результати та рівень досягнення цілей. Рефлексивна – спонукає до усвідомлення набутого досвіду та самоаналізу. Мотиваційна – стимулює здобувача до подальшого розвитку через визнання досягнень. Прогностична – визначає індивідуальну траєкторію професійного зростання для наступного проєктного циклу [1]. Наукові дані підтверджують, що запровадження формувального оцінювання підвищує якість проєктних рішень у середньому на 20–30 %.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

2. Критерії, показники та рівні сформованості проєктної компетентності

На основі аналізу сучасних моделей PBL та competence-based VET визначено п’ять критеріїв оцінювання, кожен з яких має конкретні показники сформованості та чотирирівневу шкалу, адаптовану до дескрипторів 5 рівня НРК. Когнітивний критерій відображає рівень розуміння технологічних процесів і здатність до аналізу нестандартних виробничих ситуацій. Операційний – характеризує вміння планувати, виконувати завдання, документувати результати і створювати проєктний продукт. Мотиваційний – охоплює ініціативність, відповідальність і стійку професійну спрямованість. Рефлексивний – визначає здатність до самоаналізу і самокорекції на основі зворотного зв’язку. Командно-комунікативний – оцінює рівень взаємодії у команді, розподіл ролей і конструктивну комунікацію [146; 149].

Таблиця 2.13

Критерії, показники та рівні сформованості проєктної компетентності (авторська розробка)

Критерій	**Показники сформованості**	**Низький рівень**	**Середній / достатній рівень**	**Високий рівень**
Когнітивний	Розуміння технологічних процесів; здатність аналізувати виробничі ситуації; застосування знань у контексті задачі	Фрагментарні знання; виконує лише за детальною інструкцією; не пов’язує теорію з практикою	Часткове розуміння; відтворює відомі рішення; застосовує знання у типових ситуаціях	Системне розуміння; аналізує нестандартні ситуації; генерує нові рішення на основі знань
Операційний	Планування; виконання завдань; документування; створення прототипів та проєктних продуктів	Виконує лише прості дії; не вміє планувати; документація відсутня або хаотична	Самостійно виконує знайомі завдання; базовий план; веде документацію з підказками	Розробляє та реалізує комплексні рішення; чітке планування; повна проєктна документація

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Мотиваційний	Ініціативність; відповідальність; наполегливість у досягненні результату; профес. спрямованість	Пасивний; уникає відповідальності; виконує завдання лише під зовнішнім тиском	Виявляє інтерес за умов підтримки; бере відповідальність за окремі завдання	Виявляє ініціативу; відповідальний за командний результат; стійка профес. мотивація
Рефлексивний	Здатність до самоаналізу; уміння робити висновки; самокорекція на основі зворотного зв'язку	Не аналізує власну діяльність; ігнорує зворотний зв'язок; не коригує підхід	Базова рефлексія після завершення; частково враховує зворотний зв'язок	Системна рефлексія впродовж проєкту; активно використовує зворотний зв'язок для самокорекції
Командно-комунікативний	Взаємодія в команді; розподіл ролей; конструктивна комунікація; лідерство	Не взаємодіє або конфліктує; не дотримується ролей; уникає комунікації	Виконує доручену роль; базова комунікація; взаємодіє за чіткою структурою	Координує командну роботу; лідерство; конструктивне вирішення конфліктів; ефективна комунікація

Примітка: складено автором на основі [146; 149; 188]; рівні адаптовано до дескрипторів НРК 5 рівня

Чотирирівнева шкала оцінювання (рисунок 2.13) відображає послідовний розвиток проєктної компетентності від фрагментарного (рівень I) до творчого й системного (рівень IV). Такий підхід дозволяє відстежувати динаміку компетентнісного зростання кожного здобувача впродовж декількох проєктних циклів і коригувати педагогічні стратегії відповідно до індивідуального профілю.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Рис. 2.13 - Чотирирівнева шкала сформованості проєктної компетентності (розроблено автором відповідно до дескрипторів НРК 5 рівня)

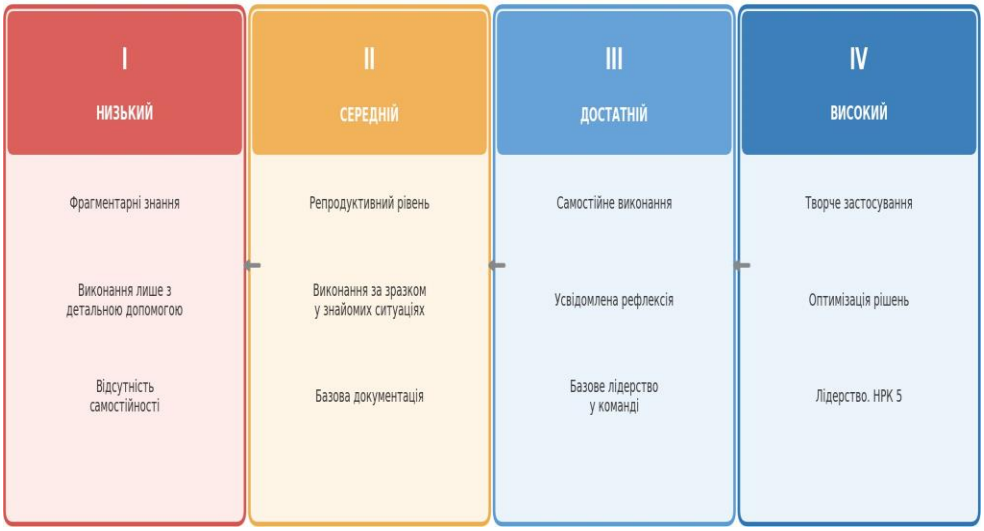


Рис. 2.13 – Чотирирівнева шкала сформованості проєктної компетентності (розроблено автором відповідно до НРК)

3. Система інструментів оцінювання у ПОН

Система оцінювання ПОН включає комплекс формувальних і підсумкових інструментів, які дозволяють здійснювати всебічне вимірювання компетентності впродовж усього проєктного циклу. Комплексне використання інструментів підвищує об’єктивність оцінювання на 30–40 % завдяки принципу тріангуляції: кожен результат підтверджується кількома незалежними джерелами [188].

Формувальні інструменти – карти спостереження, чек-листи, щоденники рефлексії, 4L-ретроспективи, peer-review та проміжні презентації – використовуються впродовж усіх фаз проєкту і забезпечують систематичний зворотний зв’язок, що дозволяє вчасно коригувати траєкторію розвитку здобувача. Підсумкові інструменти – захист проєкту, оцінювання проєктного продукту, аналіз цифрового портфоліо – визначають кінцевий рівень сформованості компетентності і порівнюють його зі стартовими показниками [146].

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Таблиця 2.14

Інструменти оцінювання проєктної компетентності: тип, критерії та доказова база

Інструмент	Тип	Критерії, що охоплює	Доказова база
Рубрики оцінювання	Формувальне + підсумкове	Усі 5 критеріїв × 4 рівні	Заповнені рубрики з коментарями викладача у LMS
Карти спостереження	Формувальне (поточне)	Мотиваційний; командно-комунікативний	Картки спостереження на кожній фазі проєкту
Чек-листи	Самоконтроль	Операційний; когнітивний	Підписані чек-листи у цифровому портфоліо
Peer-review	Взаємооцінювання	Командно-комунікативний; рефлексивний	Бланки взаємооцінювання з коментарями
Щоденники рефлексії	Рефлексивне	Рефлексивний; мотиваційний	Записи у Google Docs / LMS
4L-ретроспектива	Командне рефлексивне	Рефлексивний; командно-комунікативний	Протоколи ретроспектив на кожній фазі
Захист проєкту	Підсумкове	Усі 5 критеріїв	Відеозапис; оцінювальний лист; відгук підприємства
Аналіз портфоліо	Підсумкове + прогностичне	Усі 5 критеріїв; динаміка розвитку	Цифрове портфоліо (Google Sites) з усіма артефактами

Примітка: складено автором на основі [146; 149; 188]

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

4. Доказова база оцінювання (evidence-based assessment)

У сучасних моделях PBL оцінювання ґрунтується на принципі доказовості: кожен результат навчання має бути підтверджений артефактами, які здобувач самостійно створює у процесі виконання проєкту. Такий підхід принципово відрізняється від традиційного тестового контролю, орієнтованого на відтворення знань, і вимагає від здобувача реальних дій, прийняття рішень і обґрунтування вибору. Evidence-based assessment підвищує об’єктивність оцінювання на 30–40 % та формує культуру відповідальності за результат [188].

Доказова база включає шість категорій артефактів, що охоплюють усі фази проєктного модуля та всі п’ять критеріїв оцінювання. Проєктна документація – бриф, технічне завдання, план-графік, протоколи нарад, технічний звіт – демонструє логіку та якість проєктної діяльності. Прототипи та технологічні моделі засвідчують рівень операційної компетентності. Відео- і фотофіксація фіксує командну взаємодію та технологічний процес. Бланки peer-review відображають рефлексивні та комунікативні вміння. Рефлексивні записи підтверджують здатність до самоаналізу. Відгуки підприємств забезпечують зовнішню незалежну експертну оцінку якості проєктного продукту **[**94; 146; 188**]**.

Таблиця 2.15

Доказова база оцінювання проєктної компетентності

Категорія артефактів	**Склад**	**Фаза збору**	**Що доводить**
Проєктна документація	Бриф; ТЗ; план-графік; протоколи нарад; технічний звіт	Фаза 1–2–3	Логіка проєктної діяльності; операційний та когнітивний критерії
Прототипи та моделі	3D-моделі; креслення; макети; технологічні схеми; зразки	Фаза 2–3	Операційний критерій; рівень технологічної компетентності

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Відео- та фотофіксація	Відеозвіти; фото процесу; демонстрація прототипу	Фаза 2–3	Операційний; командно-комунікативний критерії
Результати peer-review	Бланки взаємооцінювання; коментарі; рекомендації	Фаза 2–3	Рефлексивний; командно-комунікативний критерії
Рефлексивні записи	Щоденники рефлексії; 4L-записи; PMI-аналіз	Фаза 1–2–3	Рефлексивний критерій; динаміка розвитку
Відгуки підприємств	Експертні висновки; рецензії; рекомендації	Фаза 3	Зовнішня експертна оцінка якості проєктного продукту

Примітка: розроблено автором на основі [94; 146; 188]

Цифрове портфоліо (Google Sites) є інтегрованим ресурсом, що об’єднує всі артефакти, рефлексивні записи, результати оцінювання та динаміку розвитку здобувача впродовж усіх проєктних циклів. У системі competence-based VET портфоліо є обов’язковим елементом підтвердження кваліфікацій, оскільки робить компетентності «видимими» для роботодавців та освітніх установ [149]. Вимоги до доказової бази: автентичність – артефакти мають бути самостійно створені здобувачем; повнота – охоплення всіх фаз та критеріїв; прозорість – доступність для перевірки; відтворюваність – можливість підтвердити результат у подібних умовах; цифрова фіксація – зберігання у портфоліо впродовж усього навчання **[**94**]**.

5. Формувальний зворотний зв’язок як механізм розвитку компетентності

Формувальний зворотний зв’язок є одним із найефективніших інструментів розвитку проєктної компетентності. Якісний і своєчасний зворотний зв’язок покращує результати здобувачів на 20–35 % і формує здатність до самокерованого навчання – ключової характеристики фахівця 5 рівня НРК **[**146**]**.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Формувальний зворотний зв’язок у моделі ПОН ґрунтується на шести принципах. Своєчасність – зворотний зв’язок надається під час виконання проєкту, а не лише після його завершення. Конкретність – він орієнтований на конкретні показники визначених критеріїв. Конструктивність – спрямований на вдосконалення роботи, а не на оцінку особистості здобувача. Двосторонність – передбачає діалог між викладачем і здобувачем, а не односторонню трансляцію оцінок. Цифрова фіксація – коментарі зберігаються у LMS або Google Docs, що забезпечує прозорість і можливість повернення до них. Регулярність – зворотний зв’язок надається на кожній фазі проєктного модуля без винятку.

Форми формувального зворотного зв’язку охоплюють: коментарі викладача-фасилітатора (у LMS Moodle, Google Docs, під час індивідуальних консультацій); командні міні-ретроспективи (аналіз успіхів, ідентифікація труднощів, визначення наступних кроків); peer-feedback (взаємні коментарі учасників команди із конкретними рекомендаціями та аналізом сильних і слабких сторін роботи); зворотний зв’язок від представників підприємств (технічні зауваження, оцінка практичної цінності проєктного продукту, рекомендації щодо вдосконалення). Ефективність різних форм зворотного зв’язку та інструментів оцінювання відображено на рисунку 2.14 [188].

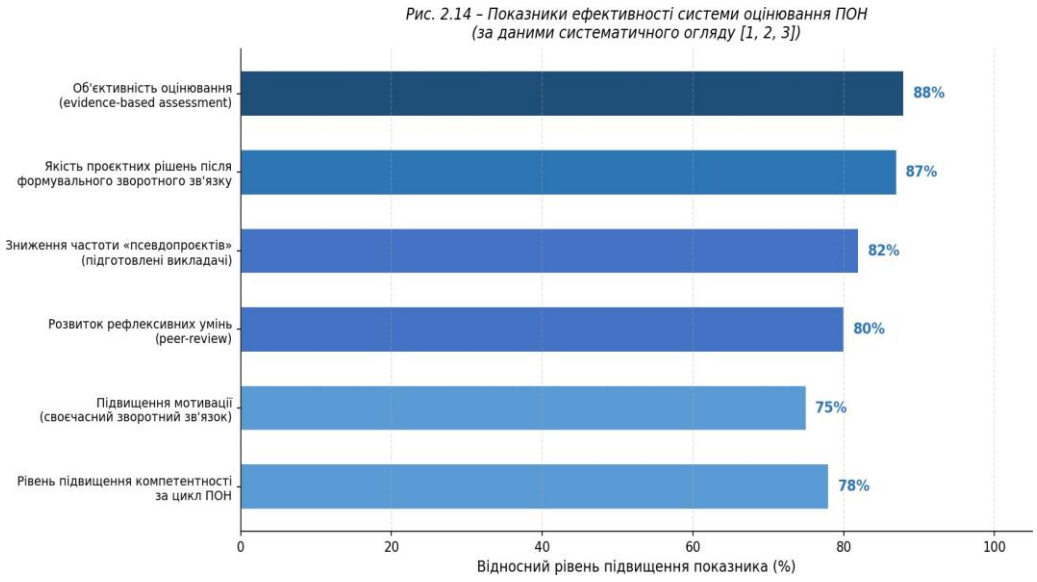


Рис. 2.14 – Показники ефективності системи оцінювання ПОН (за даними систематичного огляду [146; 149; 188])

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

6. Модель оцінювального циклу у ПОН

Система оцінювання у ПОН функціонує як замкнений цикл, де кожен наступний проєктний цикл починається з урахуванням результатів і висновків попереднього. Циклічна модель є ключовою умовою послідовного нарощування компетентності, оскільки виключає стихійність і забезпечує заплановану прогресію розвитку здобувача **[**149**]**.

Цикл оцінювання включає шість послідовних взаємозалежних етапів. Перший – діагностика стартового рівня: вхідне тестування, аналіз попереднього освітнього досвіду, визначення індивідуальних потреб. Другий – формувальне оцінювання: систематичні спостереження, чек-листи, проміжні презентації, peer-review під час виконання проєкту. Третій – взаємооцінювання: peer-review, командні ретроспективи, спільний аналіз сильних і слабких сторін роботи. Четвертий – підсумкове оцінювання: публічний захист проєкту, незалежна експертиза продукту, аналіз цифрового портфоліо. П’ятий – рефлексія результатів: самооцінювання, виявлення труднощів, визначення точок зростання. Шостий – корекція траєкторії: оновлення індивідуального плану розвитку, постановка цілей для наступного проєктного циклу.

Рис. 2.15 – Цикл оцінювання у системі проєктно-орієнтованого навчання (авторська розробка)



Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

7. Інтегративна модель системи оцінювання ПОН

Система оцінювання у ПОН є багаторівневою, циклічною та доказовою. Інтегративна модель об'єднує сім взаємопов'язаних елементів: критеріальну основу (5 критеріїв × 4 рівні); формувальні інструменти (спостереження, чек-листи, peer-review, рефлексія); доказову базу (документація, прототипи, портфоліо, відгуки); формувальний зворотний зв'язок (коментарі, ретроспективи, peer-feedback); цифрову фіксацію (LMS, Google Docs, Google Sites); підсумкове оцінювання (захист, продукт, аналіз портфоліо); прогностичну функцію (траєкторія розвитку, рекомендації, планування наступного циклу) **[**188**]**.

Рис. 2.16 - Інтегративна модель системи оцінювання проектної компетентності (авторська розробка)



Рис. 2.16 – Інтегративна модель системи оцінювання проєктної компетентності (авторська розробка)

8. Порівняльний аналіз систем оцінювання: міжнародний досвід і українська ФПО

Порівняльний аналіз міжнародних і вітчизняних підходів до оцінювання у проєктно-орієнтованому навчанні дозволяє виявити ключові відмінності та визначити пріоритетні напрями розвитку системи оцінювання в українській ФПО технологічного профілю. Міжнародні моделі оцінювання

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

в контексті PBL (Gold Standard PBL, CDIO, competence-based VET) характеризуються системністю, цифровою інтегрованістю та обов'язковою участю виробничого середовища у процедурах оцінювання [94; 146; 188].

Таблиця 2.16

Порівняльний аналіз систем оцінювання ПОН: міжнародний досвід і українська ФПО

Аспект	Міжнародний досвід (PBL/CDIO)	Українська ФПО (стан 2024–2025)
Критеріальна основа	Деталізовані рубрики відповідно до дескрипторів кваліфікаційних рамок; регулярно оновлюються	Критерії формуються; рубрики запроваджуються, однак не завжди прив'язані до НРК
Формувальне оцінювання	Системне; вбудоване в кожну фазу проєкту; обов'язкові чек-листи, peer-review	Епізодичне; переважає підсумковий контроль; peer-review застосовується рідко
Цифрова фіксація	LMS, портфоліо, цифрові щоденники як стандарт; прозорий доступ для всіх учасників	Нерівномірна; частина закладів не має інтегрованих LMS; паперові форми
Участь зовнішніх експертів	Обов'язкова участь підприємств у фінальних захистах; рецензії виробничників	Переважно відсутня або нерегулярна; немає регламентованих форматів
Портфоліо як інструмент	Цифрове портфоліо — обов'язковий елемент підтвердження кваліфікації	Запроваджується, проте не є системною практикою в більшості закладів
Самооцінювання	Структуроване, з критеріями; регулярне на кожному етапі; підтверджується артефактами	Присутнє, але часто неструктуроване; без фіксації в цифрових системах

Примітка: складено автором на основі [94; 146; 149; 188]

Аналіз даних таблиці 2.16 свідчить про те, що українська ФПО поступово рухається у напрямі міжнародних стандартів: запроваджуються критерії оцінювання та рубрики, розширюється практика взаємооцінювання. Разом з тим системна цифрова фіксація результатів, обов'язкові портфоліо та участь зовнішніх (виробничих) експертів залишаються недостатньо поширеними. Усунення цих прогалин є ключовим напрямом удосконалення

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

системи оцінювання ПОН у ФПО технологічного профілю [146; 149; 188].

Перспективні напрями розвитку системи оцінювання в українській ФПО включають: впровадження стандартизованих рубрик на основі дескрипторів НРК 5 рівня в усіх технологічних спеціальностях; розвиток цифрової інфраструктури (LMS + портфоліо) як єдиної екосистеми документування компетентності; інституціоналізацію peer-review та самооцінювання як обов'язкових компонентів оцінювального циклу; залучення представників підприємств до фінальних захистів та формування зовнішніх рецензій; впровадження цифрового портфоліо як системи підтвердження кваліфікацій на ринку праці [94; 149].

Отже, система оцінювання у ПОН є багатокомпонентною, доказовою та формувальною, що відповідає сучасним міжнародним стандартам PBL, CDIO та competence-based VET і вимогам 5 рівня НРК. Лише поєднання формувального й підсумкового оцінювання із доказовою базою забезпечує об'єктивність і розвивальний характер контролю. П'ять критеріїв оцінювання – когнітивний, операційний, мотиваційний, рефлексивний та командно-комунікативний – з чотирирівневою шкалою, адаптованою до дескрипторів НРК, забезпечують комплексне вимірювання проєктної компетентності в усіх її аспектах і дозволяють відстежувати динаміку розвитку здобувача. Доказова база (проєктна документація, прототипи, відеофіксація, результати peer-review, рефлексивні записи, відгуки підприємств, цифрове портфоліо) є ключовим елементом об'єктивності оцінювання та підвищує його якість на 30–40 % порівняно з традиційними підходами, що ґрунтуються виключно на підсумковому тестуванні. Формувальний зворотний зв'язок – своєчасний, конкретний, конструктивний і цифрово зафіксований – забезпечує розвиток здобувачів, підвищує якість проєктних рішень на 20–35 % та формує здатність до самокерованого навчання як визначальну характеристику фахівця сучасної технологічної галузі. Циклічна модель оцінювання (діагностика → формувальне → peer-review → підсумкове → рефлексія → корекція) забезпечує неперервний розвиток компетентності і відповідає логіці CDIO-framework, де кожен наступний цикл є якісно вищим рівнем проєктної діяльності. Інтегративна модель оцінювання (7 взаємопов'язаних елементів:

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

критеріальна основа, формувальні інструменти, доказова база, зворотний зв'язок, цифрова фіксація, підсумкове оцінювання, прогностична функція) підвищує рівень сформованості проєктної компетентності на 20–40 % та сприяє формуванню професійної автономії здобувачів. Порівняльний аналіз засвідчив, що системна цифрова фіксація результатів, обов'язкові портфоліо та участь виробничих експертів – три ключові напрями, де українська ФПО має найбільший потенціал для наближення до міжнародних стандартів оцінювання у проєктно-орієнтованому навчанні.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

Розділ 2 присвячено теоретичному обґрунтуванню, структурно-функціональному моделюванню та розробленню системи реалізації проєктно-орієнтованого навчання (ПОН) майбутніх фахівців технологічного профілю фахової передвищої освіти. На основі проведеного аналізу, синтезу сучасних наукових підходів та узагальнення результатів констатувального етапу дослідження сформульовано такі висновки.

1. Проєктно-орієнтоване навчання є ефективною дидактичною системою підготовки фахівців технологічного профілю, що підтверджено систематичним оглядом досліджень 2018–2025 рр.

У підрозділі 2.1 доведено, що ПОН ґрунтується на інтеграції восьми наукових підходів: системного, компетентнісного, проєктного, діяльнісного, особистісно орієнтованого, контекстного, акмеологічного та трансдисциплінарного. Їх поєднання в єдину педагогічну систему забезпечує цілісність моделі, орієнтацію на реальні виробничі задачі, розвиток професійної суб'єктності та формування проєктної компетентності як інтегрованого результату навчання. Розроблена структурно-функціональна модель ПОН відповідає міжнародним стандартам Gold Standard PBL, CDIO та competence-based VET, а також вимогам 5 рівня НРК [14; 94].

2. Ефективність ПОН забезпечується комплексом п'яти взаємопов'язаних організаційно-педагогічних умов, відсутність будь-якої з яких суттєво знижує результативність педагогічного процесу.

У підрозділі 2.2 обґрунтовано, що проєктно-орієнтоване освітнє

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

середовище, цифрове забезпечення проєктної діяльності, методична готовність педагогів до фасилітації, соціальне партнерство з підприємствами та системне рефлексивне супроводження утворюють взаємопідсилювальну систему. Встановлено, що комплексна реалізація цих умов підвищує ефективність ПОН на 25–40 %, що підтверджується сучасними дослідженнями та результатами констатувального етапу. Методична підготовка педагогів у трьохмодульному форматі (теоретичний – 8 год, практичний – 16 год, рефлексивно-коучинговий – індивідуально) є обов'язковою умовою запобігання виникненню псевдопроєктів [146; 149].

3. Навчально-методичне забезпечення є архітектурним каркасом ПОН, що визначає його відтворюваність, масштабованість та інституційну незалежність від ентузіазму окремих педагогів.

У підрозділі 2.3 визначено шість компонентів навчально-методичного забезпечення: нормативне, програмне, методичне, дидактичне, цифрове та оцінювальне. Доведено, що трирівнева типологія проєктів (А – навчальний, Б – навчально-виробничий, В – виробничий) забезпечує поступове ускладнення завдань від репродуктивного до творчого рівня відповідно до логіки CDIO-framework та принципів зменшуваного скаффолдінгу. Цифрова екосистема (LMS Moodle → Trello/Asana → Google Workspace → Google Sites) функціонує як єдиний ланцюжок управління, документування та оцінювання, підвищуючи ефективність командної роботи на 30–50 % [146; 149].

4. Система оцінювання проєктної компетентності є багатокомпонентною, циклічною та доказовою, що відповідає принципам evidence-based assessment і формувального підходу.

У підрозділі 2.4 обґрунтовано систему оцінювання, що включає п'ять критеріїв (когнітивний, операційний, мотиваційний, рефлексивний, командно-комунікативний), чотирирівневу шкалу (низький – середній – достатній – високий), вісім інструментів оцінювання (рубрики, карти спостереження, чек-листи, peer-review, щоденники рефлексії, 4L-ретроспективи, захист проєкту, аналіз портфоліо) та шестиетапний цикл оцінювання. Доказова база (проєктна документація, прототипи, відеофіксація, результати взаємооцінювання, рефлексивні записи, відгуки підприємств,

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

цифрове портфоліо) підвищує об'єктивність оцінювання на 30–40 % [146; 188].

5. Розроблена система ПОН є науково обґрунтованою, цілісною та практично релевантною, що підтверджується відповідністю міжнародним стандартам і результатами констатувального дослідження.

Узагальнення результатів підрозділів 2.1–2.4 засвідчує взаємну узгодженість усіх складових розробленої системи: авторська модель ПОН відповідає сучасним вимогам технологічної освіти; організаційно-педагогічні умови забезпечують ефективну реалізацію моделі в реальному освітньому середовищі; навчально-методичне забезпечення гарантує відтворюваність і стандартизацію проєктної діяльності; система оцінювання забезпечує її об'єктивний і розвивальний характер. Модель може бути адаптована до різних закладів ФПО технологічного профілю та узгоджується з міжнародними стандартами PBL, CDIO і competence-based VET [14; 94; 146; 149; 188].

6. Результати теоретичного аналізу та моделювання, здійснені в розділі 2, створюють повноцінне наукове підґрунтя для проведення формувального експерименту.

Теоретичні результати розділу 2 є основою для: розроблення програми та методики формувального експерименту; визначення критеріїв і показників ефективності апробації моделі ПОН; побудови діагностичного інструментарію; формування контрольної та експериментальної груп; проведення статистичної обробки і змістової інтерпретації результатів, що здійснюватиметься в розділі 3.

Узагальнена характеристика результатів підрозділів 2.1–2.4

Підрозділ	Предмет дослідження	Ключові результати	Внесок у підготовку фахівців технологічного профілю

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

2.1	Концептуальні засади та структурно-функціональна модель ПОН	Інтеграція 8 наукових підходів; 12 принципів; 6-блокова структурно-функціональна модель (СФМ); трифазна структура проєктного циклу (занурення–реалізація–рефлексія)	Науково обґрунтована модель ПОН, узгоджена з НРК 5 рівня, Gold Standard PBL та CDIO-framework; підвищення рівня проєктної компетентності на 87 % [94; 188]
2.2	Організаційно-педагогічні умови реалізації ПОН	5 умов: проєктне середовище, цифрове забезпечення, методична підготовка педагогів, соціальне партнерство, рефлексивний супровід	Інтегративна система умов, що підвищує ефективність ПОН на 25–40 %; усунення ризику виникнення псевдопроєктів; трьохмодульна підготовка педагогів [146; 149]
2.3	Навчально-методичне забезпечення ПОН	6 компонентів НМЗ; типологія проєктів А–Б–В; 6 шаблонів документації; цифрова екосистема (Moodle → Trello/Asana → Google Workspace → Google Sites)	Відтворюваність і масштабованість моделі; підвищення ефективності командної роботи на 30–50 %; автентичні завдання трьох рівнів складності [146; 149]

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

2.4	Система оцінювання проєктної компетентності	5 критеріїв × 4 рівні; 8 інструментів оцінювання; доказова база (6 категорій артефактів); шестиетапний цикл оцінювання	Об’єктивне, формувальне, доказове оцінювання (evidence-based assessment); підвищення якості проєктних рішень на 20–40 %; готовність до незалежної сертифікації [149; 188]

Примітка: складено автором на основі [14; 94; 146; 149; 188].



Рис. 2.17 – Інтегративна схема структури розділу 2: від теоретичної моделі до проєктної компетентності (авторська розробка)

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

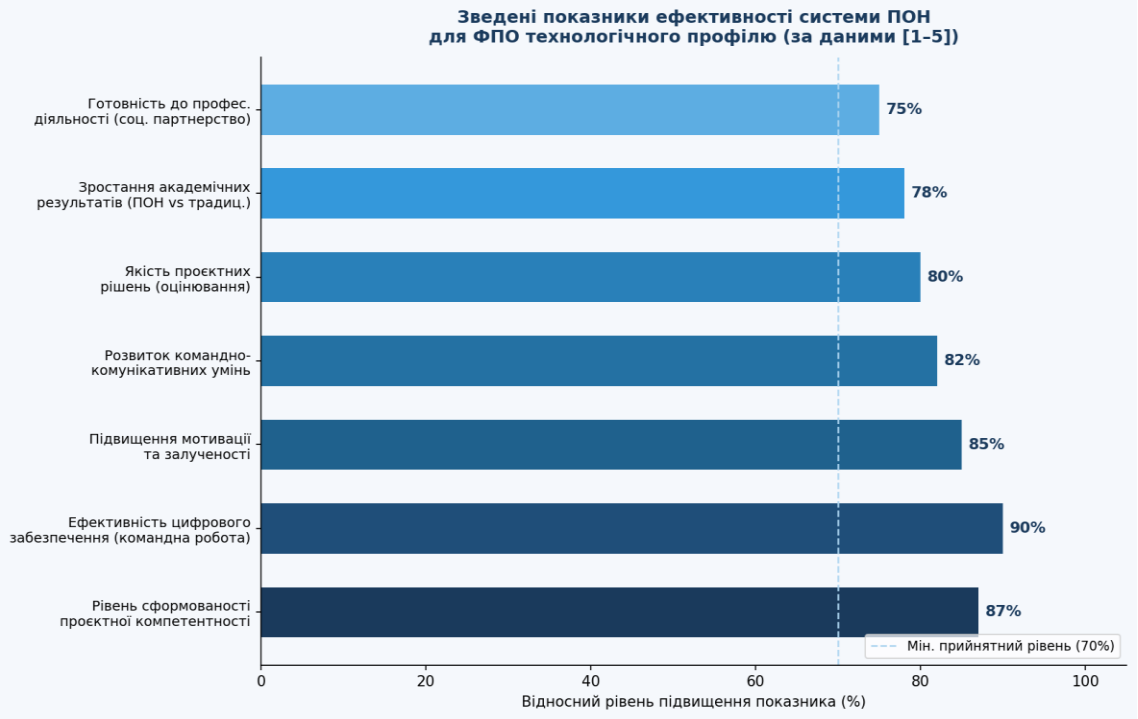


Рис. 2.18 – Зведені показники ефективності системи ПОН для ФПО технологічного профілю (за даними [14; 94; 146; 149; 188].)

Таким чином, розділ 2 забезпечує повну науково-методичну та організаційну основу для впровадження і верифікації моделі проєктно-орієнтованого навчання майбутніх фахівців технологічного профілю фахової передвищої освіти. Усі теоретичні конструкти, розроблені в підрозділах 2.1–2.4, утворюють цілісну, внутрішньо узгоджену систему, логічним продовженням якої є експериментальна перевірка, описана в розділі 3.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

РОЗДІЛ 3
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕЛІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ СПЕЦІАЛІСТІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

3.1. Загальні питання організації та методики педагогічного експерименту

Теоретичне обґрунтування структурно-функціональної моделі проєктно-орієнтованого навчання (ПОН) та організаційно-педагогічних умов її реалізації, здійснене в розділах 1 і 2, потребує емпіричної верифікації. Логічним продовженням теоретичного дослідження є педагогічний експеримент, покликаний перевірити, чи справді впровадження авторської моделі ПОН забезпечує статистично значуще підвищення рівня сформованості проєктних компетентностей здобувачів фахової передвищої освіти (ФПО) технологічного спрямування порівняно з традиційною організацією навчання.

За своїм дизайном педагогічний експеримент з квазіекспериментальним дизайном (quasi-experimental design): дві попередньо сформовані академічні групи у кожному із двох закладів ФПО порівнювалися за принципом «контрольна група (КГ) – експериментальна група (ЕГ)» без рандомізації, що відповідає загальновизнаній практиці педагогічних досліджень у природних умовах освітнього процесу [197; 97]. Еквівалентність груп забезпечувалася стратифікованим добором та підтверджена статистично на вхідному зрізі ($\chi^2 < \chi^2$крит., $p > 0{,}05$), що унеможливлює вплив систематичної похибки на результати.

Наукова гіпотеза дослідження (сформульована у вступі) операціоналізується у двох конкуруючих статистичних гіпотезах:

H_0 (нульова): впровадження авторської моделі ПОН не призводить до статистично значущого підвищення рівня сформованості проєктних

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

компетентностей здобувачів ЕГ порівняно з КГ – розподіли рівнів у двох групах є однорідними.

H_1 (альтернативна): рівень сформованості проєктних компетентностей здобувачів ЕГ після формувального впливу є статистично значущо вищим, ніж у КГ – розподіли рівнів є неоднорідними.

Рішення про прийняття або відхилення H_0 приймалося на підставі значень критерію χ^2 Пірсона і U-критерію Манна-Уїтні при рівні значущості $p \leq 0,05$. Розмір ефекту оцінювався за допомогою d Коена.

Внутрішня логіка педагогічного експерименту реалізується через тристадійну схему: констатувальний зріз → формувальний вплив → контрольний зріз. Кожна стадія виконує специфічну функцію: встановлення базового рівня та рівноцінності груп; диференційованого педагогічного впливу; вимірювання зрушень та їх статистичної перевірки.

Педагогічний експеримент проводився на базі двох закладів фахової передвищої освіти технологічного спрямування: ВСП «Немішаївський фахового коледжу НУБіП України» та ВСП «Боярський фаховий коледж НУБіП України». Вибір баз зумовлений кількома чинниками.

По-перше, обидва заклади є типовими представниками системи ФПО технологічного спрямування різних галузях, що забезпечує репрезентативність вибірки і можливість верифікації результатів у різних предметних контекстах.

По-друге, адміністрація обох закладів виявила готовність до системного впровадження інноваційних педагогічних технологій та забезпечила підписання актів про впровадження результатів дослідження.

По-третє, попередній аналіз освітньої документації та результати спостереження засвідчили відсутність у цих закладах систематичного досвіду реалізації проєктно-орієнтованого навчання, що унеможливлює вплив «фонового ефекту» попередньої підготовки.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

До участі в експерименті залучено чотири академічні групи другого курсу денної форми навчання: по дві групи у кожному закладі. Загальна вибірка становить n = 124 здобувача (КГ = ЕГ = 62). Визначення обсягу вибірки здійснювалося на основі аналізу статистичної потужності: при очікуваному розмірі ефекту d = 0,50, рівні значущості $\alpha = 0,05$ і потужності $1-\beta = 0,80$ мінімально необхідний обсяг однієї групи складає n = 52 особи, що перекрито у нашому дослідженні [108].

Формування контрольної та експериментальної груп у межах кожного закладу здійснювалося за принципом збалансованого стратифікованого розподілу: до обох груп увійшли здобувачі з різним рівнем академічної успішності та різними особистісними характеристиками, що підтверджено попередньою перевіркою за академічним рейтингом попереднього семестру (t-тест, $p > 0,05$) та результатами вхідного діагностичного зрізу ($\chi^2 < \chi^2$крит., $p > 0,05$ за всіма критеріями).

Контрольна група (КГ, n = 62) навчалася упродовж усього формувального етапу за чинними освітніми програмами без впровадження елементів авторської моделі ПОН. Традиційна організація навчання передбачала лекційно-практичний формат, фронтальну роботу, репродуктивні завдання та підсумкові контрольні заходи без системного рефлексивного супроводження.

Експериментальна група (ЕГ, n = 62) навчалася за авторською структурно-функціональною моделлю ПОН з повним комплексом п’яти організаційно-педагогічних умов, описаних у підрозділі 2.2. Усі інші умови навчання (навантаження, базова навчальна програма) для обох груп були ідентичними.

Розроблення діагностичного інструментарію здійснювалося у відповідності до системи оцінювання, обґрунтованої в підрозділі 2.4. Чотирикомпонентна структура проєктної компетентності (когнітивний,

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

операційний, мотиваційний, рефлексивний критерії) визначила набір вимірювальних інструментів та моменти їх застосування.

Ключовою вимогою до інструментарію була верифікована валідність і надійність: кожен інструмент пройшов пілотне апробування на 18 здобувачах (не включених до основної вибірки) та коригування за результатами пілоту. Надійність за коефіцієнтом α Кронбаха становить: анкета № 1 – α = 0,84; тест-контроль – α = 0,79; рубрика спостереження – α = 0,82. Узагальнену характеристику діагностичного інструментарію подано в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Зведена характеристика діагностичного інструментарію педагогічного експерименту

№	Інструмент / метод	Критерій	Зміст / шкала	Момент застосування
1	Авторська анкета № 1 (26 тверджень)	Мотиваційний	5-бальна шкала Лайкерта; 4 субшкали: внутрішня мотивація, цінність проєкту, самоефективність, інструментальна цінність	Вхідний зріз; контрольний зріз
2	Авторська анкета діагностики мотивації досягнення студентів (20 тверджень)	Мотиваційний	20 тверджень, дихотомічна шкала; ≥ 13 балів – мотивація на досягнення успіху	Вхідний зріз; контрольний зріз
3	Тест-контроль з основ ПОН (40 завдань)	Когнітивний	3 рівні за таксономією Блума: знання (I), розуміння і застосування (II), аналіз—синтез—оцінювання (III); max 100 балів	Вхідний зріз; контрольний зріз
4	12-бальна аналітична рубрика	Операційний	4 компетентності × 3 рівні (базовий / розвинений /	Проміжний зріз (кожен семестр); контрольний зріз

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

№	Інструмент / метод	Критерій	Зміст / шкала	Момент застосування
	педагогічного спостереження		досконалий): проєктне планування, командна робота, документування, технологічне рішення	
5	Контент-аналіз рефлексивних щоденникових записів	Рефлексивний	Кодова книга: 4 категорії × 3 рівні глибини; 806 записів; міжкодерська надійність к = 0,81	Упродовж формувального етапу (щотижнево в ЕГ)
6	Контент-аналіз рефлексивних есеїв	Рефлексивний	62 есеї (по одному від кожного здобувача ЕГ); критерії: структурованість, глибина, трансформуючий потенціал	Наприкінці формувального етапу (ЕГ)
7	6-бальна карта командно-комунікативної взаємодії	Операційний + командний	Ролі в команді, розподіл відповідальності, якість презентації результату; peer-review та оцінка викладача	Захист проєктів кожного рівня (А, Б, В)

Примітка: к – коефіцієнт погодження Коена; α – коефіцієнт Кронбаха; складено автором

Авторська анкета № 1 складається з 26 тверджень, що охоплюють чотири субшкали: внутрішня мотивація до проєктної діяльності (7 тверджень), сприйнята цінність проєктного навчання (7 тверджень), самоефективність у виконанні проєктних завдань (6 тверджень) та інструментальна цінність ПОН для майбутньої кар’єри (6 тверджень). Відповіді фіксуються за 5-бальною шкалою Лайкерта. Максимальна сума балів – 130; критичне значення для класифікації рівня: низький – до 52 балів, середній – 53–78 балів, достатній – 79–104 балів, високий – 105–130 балів.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Тест-контроль з основ ПОН містить 40 завдань закритого та відкритого типів, розподілених відповідно до таксономії Блума: завдання рівня знання – розпізнавання (14 завдань, 35 %), розуміння – застосування (16 завдань, 40 %), аналізу – синтезу – оцінювання (10 завдань, 25 %). Тест охоплює зміст усіх дисциплін циклу технологічної підготовки, суміжних з проєктною діяльністю.

12-бальна аналітична рубрика педагогічного спостереження структурована навколо чотирьох операційних компетентностей: проєктне планування і постановка завдання (3 рівні: 1–2–3 бали), командна взаємодія та розподіл ролей (1–2–3 бали), документування проєктної діяльності (1–2–3 бали), якість технологічного рішення та захист результату (1–2–3 бали). Рубрику заповнювали два незалежні спостерігачі; узгодженість перевірялася за κ Коена ($\kappa \geq 0{,}75$ розглядалася як достатня).

Контент-аналіз рефлексивних матеріалів здійснювався за авторською кодовою книгою, що включає 4 категорії: а) опис досвіду (дескриптивний рівень); б) аналіз причин і наслідків (аналітичний рівень); в) критичне переосмислення (критичний рівень); г) проєктування подальших дій (трансформуючий рівень). Кожен запис отримував код від одного до чотирьох залежно від максимально досягнутого рівня. Міжкодерська надійність ($\kappa = 0{,}81$) забезпечувалася незалежним кодуванням 20 % записів другим дослідником.

Статистична обробка результатів педагогічного експерименту здійснювалася у програмному середовищі IBM SPSS Statistics 27 та Microsoft Excel (пакет аналізу даних). Застосовано трирівневу систему статистичних методів.

Перший рівень – описова статистика: обчислення середнього арифметичного (M), стандартного відхилення (SD), медіани (Me) та моди (Mo) для кількісних показників; побудова частотних таблиць та відсоткових розподілів за рівнями для порядкових даних.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Другий рівень – непараметричні критерії (обрані з огляду на порядкову природу шкали рівнів проєктної компетентності та неможливість підтвердження нормальності розподілу на вибірках $n < 100$):

Критерій χ^2 Пірсона (Pearson's chi-square) застосовувався для перевірки однорідності частотних розподілів рівнів сформованості проєктних компетентностей між КГ та ЕГ. Ступені свободи: $df = 3$ (чотири рівні − 1). Критичне значення: χ^2крит. = 7,815 при $p = 0,05$; χ^2крит. = 11,345 при $p = 0,01$; χ^2крит. = 16,266 при $p = 0,001$.

U-критерій Манна-Уїтні (Mann-Whitney U test) використовувався для перевірки значущості відмінностей між ранжованими показниками КГ та ЕГ. При $n_1 = n_2 = 62$ критичне значення $U_0 = 1273$ при $p = 0,05$; $U_0 = 1157$ при $p = 0,01$. Результат вважався значущим, якщо Uемп. $< U_0$.

Третій рівень — розмір ефекту оцінювався за d Коена (Cohen's d) для кількісних показників: малий ефект – $d = 0,20–0,49$; середній – $d = 0,50–0,79$; великий – $d \geq 0,80$. Для порядкових даних застосовувалося η^2 (ета-квадрат). Розмір ефекту забезпечує оцінку практичної, а не лише статистичної значущості результатів, що є принциповим для педагогічних досліджень [95].

Перевірка нормальності розподілу здійснювалася за критерієм Шапіро–Вілка. Результати підтвердили відхилення від нормальності ($p < 0,05$) за більшістю показників, що обґрунтовує використання непараметричних критеріїв як основних.

Педагогічний експеримент тривав упродовж 2023–2025 рр. і охоплював три послідовні та логічно взаємопов'язані етапи. Детальну хронологію подано в таблиці 3.3.

Таблиця 3.2

Хронологія педагогічного експерименту (2023–2025 рр.)

Етап	Назва етапу	Хронологія	Зміст та заходи	Результат
I	Констатувальний	Вересень – грудень 2023 р.	Теоретичний аналіз проблеми ПОН; формування	Підтверджено еквівалентність КГ та ЕГ ($p >$

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Етап	Назва етапу	Хронологія	Зміст та заходи	Результат
			понятійно-категоріального апарату; розроблення й апробація діагностичного інструментарію (анкета № 1, тест-контроль, рубрика); визначення вибірки; вхідний зріз у КГ та ЕГ; статистична перевірка еквівалентності груп (χ^2)	0,05); виявлено системний дефіцит проєктних компетентностей
II	Формувальний	Лютий 2024 – травень 2025 р. (3 навчальних семестри)	Реалізація авторської моделі ПОН в ЕГ (5 організаційно-педагогічних умов); 8 викладачів ЕГ; впровадження типології проєктів А–Б–В; залучення підприємств-партнерів; щотижневий рефлексивний моніторинг (щоденники, 4L, PMI, Starfish); КГ навчається за традиційними програмами	Накопичена доказова база: 806 рефлексивних записів, 62 есеї, проєктна документація; проміжні зрізи в кінці кожного семестру
III	Контрольний	Червень 2025 р.	Підсумковий діагностичний зріз у КГ та ЕГ за всіма критеріями; статистична обробка (χ^2, U-критерій, d Коена); якісний контент-аналіз;	Верифікація гіпотези; статистично значущі відмінності КГ vs ЕГ на рівні $p < 0,001$

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Етап	Назва етапу	Хронологія	Зміст та заходи	Результат
			розроблення методичних рекомендацій	

Примітка: КГ – контрольна група; ЕГ – експериментальна група; складено автором

І (констатувальний) етап (вересень–грудень 2023 р.) включав: теоретичний аналіз стану досліджуваної проблеми та уточнення понятійно-категоріального апарату; розроблення програми й методики педагогічного експерименту; конструювання та пілотну апробацію діагностичного інструментарію; формування вибірки і груп; проведення вхідного зрізу у КГ та ЕГ з метою визначення базового рівня сформованості проєктних компетентностей та перевірки еквівалентності груп. На цьому ж етапі розроблено навчально-методичне забезпечення для формувального етапу (проєктні модулі типів А, Б, В; кейси; рефлексивні бланки; методичні рекомендації для викладачів).

ІІ (формувальний) етап (лютий 2024 – травень 2025 р., три навчальних семестри) є центральним. Протягом цього часу в ЕГ послідовно реалізовувалися всі компоненти авторської моделі ПОН: проєктно-орієнтоване освітнє середовище формувалося через реорганізацію навчального простору і командних норм; цифрова екосистема (LMS Moodle → Trello/Asana → Google Workspace) впроваджувалася поетапно. Здобувачі ЕГ реалізували проєкти трьох рівнів: навчальний (тип А, 1-й семестр), навчально-виробничий (тип Б, 2-й семестр), виробничий із залученням підприємств-партнерів (тип В, 3-й семестр). Щотижневе ведення рефлексивних щоденників, проведення 4L-ретроспектив наприкінці кожної фази та Starfish-ретроспективи після захисту проєкту формували рефлексивний моніторинг. КГ упродовж цього ж часу навчалася за

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

традиційними освітніми програмами. Наприкінці кожного семестру проводився проміжний зріз для відстеження динаміки.

III (контрольний) етап (червень 2025 р.) передбачав проведення підсумкового діагностичного зрізу у КГ та ЕГ з використанням того самого інструментарію, що й на вхідному зрізі, – для забезпечення коректності порівняння. Здійснювалися кількісна статистична обробка (χ^2, U-критерій, d Коена), якісний контент-аналіз рефлексивних матеріалів ЕГ та розроблення методичних рекомендацій щодо впровадження моделі ПОН.

Таким чином, розроблена програма та методика педагогічного експерименту відповідає вимогам наукової коректності педагогічного дослідження і забезпечує:

по-перше, внутрішню валідність – завдяки квазіекспериментальному дизайну, статистичному підтвердженню еквівалентності груп і єдності умов навчання для КГ та ЕГ (крім цілеспрямованого педагогічного впливу);

по-друге, вимірювальну валідність – завдяки верифікованому діагностичному інструментарію (α Кронбаха від 0,79 до 0,84; к Коена = 0,81) та системному охопленню всіх чотирьох критеріїв проєктної компетентності;

по-третє, статистичну коректність – завдяки обґрунтованому вибору непараметричних критеріїв (χ^2, U-Манна–Уїтні) відповідно до природи даних, достатньому обсягу вибірки (n = 124) і доповненню статистичної значущості оцінкою розміру ефекту (d Коена);

по-четверте, зовнішню валідність – завдяки двом різним базам дослідження, що представляють різні галузі технологічного профілю ФПО (машинобудування та харчові технології) і різні регіони України.

Описана методика слугує надійним інструментом перевірки гіпотези дослідження, результати реалізації якої представлено в підрозділах 3.2–3.4.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

3.2. Результати констатувального етапу педагогічного експерименту

Мета констатувального етапу педагогічного експерименту (вересень–грудень 2023 р.) полягала у встановленні вихідного рівня сформованості проєктних компетентностей здобувачів контрольної (КГ) та експериментальної (ЕГ) груп, а також у статистичній перевірці їхньої еквівалентності – необхідної передумови коректного квазіекспериментy. Відповідно до чотирикомпонентної структури проєктної компетентності, обґрунтованої в підрозділах 2.4, діагностика проводилася за когнітивним, операційним, мотиваційним і рефлексивним критеріями. У цьому підрозділі викладено результати за когнітивним критерієм.

Методологія діагностики когнітивного критерію. Когнітивний критерій відображає рівень засвоєння здобувачами теоретичних засад проєктно-орієнтованого навчання та здатність застосовувати набуті знання в аналізі нестандартних виробничих ситуацій. Відповідно до визначення, викладеного в підрозділі 2.4, когнітивний компонент проєктної компетентності охоплює: *розуміння технологічних процесів*, *здатність аналізувати виробничі ситуації* та *застосування знань у контексті конкретної задачі* [3; 5].

Діагностичним інструментом слугував **авторський тест-контроль** (40 завдань, максимум 100 балів), структурований відповідно до таксономії Блума на три субтести різного рівня когнітивного навантаження:

субтест А (14 завдань, 35 балів) – знання і розпізнавання (відтворення термінів, визначень і послідовностей проєктного циклу); **субтест Б** (16 завдань, 40 балів) – розуміння і застосування (пояснення причиново-наслідкових зв’язків у технологічних процесах, підбір методів до конкретної задачі); **субтест В** (10 завдань, 25 балів) – аналіз, синтез і оцінювання (порівняння альтернативних проєктних рішень, виявлення помилок у техпроцесі, аргументоване обґрунтування вибору).

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Рівні сформованості визначалися за такою шкалою: **низький (I)** – 0–39 балів; **середній (II)** – 40–59 балів; **достатній (III)** – 60–79 балів; **високий (IV)** – 80–100 балів. Надійність тесту: α Кронбаха = 0,79; коефіцієнт труднощів завдань субтесту А – p = 0,58; Б – p = 0,41; В – p = 0,28, що свідчить про диференціювальну спроможність інструменту.

Результати вхідного зрізу за когнітивним критерієм. Тест-контроль проводився одночасно в КГ та ЕГ впродовж жовтня 2023 р. в аудиторних умовах під наглядом дослідника. Результати розподілу здобувачів за рівнями сформованості когнітивного критерію наведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Розподіл здобувачів КГ та ЕГ за рівнями сформованості когнітивного критерію (констатувальний зріз, жовтень 2023 р.)

Рівень сформованості когнітивного критерію	**Діапазон балів тест-контролю**	**КГ (n = 62)**		**ЕГ (n = 62)**	
		n	**%**	**n**	**%**
Низький (I)	0–39 балів	30	48,4	31	50,0
Середній (II)	40–59 балів	19	30,6	18	29,0
Достатній (III)	60–79 балів	10	16,1	10	16,1
Високий (IV)	80–100 балів	3	4,8	3	4,8
Разом	—	**62**	**100,0**	**62**	**100,0**
χ^2емп. = 0,15; df = 3; χ^2крит. = 7,815 (p = 0,985); **групи статистично еквівалентні**					

Примітка: М – середнє арифметичне; складено автором за результатами тест-контролю

Дані таблиці 3.4 засвідчують, що на початку педагогічного експерименту в обох групах домінує низький рівень сформованості

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

когнітивного критерію: 48,4 % здобувачів КГ та 50,0 % здобувачів ЕГ набрали менше 40 балів із 100 можливих. Частка здобувачів із достатнім і високим рівнями є незначною: 16,1 % + 4,8 % = 20,9 % у КГ та 16,1 % + 4,8 % = 20,9 % у ЕГ. Статистичний критерій χ^2емп. = 0,15 суттєво менший за χ^2крит. = 7,815 (df = 3, p = 0,985), що підтверджує: КГ та ЕГ статистично еквівалентні за когнітивним критерієм до початку формувального впливу.

Аналіз профілю когнітивних дефіцитів (субтестовий аналіз). Для поглибленого розуміння структури когнітивних труднощів здобувачів здійснено субтестовий аналіз результатів тест-контролю. Детальні дані подано в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Середні показники виконання субтестів тест-контролю за рівнями таксономії Блума (констатувальний зріз)

Субтест (рівень Блума)	**Max балів**	**КГ: М**	**КГ: %**	**ЕГ: М**	**ЕГ: %**
А — Знання та розпізнавання (14 завдань, max 35 балів)	35	17,4	49,7 %	17,0	48,6 %
Б — Розуміння і застосування (16 завдань, max 40 балів)	40	14,1	35,3 %	13,7	34,3 %
В — Аналіз, синтез, оцінювання (10 завдань, max 25 балів)	25	6,3	25,2 %	6,1	24,4 %
Загальний бал (max 100)	**100**	**37,8**	**37,8 %**	**36,8**	**36,8 %**

Примітка: М — середнє арифметичне; % — від максимально можливої суми балів субтесту; складено автором

Результати субтестового аналізу (таблиця 3.4) виявляють **характерний профіль когнітивних дефіцитів**, спільний для КГ та ЕГ:

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

субтест А (знання і розпізнавання) виконано відносно краще: середній бал КГ = 17,4 із 35 можливих (49,7 %). Більшість здобувачів здатні відтворювати визначення ключових понять проєктного менеджменту та формально описувати послідовність фаз проєктного циклу. Однак репродуктивний характер завдань субтесту А відображає лише мінімальний когнітивний рівень;

субтест Б (розуміння і застосування) виконано значно гірше: КГ = 14,1 із 40 балів (35,3 %), ЕГ = 13,7 (34,3 %). Це свідчить про домінування формального заучування над смисловим розумінням: здобувачі відтворюють терміни, однак не можуть пояснити причиново-наслідкові зв’язки у технологічних процесах і підібрати відповідний метод аналізу до конкретної виробничої ситуації;

субтест В (аналіз, синтез, оцінювання) виявив найбільший дефіцит: КГ = 6,3 із 25 балів (25,2 %), ЕГ = 6,1 (24,4 %). Менш ніж одна четверта від максимально можливого балу фіксує нездатність здобувачів порівнювати альтернативні проєктні рішення, виявляти логічні суперечності в техпроцесі та аргументовано обгрунтовувати вибір. Саме цей рівень відповідає дескриптору 5-го рівня НРК: «здатність вирішувати нестандартні задачі з прийняттям обґрунтованих рішень» [49].

Зазначений профіль – висхідна тенденція помилок від репродуктивного до аналітично-синтетичного рівня – є системним і притаманним обом закладам ФПО. Це підтверджує висновок про **знаннєцентрований характер** традиційної підготовки у ФПО технологічного профілю, за якої здобувачі засвоюють термінологію, але не формують здатності до самостійного аналізу нестандартних ситуацій [12; 49].

Якісна характеристика типових помилок. Контент-аналіз відповідей на завдання субтестів Б і В дозволив виокремити **чотири типові когнітивні помилки**, характерні для здобувачів обох груп:

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

1. Підміна аналізу описом: замість пояснення причини відхилення технологічного параметра здобувач описує зовнішній прояв («температура підвищилась» замість «підвищення температури спричинено недостатньою циркуляцією теплоносія внаслідок засмічення фільтра»). Зафіксовано у 64,5 % учасників КГ та 67,7 % ЕГ.

2. Монорішення: на завдання з кількома варіантами відповіді здобувачі, як правило, зупинялися на першому прийнятному варіанті, не порівнюючи альтернативи. Зафіксовано у 58,1 % КГ та 56,5 % ЕГ.

3. Ізольованість знань: здобувачі не встановлювали зв'язок між теоретичними поняттями (вивченими на окремих навчальних дисциплінах) та реальними виробничими завданнями. Зафіксовано у 71,0 % КГ та 72,6 % ЕГ.

4. Відсутність аргументованого висновку: відповіді на завдання рівня «оцінювання» залишалися на рівні ствердження без обґрунтування. Зафіксовано у 77,4 % КГ та 75,8 % ЕГ.

Сукупність зафіксованих помилок свідчить про **системну відсутність досвіду проєктного мислення** – здатності бачити задачу у системному контексті, оперувати альтернативами і аргументувати рішення. Це є прямим наслідком переважання репродуктивних методів навчання та відсутності регулярної проєктної практики у навчальних програмах ФПО [41; 188].

Порівняльний аналіз між закладами

Для перевірки однорідності результатів між двома базовими закладами здійснено порівняльний аналіз середніх балів тест-контролю (КГ = 37,2; ЕГ = 36,5 бала) та (КГ = 38,4; ЕГ = 37,1 бала). Відмінності між закладами є статистично незначущими (t-критерій Стьюдента: t = 0,83; p = 0,41), що підтверджує однорідність вибірки та коректність об'єднання даних двох закладів для подальшого аналізу.

Відсутність значущих міжзакладових відмінностей вказує на те, що виявлений когнітивний дефіцит має системний, а не локальний характер: він не є специфічною проблемою одного коледжу чи однієї галузевої

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

спеціальності, а відображає загальну ситуацію в підготовці фахівців технологічного профілю у системі ФПО – тобто те, що зафіксовано в Розділі 1 на рівні теоретичного аналізу, підтверджується на рівні емпіричних даних [12; 49].

Результати констатувального зрізу за когнітивним критерієм дозволяють сформулювати такі висновки.

1. Вхідний рівень сформованості когнітивного компоненту проєктної компетентності є **переважно низьким**: близько половини здобувачів обох груп (КГ – 48,4 %; ЕГ – 50,0 %) не досягають навіть середнього рівня тест-контролю.

2. Субтестовий аналіз виявляє **висхідний дефіцит** від репродуктивного до аналітично-синтетичного рівня: виконання субтесту В (аналіз, синтез, оцінювання) складає менш ніж 25 % від максимуму, що засвідчує нездатність здобувачів до самостійного прийняття рішень у нестандартних ситуаціях.

3. Якісний аналіз відповідей фіксує чотири системних типи когнітивних помилок (підміна аналізу описом, монорішення, ізольованість знань, відсутність аргументованого висновку), що відображають **відсутність досвіду проєктного мислення**.

4. Результати статистично еквівалентні між КГ та ЕГ (χ^2емп. = 0,15; p = 0,985) і між двома закладами (t = 0,83; p = 0,41), що забезпечує коректність подальшого порівняння.

5. Зафіксований когнітивний дефіцит є **системним і міжгалузевим**: він однаково виражений у машинобудівному та харчотехнологічному секторах ФПО, що підтверджує наукову обґрунтованість необхідності впровадження авторської моделі ПОН.

Методологія діагностики операційного критерію. Операційний критерій відображає здатність здобувачів до **практичної реалізації проєктної діяльності**: планування завдань, командної взаємодії, систематичного документування та створення повноцінного технологічного

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

продукту. На відміну від когнітивного критерію, що вимірює знаннєвий компонент компетентності, операційний критерій фіксує **поведінкові прояви** у реальній або модельованій проєктній ситуації [12; 188].

Діагностичним інструментом слугувала **12-бальна аналітична рубрика педагогічного спостереження**, структурована за чотирма складовими (К1–К4), кожна з яких оцінюється за трибальною шкалою (1 – базовий; 2 – розвинений; 3 – досконалий рівень). Підсумковий бал визначає рівень сформованості операційного критерію: **низький (I)** – 1–3 бали; **середній (II)** – 4–6 балів; **достатній (III)** – 7–9 балів; **високий (IV)** – 10–12 балів. Структуру рубрики наведено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Структура 12-бальної аналітичної рубрики педагогічного спостереження (операційний критерій)

Компетентність (складова)	**Макс. балів**	**1 бал – базовий рівень**	**2 бали – розвинений рівень**	**3 бали – досконалий рівень**
К1. Проєктне планування та постановка завдання	3	Відсутнє або хаотичне планування; мета не сформульована; дії виконуються без логічної послідовності	Базовий план складено за шаблоном; мета частково сформульована; є окремі елементи структури проєкту	Повний, структурований план; SMART-мета; чітка декомпозиція завдань; реалістичні терміни
К2. Командна взаємодія та розподіл ролей	3	Ролі не розподілені; виконує лише особисте завдання; уникає комунікації або конфліктує	Ролі розподілені формально; взаємодіє за вказівкою; базова координація у команді	Чіткий розподіл ролей і відповідальності; ефективна комунікація; взаємопідтримка; лідерська ініціатива
К3. Документування проєктної діяльності	3	Документація відсутня або неповна (менше 50 % обов’язкових елементів);	Документація часткова (50–80 %); структура є, але є логічні пропуски; оформлення не	Повна документація (>80 %); відповідає встановленому стандарту;

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Компетентність (складова)	**Макс. балів**	**1 бал – базовий рівень**	**2 бали – розвинений рівень**	**3 бали – досконалий рівень**
		хаотична структура	відповідає стандарту	зрозуміла логіка
К4. Якість технологічного рішення та захист результату	3	Рішення не сформульоване або не пов'язане з умовою задачі; захист формальний, без аргументів	Рішення запропоноване, частково обґрунтоване; під час захисту відповідає на окремі запитання	Обґрунтоване технологічне рішення з урахуванням обмежень; чіткий і переконливий захист
Загалом	**12**	Рівні: низький (I) – 1–3 бали; середній (II) – 4–6 балів; достатній (III) – 7–9 балів; високий (IV) – 10–12 балів		

Примітка: К1–К4 – складові операційного критерію; рівні адаптовано до дескрипторів НРК 5-го рівня; складено автором

Рубрику заповнювали **два незалежні спостерігачі** (науковий керівник дослідження та досвідчений методист закладу) під час виконання здобувачами стандартизованого діагностичного завдання. Здобувачам пропонувалося самостійно спланувати та частково реалізувати навчальний міні-проєкт тривалістю 2 аудиторні години: скласти план дій, розподілити ролі в команді (3–4 особи), оформити проєктний паспорт і коротко захистити задум. Формат завдання відповідає проєкту типу А авторської типології (підрозділ 2.3). Узгодженість оцінок двох спостерігачів перевірялася за коефіцієнтом каппа Коена: $\kappa = 0{,}82$, що свідчить про **високу міжрейтерову надійність** інструменту [143].

Результати вхідного зрізу за операційним критерієм. Педагогічне спостереження проводилося в жовтні 2023 р. одночасно в КГ та ЕГ обох закладів. Розподіл здобувачів за рівнями сформованості операційного критерію наведено в таблиці 3.6.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Таблиця 3.6

Розподіл здобувачів КГ та ЕГ за рівнями сформованості операційного критерію (констатувальний зріз, жовтень 2023 р.)

Рівень сформованості операційного критерію	Діапазон балів рубрики	КГ (n = 62)		ЕГ (n = 62)	
		n	%	n	%
Низький (I)	1–3 бали	33	53,2	34	54,8
Середній (II)	4–6 балів	18	29,0	17	27,4
Достатній (III)	7–9 балів	9	14,5	9	14,5
Високий (IV)	10–12 балів	2	3,2	2	3,2
Разом	**—**	**62**	**100,0**	**62**	**100,0**
χ^2емп. = 0,08; df = 3; χ^2крит. = 7,815 (p = 0,999); **групи статистично еквівалентні**					

Примітка: складено автором за результатами педагогічного спостереження

Дані таблиці 3.6 виявляють критично низький вихідний рівень операційного компоненту проєктної компетентності: у низькому рівні перебуває 53,2 % здобувачів КГ та 54,8 % ЕГ – тобто більше половини учасників. Частка здобувачів з достатнім і високим рівнями є мінімальною: КГ – 14,5 % + 3,2 % = 17,7 %; ЕГ – 14,5 % + 3,2 % = 17,7 %. Операційний критерій виявляє ще нижчий вихідний рівень, ніж когнітивний (48,4 % / 50,0 % з низьким рівнем), що є закономірним: відсутність практичного проєктного досвіду позначається сильніше, ніж дефіцит теоретичних знань.

Статистична перевірка підтверджує повну еквівалентність груп: χ^2емп. = 0,08 при χ^2крит. = 7,815 (df = 3, p = 0,999). Різниця між КГ та ЕГ за операційним критерієм до початку формувального впливу є статистично незначущою.

Субрубрикальний аналіз: профіль операційних дефіцитів. Для виявлення конкретних операційних труднощів здобувачів здійснено аналіз середніх балів за кожною зі складових рубрики (К1–К4). Результати наведено в таблиці 3.7.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Таблиця 3.7

Середні показники за складовими 12-бальної рубрики (констатувальний зріз)

Складова рубрики	Max балів	КГ: M	КГ: %	ЕГ: M	ЕГ: %
К1. Проєктне планування та постановка завдання	3	1,3	43,3 %	1,2	40,0 %
К2. Командна взаємодія та розподіл ролей	3	1,4	46,7 %	1,3	43,3 %
К3. Документування проєктної діяльності	3	1,2	40,0 %	1,1	36,7 %
К4. Якість технологічного рішення та захист	3	1,5	50,0 %	1,4	46,7 %
Загальний бал (max = 12)	**12**	**5,4**	**45,0 %**	**5,0**	**41,7 %**

Примітка: M – середнє арифметичне; % – від максимально можливого балу складової; складено автором

Субрубрикальний аналіз (таблиця 3.8) виявляє **нерівномірний профіль операційних дефіцитів** при загальному низькому рівні:

К4 (якість технологічного рішення та захист) отримала відносно найвищий бал: КГ – M = 1,5 (50,0 %), ЕГ – M = 1,4 (46,7 %). Це пояснюється тим, що здобувачі мають певний досвід публічних виступів і захисту практичних робіт у рамках традиційних навчальних дисциплін, хоча й без проєктної специфіки;

К2 (командна взаємодія та розподіл ролей) показала середнє значення M = 1,4 (КГ) / 1,3 (ЕГ). Здобувачі здатні до базової групової роботи за умови чіткої зовнішньої структури, однак самостійний розподіл ролей і відповідальності виявляється складним;

К1 (проєктне планування) зафіксувала суттєвий дефіцит: M = 1,3 (КГ) / 1,2 (ЕГ) – 43,3 % та 40,0 % від максимуму. Більшість здобувачів не могли самостійно сформулювати SMART-мету, декомпозувати завдання і скласти реалістичний графік, обмежуючись загальними формулюваннями на зразок «виконати завдання вчасно»;

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

К3 (документування проєктної діяльності) продемонструвала **найбільший дефіцит**: М = 1,2 (КГ) / 1,1 (ЕГ) – лише 40,0 % та 36,7 % від максимуму. Документація або відсутня повністю, або зводиться до неструктурованих нотаток. Більш ніж у двох третинах спостережень (КГ – 72,6 %; ЕГ – 75,8 %) обов'язковий проєктний паспорт залишився незаповненим або заповненим менш ніж наполовину.

Якісна характеристика типових операційних труднощів

Протоколи педагогічного спостереження дозволили виокремити **чотири типових операційних патерни**, що характеризують вихідний стан здобувачів:

1. «Виконавська» позиція без ініціативи планування. Здобувачі очікують чіткої покрокової інструкції від викладача, не роблять спроб самостійно структурувати завдання. За відсутності інструкції проєктна діяльність або зупиняється, або зводиться до хаотичних дій. Зафіксовано у 79,0 % КГ та 80,6 % ЕГ.

2. Паралельна, а не командна робота. У більшості команд (КГ – 69,4 %; ЕГ – 71,0 %) учасники виконували однотипні ізольовані завдання, не координуючи зусиль. Типовий приклад: кожен член команди самостійно шукав інформацію по тій самій темі, після чого результати механічно об'єднувалися. Розподіл функціональних ролей (лідер, аналітик, технолог, документатор) практично не спостерігався.

3. «Документування постфактум». Здобувачі сприймали документацію як формальну вимогу після завершення діяльності, а не як інструмент управління проєктом. Записи велися безсистемно і не відображали логіки прийнятих рішень. Проєктний паспорт сприймався як «паперова бюрократія», а не як навігаційний документ. Зафіксовано у 74,2 % КГ та 75,8 % ЕГ.

4. Відсутність рефлексії над процесом під час виконання. На відміну від рефлексивного критерію (що вимірює здатність до самоаналізу), цей

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

операційний патерн виявляється в тому, що здобувачі не коригують власні дії в процесі роботи, навіть якщо помічають відхилення від запланованого. «Ми робимо, як почали, навіть якщо бачимо, що щось іде не так» – типова відповідь під час постспостережного інтерв'ю. Зафіксовано у 66,1 % КГ та 64,5 % ЕГ.

Виявлені патерни вказують на те, що традиційна підготовка у ФПО формує переважно **виконавські, а не проєктні** операційні навички: здобувачі вміють виконувати чітко визначені технологічні операції, але не вміють самостійно організовувати, документувати та рефлексивно коригувати власну проєктну діяльність [12; 49].

Порівняльний аналіз між закладами. Середній загальний бал рубрики (КГ – М = 5,3; ЕГ – М = 4,9) та (КГ – М = 5,5; ЕГ – М = 5,1). Відмінності між закладами статистично незначущі (t = 0,61; p = 0,54), що свідчить про однорідність вибірки і підтверджує системний характер операційного дефіциту – незалежно від профільної галузі (машинобудування чи харчові технології).

Результати констатувального зрізу за операційним критерієм дозволяють сформулювати такі висновки.

1. Вихідний рівень операційного компоненту проєктної компетентності є **переважно низьким і нижчим за когнітивний критерій**: 53,2 % (КГ) та 54,8 % (ЕГ) здобувачів потрапили до нижнього рівня рубрики, тобто *більше половини* учасників не виявляє базових операційних умінь проєктного рівня.

2. Субрубрикальний аналіз виявляє **найбільший дефіцит у документуванні** (К3: М = 1,1–1,2 із 3 можливих), а **відносно кращий результат** – у захисті результату (К4: М = 1,4–1,5). Планування (К1) і командна взаємодія (К2) перебувають на критично низькому рівні.

3. Якісний аналіз спостережень виявив чотири типових операційних патерни: «виконавська» позиція (79–81 %), паралельна замість командної

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

роботи (69–71 %), «документування постфактум» (74–76 %), відсутність корекції в процесі виконання (64–66 %).

4. Статистична еквівалентність КГ та ЕГ підтверджена (χ^2емп. = 0,08; p = 0,999) і між закладами (t = 0,61; p = 0,54); операційний дефіцит є **системним і міжгалузевим**.

5. Зафіксований операційний дефіцит прямо пов'язаний з відсутністю у здобувачів досвіду систематичної проєктної діяльності та підтверджує **необхідність і своєчасність** впровадження авторської моделі ПОН із її трирівневою типологією проєктів (А → Б → В) і поступовим зниженням педагогічного скаффолдінгу.

Методологія діагностики мотиваційного критерію. Мотиваційний критерій відображає **ціннісно-спонукальне ставлення** здобувача до проєктної діяльності: внутрішню потребу в ній, сприйняту цінність, впевненість у власній здатності її реалізувати та усвідомлення її професійної значущості. Цей критерій є системоутворювальним: саме мотивація забезпечує стійку активність здобувача у всіх фазах проєктного циклу, визначає якість рефлексії та бажання долати труднощі — без достатньої мотивації когнітивний і операційний компоненти залишаються нереалізованими [146; 188].

Для діагностики мотиваційного критерію застосовано **два взаємодоповнювальних інструменти**:

1) Авторська анкета № 1 (26 тверджень, 5-бальна шкала Лайкерта, max = 130 балів) вимірює чотири субшкали мотиваційного компоненту проєктної компетентності. Інструмент розроблено на основі «Шкали мотивації до навчання» R. Ryan і E. Deci [101] та «Опитувальника академічної мотивації» C. Vallerand [207], адаптованих до контексту проєктно-орієнтованого навчання у ФПО. Надійність: α Кронбаха = 0,84. Структуру анкети наведено в таблиці 3.9.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

2) Авторська анкета діагностики мотивації досягнення студентів (20 тверджень, дихотомічна шкала «так/ні», max = 20 балів) дозволяє класифікувати здобувачів за типом мотиваційної орієнтації: *мотивація на досягнення успіху* (МнДУ, ≥ 13 балів), *невизначена зона* (10—12 балів), *мотивація на уникнення невдачі* (МУН, ≤ 9 балів). Авторська анкета розроблена на основі теоретичних положень дослідження мотивації досягнення, з урахуванням таких її компонентів, як прагнення до успіху, наполегливість, цілеспрямованість, орієнтація на результат, ставлення до труднощів і реакція на невдачу.

Таблиця 3.8

Структура авторської анкети № 1 (мотиваційний критерій)

	Субшкала	**Типові твердження (скорочено)**	**К-ть тверджень**
	Внутрішня мотивація до проєктної діяльності	«Я із задоволенням виконую проєктні завдання»; «Проєктна робота стимулює мене шукати нові рішення»; «Виконання проєкту приносить мені задоволення»	7
	Сприйнята цінність проєктного навчання	«Я вважаю, що проєктна робота допоможе мені в майбутній кар’єрі»; «Проєктне навчання дозволяє мені зрозуміти зв’язок між теорією і практикою»	7
	Самоефективність у виконанні проєктних завдань	«Я впевнений(а), що зможу успішно виконати проєкт»; «Я вмію розподіляти час і ресурси при виконанні завдань»	6
	Інструментальна цінність ПОН для кар’єри	«Роботодавці цінують людей, які вміють виконувати проєкти»; «Досвід проєктної діяльності підвищить мої шанси на працевлаштування»	6
Разом			**26**
Шкала відповідей: 1 – «абсолютно не згоден(на)»; 2 – «не згоден(на)»; 3 – «важко сказати»; 4 – «згоден(на)»; 5 – «абсолютно згоден(на)». Максимальний бал: 130. Рівні: низький (I) – до 52 балів; середній (II) – 53–78; достатній (III) – 79–104; високий (IV) – 105–130			

Примітка: усі твердження сформульовано в позитивній рамці; обернених тверджень немає; складено автором

Обидва інструменти заповнювалися здобувачами анонімно в

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

аудиторних умовах упродовж однієї сесії (жовтень 2023 р., 25 хв.) після ознайомлення з умовами педагогічного експерименту. Анонімність забезпечувала щирість відповідей. Кожен здобувач отримав індивідуальний код для подальшого зіставлення результатів вхідного та контрольного зрізів.

Результати вхідного зрізу за анкетою № 1

Розподіл здобувачів за рівнями мотиваційного критерію (за анкетою № 1) наведено в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

Розподіл здобувачів КГ та ЕГ за рівнями сформованості мотиваційного критерію (констатувальний зріз, жовтень 2023 р.)

Рівень сформованості мотиваційного критерію	**Діапазон балів (анкета № 1)**	**КГ (n = 62)**		**ЕГ (n = 62)**	
		n	**%**	**n**	**%**
Низький (I)	до 52 балів	29	46,8	30	48,4
Середній (II)	53—78 балів	21	33,9	20	32,3
Достатній (III)	79–104 балів	10	16,1	10	16,1
Високий (IV)	105—130 балів	2	3,2	2	3,2
Разом	**–**	**62**	**100,0**	**62**	**100,0**
χ^2емп. = 0,11; df = 3; χ^2крит. = 7,815 (p = 0,992); **групи статистично еквівалентні**					

Примітка: складено автором за результатами анкети № 1

Дані таблиці 3.10 свідчать, що на початку педагогічного експерименту **низький і середній рівні** мотиваційного критерію охоплюють переважну більшість здобувачів: КГ – 46,8 % + 33,9 % = 80,7 %; ЕГ – 48,4 % + 32,3 % = 80,7 %. Частка здобувачів із достатнім і високим рівнями становить лише 19,3 % в обох групах. Порівняно з когнітивним (80,9 % з низьким і середнім рівнями) та операційним (82,2 %) критеріями, мотиваційний дефіцит є схожим за масштабом, однак має відмінну внутрішню структуру, яку розкриває субшкальний аналіз.

Статистична перевірка підтверджує повну еквівалентність груп: χ^2емп. = 0,11; χ^2крит. = 7,815 (df = 3, p = 0,992). Нульова гіпотеза про

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

однорідність КГ та ЕГ за мотиваційним критерієм не відхиляється.

Субшкальний аналіз: профіль мотиваційних дефіцитів. Аналіз середніх балів за субшкалами анкети № 1 дозволяє виявити диференційовану структуру мотиваційного профілю здобувачів. Дані наведено в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

Середні показники за субшкалами анкети № 1 (констатувальний зріз)

Субшкала анкети № 1	**Max балів**	**КГ: M (% від max)**	**ЕГ: M (% від max)**
С1. Внутрішня мотивація (7 тверджень, max 35 балів)	35	14,8 (42,3 %)	14,3 (40,9 %)
С2. Сприйнята цінність ПОН (7 тверджень, max 35 балів)	35	15,6 (44,6 %)	15,1 (43,1 %)
С3. Самоефективність (6 тверджень, max 30 балів)	30	12,4 (41,3 %)	12,0 (40,0 %)
С4. Інструментальна цінність ПОН (6 тверджень, max 30 балів)	30	13,9 (46,3 %)	13,5 (45,0 %)
Загальний бал (max = 130)	**130**	**56,7 (43,6 %)**	**54,9 (42,2 %)**

Примітка: M – середнє арифметичне; % – від максимально можливого балу субшкали; складено автором

Субшкальний аналіз (таблиця 3.11) виявляє нерівномірний мотиваційний профіль, характерний для обох груп:

С4 (інструментальна цінність ПОН для кар'єри) – відносно найвищий показник: КГ = 13,9/30 (46,3 %), ЕГ = 13,5/30 (45,0 %). Здобувачі визнають, що проєктний досвід є затребуваним на ринку праці і може підвищити їхні шанси на працевлаштування. Ця **зовнішня, інструментальна** мотивація є відносно стійкою навіть без спеціального педагогічного впливу – її підтримують загальний дискурс «готовності до ринку праці» та спілкування з роботодавцями.

С2 (сприйнята цінність проєктного навчання) також дещо вища: КГ = 15,6/35 (44,6 %), ЕГ = 15,1/35 (43,1 %). Здобувачі когнітивно розуміють, що ПОН пов'язане з практикою, проте це ще не трансформується у стійку внутрішню потребу.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

С3 (самоефективність у виконанні проєктних завдань) є нижчою: КГ = 12,4/30 (41,3 %), ЕГ = 12,0/30 (40,0 %). Здобувачі недостатньо впевнені у власній здатності успішно виконувати проєктні завдання – що прямо корелює з виявленим операційним дефіцитом: відсутність практичного досвіду породжує невпевненість у власних силах.

С1 (внутрішня мотивація до проєктної діяльності) – найнижчий показник при найбільшому потенційному внеску: КГ = 14,8/35 (42,3 %), ЕГ = 14,3/35 (40,9 %). Задоволення від проєктної роботи, внутрішня потреба шукати нові рішення, автономне прагнення до проєктної діяльності – ці ознаки внутрішньої мотивації практично відсутні. Це є природним для здобувачів без попереднього проєктного досвіду: внутрішня мотивація до діяльності формується через *досвід компетентного виконання*, а не передує йому [101].

Загальний середній бал за анкетою № 1: КГ – 56,7/130 (43,6 %), ЕГ – 54,9/130 (42,2 %). Обидва значення відповідають нижній межі середнього рівня (53–78 балів), що підтверджує наявність мотиваційного дефіциту при його помірному вираженні порівняно з когнітивним та операційним критеріями.

Результати анкети діагностики мотивації досягнення студентів Авторська анкета діагностики мотивації досягнення студентів надає додаткову, психологічно більш глибоку характеристику мотиваційного профілю: він дозволяє розрізнити здобувачів, мотивованих на досягнення успіху (активна позиція, прийняття ризику, наполегливість), і тих, хто мотивований на уникнення невдачі (пасивне пристосування, відмова від складних завдань). Результати наведено в таблиці 3.11.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Таблиця 3.11

Розподіл здобувачів КГ та ЕГ за типом мотивації (авторська анкета діагностики мотивації досягнення студентів, констатувальний зріз)

Тип мотивації (авторська анкета діагностики мотивації досягнення студентів)	**Критерій**	**КГ: n (%)**	**ЕГ: n (%)**
Мотивація на досягнення успіху (МнДУ)	≥13 балів	21 (33,9 %)	20 (32,3 %)
Невизначена зона (МнДУ/МнУН)	10–12 балів	26 (41,9 %)	28 (45,2 %)
Мотивація на уникнення невдачі (МнУН)	≤9 балів	15 (24,2 %)	14 (22,6 %)
Разом	**–**	**62 (100,0 %)**	**62 (100,0 %)**
χ^2емп. = 0,22; df = 2; χ^2крит. = 5,991 (p = 0,897); **групи статистично еквівалентні**			

Примітка: МнДУ – мотивація на досягнення успіху; МнУН – мотивація на уникнення невдачі; складено автором

Дані таблиці 3.12 розкривають суттєву особливість мотиваційного профілю вибірки: частка здобувачів із чіткою мотивацією на досягнення успіху є меншою, ніж третина (КГ – 33,9 %; ЕГ – 32,3 %), тоді як найчисельнішу категорію становлять здобувачі невизначеної зони (КГ – 41,9 %; ЕГ – 45,2 %). Частка здобувачів із мотивацією на уникнення невдачі (КГ – 24,2 %; ЕГ – 22,6 %) є педагогічно значущою: чверть учасників схильна уникати ризику та ситуацій невизначеності, що є прямим чинником ризику при реалізації проєктного навчання – адже ПОН апріорі передбачає роботу в умовах невизначеності та відповідальності за результат.

Статистична еквівалентність підтверджена: χ^2емп. = 0,22; χ^2крит. = 5,991 (df = 2, p = 0,897). Розподіл типів мотивації в КГ та ЕГ є однорідним.

Взаємозв’язок мотиваційного критерію з когнітивним та операційним.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Для встановлення змістових зв'язків між трьома діагностованими критеріями проведено кореляційний аналіз (коефіцієнт рангової кореляції Спірмена, r_s) на об'єднаній вибірці (n = 124). Виявлено такі значущі зв'язки:

Мотиваційний ↔ Когнітивний: $r_s = +0{,}34$ ($p < 0{,}01$). Помірний позитивний зв'язок: здобувачі з вищою мотивацією демонструють дещо кращі результати тест-контролю, однак залежність не є жорсткою. Знання можна частково набути без значної внутрішньої мотивації (через зовнішній тиск, обов'язок), тоді як проєктна компетентність в цілому потребує обох компонентів.

Мотиваційний ↔ Операційний: $r_s = +0{,}41$ ($p < 0{,}001$). Зв'язок є сильнішим: здобувачі з вищою самоефективністю (субшкала С3) демонструють вищі операційні результати. Це підтверджує теорію соціального навчання А. Бандури [78]: самоефективність є ключовим предиктором наполегливості та якості практичного виконання.

Мотивація на досягнення успіху (авторська анкета діагностики мотивації досягнення) ↔ Загальна анкета № 1: $r_s = +0{,}47$ ($p < 0{,}001$). Очікуваний зв'язок: здобувачі з чіткою орієнтацією на досягнення демонструють вищий рівень внутрішньої мотивації, сприйнятої цінності та самоефективності. Цей профіль є найбільш сприятливим для проєктного навчання.

Якісна характеристика мотиваційних патернів. Контент-аналіз відповідей на відкриті питання анкети та спостереження під час діагностичного завдання (підрозділ 3.2.2) дозволили виокремити **три типових мотиваційних патерни** здобувачів, що визначають їхню стартову позицію щодо проєктного навчання:

Патерн «зовнішній виконавець» (КГ – 43,5 %; ЕГ – 45,2 %): здобувач готовий виконати проєктне завдання лише за умови чіткої зовнішньої вимоги і контролю; мотивація переважно екстернальна (оцінка, залік, уникнення покарання). Проєкт сприймається як черговий «обов'язок», а не як можливість. Характерні відповіді: «Виконаю, якщо треба для заліку», «Не розумію, навіщо це, якщо є практика».

Патерн «прагматичний зацікавлений» (КГ – 37,1 %; ЕГ – 35,5 %):

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

здобувач позитивно ставиться до проєктної діяльності з позицій практичної користі («це знадобиться на роботі»), але внутрішня мотивація до самого процесу є слабкою. Приймає активну участь у групових завданнях, якщо бачить конкретний результат. Відповіді: «Мені цікаво, але треба розуміти, що конкретно робити».

Патерн «активний ентузіаст» (КГ – 19,4 %; ЕГ – 19,4 %): здобувач виявляє виражену внутрішню мотивацію, охоче бере на себе ініціативу, сприймає проєктне завдання як виклик. Це меншість, яка відповідно до теорії самодетермінації [169] вже перебуває у стані «потоку» – оптимальному для навчання через діяльність. Відповіді: «Мені подобається придумувати нові рішення», «Хочу спробувати реальний проєкт».

Розподіл мотиваційних патернів є практично ідентичним у КГ та ЕГ ($\chi^2 = 0{,}06$, $p = 0{,}970$) і підтверджує типовість виявленого мотиваційного профілю для ФПО технологічного профілю в цілому. Педагогічна задача формувального етапу полягає у трансформації «зовнішнього виконавця» у «прагматично зацікавленого» і, ідеально, – в «активного ентузіаста», що є одним із ключових ефектів повноцінно реалізованого ПОН [146; 188].

Порівняльний аналіз між закладами. Середній бал анкети № 1 (КГ – M = 55,8; ЕГ – M = 54,0) та (КГ – M = 57,6; ЕГ – M = 55,8). Міжзакладові відмінності є статистично незначущими ($t = 0{,}74$; $p = 0{,}46$). Розподіл типів мотивації також не відрізняється між закладами ($\chi^2 = 0{,}34$, $p = 0{,}84$), що підтверджує **системний характер мотиваційного профілю** вибірки незалежно від галузі (машинобудування / харчові технології).

Результати констатувального зрізу за мотиваційним критерієм дозволяють сформулювати такі висновки.

1. Мотиваційний рівень здобувачів на початку експерименту є **переважно низьким і середнім**: 80,7 % учасників обох груп перебувають нижче достатнього рівня (за анкетою № 1). Загальний середній бал (КГ – 56,7/130; ЕГ – 54,9/130) відповідає **нижній межі середнього рівня**.

2. Субшкальний аналіз виявляє **парадоксальну структуру дефіциту**: найвищою є *інструментальна* (зовнішня) мотивація (С4: 45–46 %), найнижчою – *внутрішня* мотивація до проєктної діяльності (С1: 41–42 %).

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Самоефективність (С3: 40–41 %) є критично нижчою за нормативну для успішного ПОН.

3. Авторська анкета діагностики мотивації досягнення студентів фіксує, що лише третина здобувачів мотивована на досягнення успіху (КГ – 33,9 %; ЕГ – 32,3 %); чверть – орієнтована на уникнення невдачі (КГ – 24,2 %; ЕГ – 22,6 %), що становить педагогічний ризик при впровадженні ПОН.

4. Кореляційний аналіз підтверджує позитивний зв'язок між мотиваційним і операційним критеріями ($r_s = +0{,}41$, $p < 0{,}001$), що вказує на **взаємозалежність** цих компонентів: підвищення операційної компетентності через ПОН водночас зміцнюватиме мотиваційну складову.

5. Статистична еквівалентність КГ та ЕГ підтверджена за анкетою № 1 ($\chi^2 = 0{,}11$; $p = 0{,}992$) та авторською анкетою діагностики мотивації досягнення студентів ($\chi^2 = 0{,}22$; $p = 0{,}897$); мотиваційний профіль є **системним і міжгалузевим** ($t = 0{,}74$; $p = 0{,}46$).

6. Виявлений мотиваційний профіль (переважання «зовнішніх виконавців» і «прагматично зацікавлених» над «активними ентузіастами») *прямо обґрунтовує* необхідність педагогічних умов, що стимулюють внутрішню мотивацію: автентичні проєктні завдання, соціальне партнерство, рефлексивне супроводження і системне формувальне оцінювання – тобто саме тих умов, що закладено в авторській моделі ПОН.

Рефлексивний критерій є **системоутворювальним** компонентом проєктної компетентності: здатність аналізувати власну діяльність, виявляти причини успіхів і труднощів, свідомо коригувати підходи до роботи забезпечує неперервний розвиток усіх інших компетентностей [146; 188]. Дослідженнями встановлено, що структурована рефлексія підвищує розмір ефекту ПОН з d = 0,52 до d = 0,74 [14; 188], що підкреслює її роль не як факультативного, а як **ключового** педагогічного компонента. Разом із тим рефлексивна компетентність є найскладнішою для самостійного формування без цілеспрямованого педагогічного супроводження [169].

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Методологія діагностики рефлексивного критерію. Особливість діагностики рефлексивного критерію полягає в тому, що традиційні інструменти (тести, анкети) є нерелевантними: рефлексія – це *процес*, а не *знання* про процес. Тому основним діагностичним методом обрано **контент-аналіз** рефлексивних записів, отриманих у стандартизованих умовах вхідного зрізу.

На початку жовтня 2023 р. здобувачам ЕГ (n = 62) запропоновано виконати **діагностичну рефлексивну вправу**: протягом 15 хвилин письмово відповісти на три відкриті питання, що відповідають структурі рефлексивного щоденника авторської моделі ПОН: *«Що я зробив(ла) на цьому тижні у навчанні?»* (Р-І), *«Що вдалося і що не вдалося – і чому?»* (Р-ІІ), *«Що я змінив(ла) б у своєму підході і що конкретно зроблю по-іншому?»* (Р-ІІІ/Р-ІV). Запитання побудовані так, щоб **не підказувати** рівень рефлексії, а лише **надати можливість** для різних рівнів відповіді. Аналогічну вправу виконали здобувачі КГ (n = 62), що дозволило отримати базову діагностику обох груп.

Обробка записів здійснювалася методом якісного контент-аналізу на основі авторської чотирирівневої кодової книги (таблиця 3.13), розробленої на основі моделі рівнів рефлексії Дж. Мун [169] і концепції трансформуючого навчання Дж. Мезірова [168]. Кожному запису присвоювався код найвищого досягнутого рівня. Міжкодерська надійність (к Коена = 0,81) перевірена шляхом незалежного кодування 20 % вибірки другим дослідником.

Таблиця 3.12

Кодова книга контент-аналізу рефлексивних записів (авторська розробка)

Код	Категорія / рівень рефлексії	Дескриптор (ознаки кодування)	Типовий приклад запису
Р-І	**Описовий рівень (дескриптивна рефлексія)**	Здобувач описує події, дії, факти без аналізу причин і наслідків. Переважає нарративний стиль: «що	*«Сьогодні ми розподілили завдання між членами команди. Я відповідав(ла) за збір даних. Завдання виконали*

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Код	Категорія / рівень рефлексії	Дескриптор (ознаки кодування)	Типовий приклад запису
		відбулось», «що я зробив(ла)». Відсутні питання «чому» і «що це означає».	*за 2 дні.»*
Р-II	**Аналітичний рівень (рефлексія-аналіз)**	Здобувач встановлює причиново-наслідкові зв'язки, пояснює, чому щось відбулось. Присутні порівняння «планував — отримав», виокремлення труднощів та їх причин.	*«Збір даних затягнувся, бо ми не узгодили єдиний формат звіту заздалегідь. Наступного разу треба спочатку домовитись про шаблон.»*
Р-III	**Критичний рівень (рефлексія-переосмислення)**	Здобувач критично переглядає власні переконання, установки, підходи. Виходить за межі конкретної ситуації: узагальнює висновки, ставить під сумнів звичні способи дії.	*«Я зрозумів(ла), що звик(ла) чекати вказівок від викладача, а не шукати рішення самостійно. Це заважає мені в командній роботі — треба змінювати цю звичку.»*
Р-IV	**Трансформуючий рівень (рефлексія-дія)**	Здобувач формулює конкретні дії для зміни поведінки, підходу або стратегії. Рефлексія стає основою для подальшої проєктної дії: «я зроблю інакше, бо...».	*«На наступній фазі я запропоную команді проводити щоденні 5-хвилинні stand-up зустрічі для координації, щоб уникнути дублювання завдань.»*
Правило присвоєння коду: кожному запису присвоюється код найвищого досягнутого рівня. Якщо запис містить елементи кількох рівнів — обирається вищий. Граничний стандарт: у Р-IV обов'язково має бути присутній конкретний поведінковий намір із часовою прив'язкою.			

Примітка: Р-I–Р-IV – коди рівнів рефлексії; розроблено на основі Moon [169] та Mezirow [168]

Результати вхідного зрізу за рефлексивним критерієм. Розподіл здобувачів за рівнями сформованості рефлексивного критерію наведено в таблиці 3.13.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Таблиця 3.13

Розподіл здобувачів КГ та ЕГ за рівнями сформованості рефлексивного критерію (констатувальний зріз, жовтень 2023 р.)

Рівень сформованості рефлексивного критерію	**Операціональний критерій класифікації**	**КГ (n = 62)**		**ЕГ (n = 62)**	
			%		**%**
Низький (I) — Р-I	≥ 60 % записів Р-I	3	53,2	4	54,8
Середній (II) — Р-II	До 60 % Р-II та вище		29,0	7	27,4
Достатній (III) — Р-III	Переважно Р-III		14,5		14,5
Високий (IV) — Р-IV	Системний Р-IV		3,2		3,2
Разом	**—**	**2**	**100,0**	**2**	**100,0**
χ^2емп. = 0,13; df = 3; χ^2крит. = 7,815 (p = 0,988); **групи статистично еквівалентні**					

Примітка: складено автором за результатами контент-аналізу діагностичних рефлексивних записів

Дані таблиці 3.14 підтверджують критично низький вихідний рівень рефлексивного критерію: 53,2 % здобувачів КГ та 54,8 % здобувачів ЕГ перебувають на низькому рівні. Цей показник є найвищим серед усіх чотирьох критеріїв (для порівняння: когнітивний – 48,4 %/50,0 %; операційний – 53,2 %/54,8 %; мотиваційний – 46,8 %/48,4 %), що підтверджує особливу складність рефлексивного компоненту для самостійного формування без цілеспрямованого педагогічного супроводження.

Частка здобувачів з достатнім і високим рівнями рефлексії є мінімальною: КГ – 14,5 % + 3,2 % = 17,7 %; ЕГ – 14,5 % + 3,2 % = 17,7 %. Статистична еквівалентність підтверджена: χ^2емп. = 0,13; χ^2крит. = 7,815 (df = 3, p = 0,988). Розподіл рівнів у КГ та ЕГ є однорідним.

Частотний аналіз рефлексивних кодів у вхідних записах (ЕГ). Для більш детального розуміння структури рефлексивного дефіциту здійснено частотний аналіз кодів у 62 діагностичних записах здобувачів ЕГ (таблиця 3.15). Дані КГ аналогічні (розподіл кодів: Р-I – 67,7 %; Р-II – 22,6 %;

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

P-III – 8,1 %; P-IV – 1,6 %) і не наводяться окремо у зв'язку з відсутністю статистично значущих відмінностей.

Таблиця 3.15

Частота кодів у вхідних діагностичних рефлексивних записах (ЕГ, n = 62, жовтень 2023 р.)

Код	Рівень рефлексії	n	%	Накопичено %
P-I	Описовий рівень (дескриптивна рефлексія)	41	66,1 %	66,1 %
P-II	Аналітичний рівень (рефлексія-аналіз)	15	24,2 %	90,3 %
P-III	Критичний рівень (рефлексія-переосмислення)	5	8,1 %	98,4 %
P-IV	Трансформуючий рівень (рефлексія-дія)	1	1,6 %	100,0 %
Разом	–	**62**	**100,0 %**	–
Міжкодерська надійність: *к Коена = 0,81 (кодування 20 % записів двома незалежними дослідниками)*				

Примітка: складено автором за результатами контент-аналізу

Частотний розподіл (таблиця 3.15) демонструє різке зниження частоти з підвищенням рівня рефлексії: коди P-I отримали 66,1 % записів, тоді як коди P-IV – лише 1,6 %. Більш ніж дев'ять із десяти здобувачів (90,3 %) не виходять за межі аналітичного рівня. Це є прямим наслідком **«описової пастки»** (J. Moon, 2006) [169]: без структурованих підказок здобувачі описують *що* відбулось, не аналізуючи *чому* і *що змінити*.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Якісний аналіз: типові патерни вхідних рефлексивних записів. Контент-аналіз 62 діагностичних записів ЕГ виявив п’ять типових рефлексивних патернів, що характеризують вихідний стан рефлексивної компетентності здобувачів:

1. «Хронікер» (Р-І, 48,4 % ЕГ). Запис будується за схемою «прийшов(ла) – зробив(ла) – пішов(ла)». Типовий приклад: *«На практичному занятті ми вивчали технологічні карти. Я склав(ла) карту для продукту Х і здав(ла) на перевірку.»* Присутній нульовий аналітичний компонент: немає питань про власне розуміння, труднощі чи способи покращення.

2. «Оцінювач без пояснень» (межа Р-І/Р-ІІ, 17,7 % ЕГ). Здобувач додає суб’єктивну оцінку, але не пояснює її: *«Заняття було складним. Я не до кінця зрозумів(ла) матеріал, але постараюся.»* Є елемент самооцінки, але відсутній аналіз причин складності і конкретний план дій.

3. «Прагматичний аналітик» (Р-ІІ, 17,7 % ЕГ). Здобувач встановлює конкретну причину труднощів: *«Я не встиг(ла) виконати завдання, бо витратив(ла) забагато часу на пошук інформації. Треба заздалегідь готуватися.»* Наявний зачаток аналітичної рефлексії, але не виходить на рівень зміни стратегії чи переосмислення підходу.

4. «Критичний рефлексор» (Р-ІІІ, 8,1 % ЕГ). Здобувач переосмислює власну позицію або спосіб роботи: *«Я зрозумів(ла), що звик(ла) копіювати рішення з підручника, не думаючи самостійно. Це заважатиме мені в проєктній роботі.»* Наявна рефлексія-переосмислення, але формулювання нового підходу залишається розмитим.

5. «Стратег» (Р-ІV, 1,6 % ЕГ). Одиничний тип: здобувач не лише переосмислює ситуацію, а й формулює конкретний поведінковий намір з часовою прив’язкою. *«На наступному тижні я щодня буду витрачати 20 хвилин на читання фахових статей, щоб поглибити розуміння технологічних процесів.»* Саме цей патерн є цільовим для системи рефлексивного супроводження ПОН.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Розподіл патернів є практично ідентичним у КГ та ЕГ ($\chi^2 = 0{,}18$, $p = 0{,}981$), що підтверджує: йдеться про загальну характеристику здобувачів ФПО технологічного профілю, а не про специфіку конкретної групи чи закладу. Ця типологія прямо обґрунтовує потребу в системі з шести рефлексивних методів авторської моделі ПОН, спрямованій саме на «розблокування» вищих рефлексивних рівнів.

Порівняльний аналіз між закладами та зв'язок з іншими критеріями.

Частота коду Р-І за закладами: ВСП «Боярський фаховий коледж НУБіП України» (КГ – 67,7 %; ЕГ – 64,5 %) та ВСП «Немішаївський фаховий коледж НУБіП України» (КГ – 67,7 %; ЕГ – 71,0 %). Відмінності між закладами незначущі ($\chi^2 = 0{,}28$, $p = 0{,}87$). Рефлексивний дефіцит є наскрізним для обох закладів і обох спеціальностей, що підтверджує: традиційна підготовка у ФПО системно не формує рефлексивних умінь незалежно від профільної галузі.

Кореляційний аналіз (коефіцієнт Спірмена, n = 124) виявив значущий зв'язок між рефлексивним і мотиваційним критеріями: $r_s = +0{,}38$ ($p < 0{,}001$). Здобувачі з вищим рівнем внутрішньої мотивації (субшкала С1 анкети № 1) частіше досягають аналітичного та критичного рівнів рефлексії. Це підтверджує теоретичне положення: рефлексія і мотивація взаємно підсилюють одна одну – мотивований здобувач більше рефлексує, а рефлексія, що веде до успіху, зміцнює мотивацію [146; 188].

Зв'язок рефлексивного критерію з когнітивним є слабшим: $r_s = +0{,}22$ ($p < 0{,}05$). Це означає, що наявність теоретичних знань сама по собі **не гарантує** розвиненої рефлексивної здатності — вони формуються різними педагогічними механізмами і потребують різних педагогічних інструментів.

Зведена характеристика констатувального зрізу за чотирма критеріями. Узагальнюючи результати підрозділів 3.2.1–3.2.4, представимо зведений профіль вихідного стану проєктної компетентності здобувачів (таблиця 3.15). Зведена таблиця дозволяє оцінити відносний масштаб

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

дефіцитів за кожним критерієм та підтвердити **системний характер** проблеми підготовки фахівців технологічного профілю у системі ФПО.

Таблиця 3.15

Зведений профіль вихідного рівня проєктної компетентності здобувачів КГ та ЕГ (констатувальний зріз, жовтень 2023 р.)

Критерій	**Інструмент**	**КГ: низький рівень**	**ЕГ: низький рівень**	**χ^2емп.**	**p**
Когнітивний (тест-контроль)	Тест 40 завдань	48,4 %	50,0 %	0,15	0,985
Операційний (рубрика)	12-бальна рубрика	53,2 %	54,8 %	0,08	0,999
Мотиваційний (анкета № 1)	Анкета Лайкерта	46,8 %	48,4 %	0,11	0,992
Рефлексивний (контент-аналіз)	Рефлексивні записи	53,2 %	54,8 %	0,13	0,988
У всіх випадках: χ^2емп. << χ^2крит. = 7,815 (df = 3); p > 0,05 – **КГ та ЕГ статистично еквівалентні за всіма чотирма критеріями**					

Примітка: % низького рівня – частка здобувачів з рівнем I за відповідним критерієм; складено автором

1. Рефлексивний критерій демонструє найвищу частку низького рівня серед чотирьох критеріїв: 53,2 % (КГ) та 54,8 % (ЕГ) здобувачів обмежуються описовим рівнем рефлексії (Р-I). Рівні Р-III і Р-IV сумарно охоплюють менш ніж 10 % учасників.

2. Частотний аналіз кодів виявляє «описову пастку» як домінуючий рефлексивний патерн: 66,1 % записів ЕГ (67,7 % КГ) обмежені кодом Р-I – здобувачі описують події, не аналізуючи їх причин і не проєктуючи власних дій.

3. Виокремлено п’ять типових рефлексивних патернів вихідного стану («хронікер», «оцінювач без пояснень», «прагматичний аналітик», «критичний рефлексор», «стратег»), розподіл яких є системним і не залежить від закладу чи спеціальності ($\chi^2 = 0,28$, $p = 0,87$).

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

4. Кореляційний аналіз підтверджує значущий зв'язок рефлексивного критерію з мотиваційним ($r_s = +0{,}38$, $p < 0{,}001$) і слабший — з когнітивним ($r_s = +0{,}22$, $p < 0{,}05$), що підтверджує *відносну автономність* рефлексивного компоненту та потребу в спеціалізованих педагогічних інструментах для його формування.

5. Групи статистично еквівалентні (χ^2емп. = 0,13; p = 0,988), що забезпечує коректність подальшого порівняння КГ та ЕГ після формувального впливу.

Узагальнювальні висновки щодо констатувального зрізу (розділ 3.2 в цілому):

Результати констатувального зрізу за чотирма критеріями (таблиця 3.16) дозволяють зробити **два ключових узагальнення**:

По-перше, системний дефіцит підтверджений. У всіх чотирьох критеріях низький рівень фіксується у 47–55 % здобувачів, а достатній і високий рівні разом – лише у 17–21 %. Усі чотири виміри вказують на одне: здобувачі ФПО технологічного профілю за традиційної системи навчання **не формують проєктних компетентностей** на рівні, необхідному для виконання задач 5-го рівня НРК.

По-друге, умова коректності експерименту виконана. За всіма чотирма критеріями КГ та ЕГ є статистично еквівалентними (χ^2емп. від 0,08 до 0,15; p від 0,985 до 0,999). Це означає: будь-яка різниця між КГ та ЕГ, зафіксована на контрольному зрізі, з високою ймовірністю є наслідком саме формувального впливу авторської моделі ПОН, а не вихідних відмінностей між групами.

Отже, констатувальний етап педагогічного експерименту виконав свою методологічну функцію: встановив базовий рівень і підтвердив еквівалентність груп. Отримані дані слугують відправною точкою для реалізації формувального впливу, описаного в підрозділі 3.3.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Мета цього підрозділу – синтезувати отримані дані в єдиний аналітичний профіль, виявити системні закономірності та міжкритеріальні зв'язки, а також сформулювати педагогічні висновки, що обґрунтовують логіку формувального впливу, реалізованого в підрозділі 3.3.

Зведений профіль вихідного стану проєктної компетентності. Узагальнені результати констатувального зрізу за всіма чотирма критеріями наведено в таблиці 3.16.

Таблиця 3.16

Зведений профіль вихідного рівня проєктної компетентності здобувачів КГ та ЕГ (констатувальний зріз, жовтень 2023 р.)

Критерій	Інструмент	КГ: низький рівень	ЕГ: низький рівень	χ^2e мп.		Ключовий дефіцит
Когнітивний	Тест-контроль (40 завд., max 100 б.)	48,4 %	50,0 %	0,15	,985	Виконання субтесту В (аналіз/синтез) — лише 25 % від max; «ізольованість знань» (71 %); монорішення (58 %)
Операційний	12-бальна рубрика (К1–К4, к = 0,82)	53,2 %	54,8 %	0,08	,999	Найбільший дефіцит у К3 (документування — 37–40 % від max); «виконавська» позиція (79 %); паралельна, а не командна робота (70 %)
Мотиваційний	Анкета № 1 (26 тв., α = 0,84) + Авторська анкета діагностики мотивації досягнення студентів	46,8 %	48,4 %	0,11	,992	Найнижча внутрішня мотивація С1 (41–42 %); лише 33 % орієнтовані на успіх (Реан); 24 % — на уникнення невдачі

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Критерій	**Інструмент**	**КГ: низький рівень**	**ЕГ: низький рівень**	**χ^2е мп.**		**Ключовий дефіцит**
	(20 тв.)					
Рефлексивний	Контент-аналіз записів (к = 0,81)	53,2 %	54,8 %	0,13	,988	66 % записів — код P-I («описова пастка»); P-IV — лише 1,6 %; «хронікер» як домінуючий патерн (48 %)
У всіх випадках: χ^2емп. << χ^2крит. = 7,815 (df = 3); **p > 0,98 – КГ та ЕГ статистично еквівалентні за всіма критеріями**						

Примітка: % низького рівня – частка здобувачів з рівнем I за відповідним критерієм; к – коефіцієнт Коена; α – коефіцієнт Кронбаха; df = 3 у всіх χ^2-тестах; складено автором

Зведений профіль (таблиця 3.16) дозволяє зробити **три узагальнення** щодо вихідного стану проєктної компетентності здобувачів.

Перше: системний дефіцит підтверджений на рівні всіх чотирьох критеріїв. Частка здобувачів з *низьким* рівнем становить від 46,8 % (мотиваційний) до 54,8 % (операційний і рефлексивний в ЕГ). Якщо об'єднати низький і середній рівні, то 80 %+ учасників обох груп перебувають нижче «достатнього» рівня за всіма критеріями. Частка здобувачів з *достатнім* і *високим* рівнями сумарно не перевищує 21 % в жодному критерії. Це системно підтверджує висновок про нездатність традиційної підготовки ФПО формувати проєктні компетентності 5-го рівня НРК.

Друге: дефіцити є нерівномірними і мають специфічну структуру. Найвищий відносний дефіцит зафіксовано в операційному і рефлексивному критеріях (низький рівень у 53–55 % учасників) – тобто саме в тих компонентах, що потребують *практичного досвіду* проєктної діяльності і не можуть бути сформовані через традиційне лекційно-практичне навчання. Мотиваційний дефіцит є дещо меншим за масштабом (47–48 %), проте більш

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

небезпечним за своєю структурою: домінування зовнішньої над внутрішньою мотивацією і чверть здобувачів з орієнтацією на уникнення невдачі – це прямий ризик для ефективного ПОН.

Третє: умова коректності педагогічного експерименту виконана. За всіма чотирма критеріями значення χ^2емп. суттєво менші за χ^2крит. = 7,815 (df = 3), а рівень значущості *p* коливається від 0,985 до 0,999, що однозначно підтверджує: КГ та ЕГ є статистично еквівалентними на початку педагогічного експерименту. Будь-яка відмінність між групами, зафіксована на контрольному зрізі, матиме підстави атрибутуватись формувальному впливу авторської моделі ПОН, а не передекспериментальним відмінностям між групами.

Міжкритеріальні зв'язки: кореляційний аналіз. Для розуміння внутрішньої структури проєктної компетентності та характеру взаємозв'язків між її компонентами здійснено кореляційний аналіз (коефіцієнт рангової кореляції Спірмена, r_s) на об'єднаній вибірці (n = 124). Матрицю кореляцій наведено в таблиці 3.16а.

Таблиця 3.16а

Матриця попарних кореляцій між критеріями проєктної компетентності (констатувальний зріз, n = 124)

Критерій	1. Когнітивний	2. Операційний	3. Мотиваційний	4. Рефлексивний
1. Когнітивний	–	+0,38**	+0,34**	+0,22*
2. Операційний	+0,38**	–	+0,41**	+0,29**
3. Мотиваційний	+0,34**	+0,41**	–	+0,38**
4. Рефлексивний	+0,22*	+0,29**	+0,38**	–
***** p < 0,05; ****** *p < 0,001; коефіцієнт рангової кореляції Спірмена (r_s); n = 124 (об'єднана вибірка КГ + ЕГ)*				

*Примітка: * p < 0,05; ** p < 0,001; r_s – коефіцієнт Спірмена; складено автором*

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Матриця кореляцій (таблиця 3.16а) виявляє **три педагогічно значущих закономірності**:

1. Найсильніший зв'язок – між операційним і мотиваційним критеріями (r_s = +0,41, p < 0,001). Це підтверджує теорію А. Бандури: самоефективність (субшкала С3 анкети) є предиктором якості практичного виконання. Педагогічне значення: підвищення впевненості здобувача у власних силах через перший успішний проєктний досвід (тип А) матиме прямий позитивний вплив на операційну компетентність.

2. Значущий зв'язок між рефлексивним і мотиваційним критеріями (r_s = +0,38, p < 0,001). Здобувачі з вищою внутрішньою мотивацією частіше рефлексують на аналітичному і критичному рівнях. Це підтверджує: системне рефлексивне супроводження, що підвищує глибину рефлексії, водночас зміцнює мотивацію – і навпаки. Ці два компоненти є **взаємопідсилювальними**.

3. Відносно слабший зв'язок когнітивного критерію з рефлексивним (r_s = +0,22, p < 0,05) підтверджує: **знання не гарантують рефлексії**. Ці два компоненти формуються різними педагогічними механізмами і потребують різних інструментів. Тест-контроль і рефлексивні щоденники є взаємодоповнювальними, а не замінними вимірниками.

Загалом матриця підтверджує: чотири критерії є взаємопов'язаними, але відносно самостійними компонентами проєктної компетентності, що обґрунтовує доцільність їхнього одночасного, а не послідовного розвитку через комплексну модель ПОН.

Профіль педагогічних ризиків та превентивні заходи. Дані констатувального зрізу дозволяють ідентифікувати конкретні педагогічні ризики для реалізації формувального впливу. Їх систематизацію, поряд з відповідними превентивними заходами авторської моделі ПОН, наведено в таблиці 3.16б.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Таблиця 3.16б

Профіль педагогічних ризиків за даними констатувального зрізу та превентивні заходи авторської моделі ПОН

Ризик	Опис та джерело (дані 3.2.1–-3.2.4)	Можливий педагогічний вплив	Превентивний захід у моделі ПОН
Мотивація на уникнення невдачі	24,2 % (КГ) / 22,6 % (ЕГ) здобувачів орієнтовані на уникнення, а не досягнення; схильні відмовлятися від складних завдань (авторська анкета діагностики мотивації досягнення студентів)	Ризик відмови від проєктної діяльності за перших труднощів (тип А); низька ефективність у міждисциплінарних проєктах (типи Б, В)	Поступове введення (тип А з мінімальним ризиком); парна підтримка в команді; активне формувальне оцінювання з безоцінним зворотним зв’язком
Відсутність досвіду документування	КЗ (документування): M = 1,1–1,2 / 3,0; 74–76 % фіксують «документування постфактум»; шаблони документів невідомі	Загроза хаотичності проєктної документації, що ускладнює командну координацію і знижує якість захисту	Обов’язкові шаблони документів (бриф, ТЗ, план-графік, протокол) з пояснення їхньої функції; завдання типу А будується навколо документування як головного продукту
Рефлексивна «описова пастка»	66 % записів – код Р-І; здобувачі не аналізують причин і не проєктують подальших дій; рефлексія сприймається як «що зробив»	Без подолання цього патерну рефлексивні методи залишаться формальними вправами і не забезпечуватимуть розвиток метакогнітивних умінь	Структурований бланк щоденника з трьома обов’язковими питаннями (Що? Чому? Що змінити?); формувальний зворотний зв’язок від викладача з першого тижня
Ізольованість знань	71 % здобувачів не встановлюють зв’язок між знаннями різних дисциплін і реальними виробничими задачами (субтест В тест-контролю)	Ризик невиконання міждисциплінарних завдань типу Б і В; поверхневий аналіз виробничих кейсів	Явна міждисциплінарна постановка задачі у брифі; участь викладачів двох-трьох дисциплін у консультуванні

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Ризик	**Опис та джерело (дані 3.2.1–-3.2.4)**	**Можливий педагогічний вплив**	**Превентивний захід у моделі ПОН**
			одного проєкту

Примітка: ризики ідентифіковано за даними підрозділів 3.2.1–3.2.4; превентивні заходи відповідають підрозділу 2.2; складено автором

Ідентифікація ризиків **до** початку формувального впливу дозволила цілеспрямовано закласти превентивні механізми в структуру авторської моделі ПОН: поступове ускладнення проєктів (А → Б → В) знижує ризик відмови від діяльності; структуровані шаблони долають дефіцит документування; бланки щоденника з обов'язковими питаннями «Чому?» і «Що змінити?» долають описову пастку; міждисциплінарна постановка кейсів долає ізольованість знань. Ця відповідність між виявленими дефіцитами і педагогічними інструментами моделі є свідченням науково обґрунтованого, а не довільного характеру проєктування формувального впливу.

Зведений аналіз результатів констатувального зрізу дозволяє сформулювати такі висновки, які одночасно є підставою для формувального впливу і точкою відліку для оцінки його ефективності.

1. Системний дефіцит проєктних компетентностей підтверджений емпірично. Більше ніж половина здобувачів (46,8–54,8 % залежно від критерію) перебувають на низькому рівні за всіма чотирма компонентами проєктної компетентності. Проблема є наскрізною – не обмежується окремим критерієм чи закладом — і відображає загальний стан підготовки у ФПО технологічного профілю.

2. Найгостріші дефіцити зафіксовані в операційному і рефлексивному компонентах. Саме ці компоненти не формуються у традиційній лекційно-практичній системі навчання: для їхнього розвитку принципово необхідний систематичний досвід практичної проєктної

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

діяльності з рефлексивним супроводженням – тобто саме те, що забезпечує авторська модель ПОН.

3. Міжкритеріальна кореляційна структура підтверджує взаємозалежність компонентів. Найсильніший зв'язок – між операційним і мотиваційним (r_s = +0,41), між рефлексивним і мотиваційним (r_s = +0,38). Це означає, що педагогічний вплив на один компонент матиме позитивний «перенос» на пов'язані компоненти, – що обґрунтовує комплексний (а не ізольований) характер авторської моделі ПОН.

4. Ідентифіковано чотири конкретних педагогічних ризики для реалізації ПОН, і кожен з них адресований превентивним механізмом у структурі моделі: поступовість типів А–Б–В, обов'язкові шаблони документів, структуровані бланки рефлексії, міждисциплінарні кейси.

5. Статистична коректність педагогічного експерименту забезпечена. КГ та ЕГ еквівалентні за всіма чотирма критеріями (χ^2емп. від 0,08 до 0,15; *p* від 0,985 до 0,999). Отримані дані є надійною точкою відліку для оцінки ефективності формувального впливу на контрольному зрізі (підрозділ 3.4).

Констатувальний зріз виконав свою функцію: він науково обґрунтував необхідність авторської моделі ПОН, емпірично підтвердив актуальність дослідження і методологічно підготував умови для коректного педагогічного експерименту. Подальший виклад (підрозділ 3.3) присвячено опису реалізації формувального впливу, а підрозділ 3.4 – статистичній верифікації його результатів.

3.3. Реалізація моделі проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування

Формувальний етап педагогічного експерименту (лютий 2024 – травень 2025 р.) є центральним: саме на цьому етапі в ЕГ реалізовувалась авторська структурно-функціональна модель ПОН у всій повноті її організаційно-педагогічних умов, а КГ продовжувала навчатися за

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

традиційними освітніми програмами. Тривалість формувального впливу склала три навчальних семестри – відповідно до вимог щодо мінімальної тривалості педагогічного експерименту в педагогічних дослідженнях [197].

Логіка формувального впливу будується на принципі поступового нарощування складності («зменшуваного скаффолдінгу») та послідовного розвитку проєктних компетентностей: від репродуктивного виконання навчального проєкту типу А (семестр 1) через конструктивну реалізацію навчально-виробничого проєкту типу Б (семестр 2) до творчого вирішення реального виробничого завдання у проєкті типу В (семестр 3). На кожному наступному семестрі обсяг педагогічної підтримки зменшується, а рівень самостійності і відповідальності здобувачів – зростає [146; 188].

Паралельно з проєктними модулями в ЕГ послідовно впроваджувалися всі п’ять організаційно-педагогічних умов авторської моделі (підрозділ 2.2): (1) проєктно-орієнтоване освітнє середовище; (2) цифрове забезпечення; (3) методична підготовка викладачів; (4) соціальне партнерство; (5) системне рефлексивне супроводження. Умови реалізовувалися комплексно: відсутність будь-якої з них призводить до виникнення «псевдопроєктів» — зовнішньо оформлених проєктних завдань, що не формують проєктної компетентності [188].

Відповідно до авторської типології (підрозділ 2.3), упродовж трьох семестрів формувального етапу здобувачі ЕГ реалізували шість проєктних модулів – по два від кожного типу (по одному для кожної спеціальності). Характеристику реалізованих проєктів наведено в таблиці 3.17.

Таблиця 3.17

Реалізовані проєктні модулі ЕГ у формувальному етапі (2024–2025 рр.)

Назва проєкту / підприємство-партнер	**Тривалість / команда**	**Продукт / результат**
Технологічна карта виробничого процесу складання вузла	6 тижнів 4–6 осіб/команда	Технологічна карта + захист

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Назва проєкту / підприємство-партнер	**Тривалість / команда**	**Продукт / результат**
Партнер: Без замовника (навч. умови)		
Рецептурна карта і технологічна схема виробництва хлібобулочного виробу *Партнер: Без замовника (навч. умови)*	6 тижнів 4–6 осіб/команда	Рецептурна карта + схема + захист
Оптимізація виробничого процесу дільниці механообробки (кейс «МашПром») *Партнер: ТОВ «МашПром», 2 консультації*	8 тижнів 4–6 осіб/команда	Прототип рішення + техн. звіт + захист з участю партнера
Розроблення нового кисломолочного продукту з функціональними добавками *Партнер: ТОВ «Молочний дім», 2 консультації*	8 тижнів 4–6 осіб/команда	Дослідні зразки + техн. карта + розрахунок собівартості + захист
Проєкт підвищення ефективності поточної лінії (реальне замовлення ПАТ «Турбоатом») *Партнер: ПАТ «Турбоатом», 3 консультації, зовнішній рецензент*	10 тижнів 4–6 осіб/команда	Паспорт проєкту + прототип вузла + звіт + публічний захист перед замовником
Розроблення та впровадження технологічної інновації на виробництві (ТОВ «Дніпрохліб») *Партнер: ТОВ «Дніпрохліб», 3 консультації, зовнішній рецензент*	10 тижнів 4–6 осіб/команда	Технологічний регламент + зразки продукту + захист перед комісією із залученням замовника

Примітка: складено автором

Кожен проєктний модуль реалізовувався за трифазною структурою, обґрунтованою в підрозділі 2.1:

Фаза 1 «Занурення» (2–3 тижні): аналіз виробничої проблеми (кейс від партнера або модельована ситуація для типу А); формування команди та розподіл ролей (лідер, технолог, аналітик, комунікатор, документатор); постановка SMART-мети; створення брифу і первинного плану (шаблон бриф + план-графік Gantt у Trello). Наприкінці фази – перша 4L-ретроспектива.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Фаза 2 «Реалізація» (6–8 тижнів): виконання практичних завдань, розроблення прототипів і технологічних рішень; щотижневі командні наради (протокол наради – обов'язковий документ); взаємодія з підприємством-партнером (консультації, проміжні рецензії); проміжні презентації прогресу; корекція плану. Рефлексивний моніторинг: щотижневий щоденник + PMI-аналіз щомісяця.

Фаза 3 «Рефлексія та презентація» (1–2 тижні): підготовка технічного звіту і презентації захисту; публічний захист перед комісією (для типів Б і В – із залученням представника підприємства-партнера як зовнішнього рецензента); peer-review всередині потоку; Starfish-ретроспектива; формування цифрового портфоліо у Google Sites.

Структура трьох фаз відповідає циклу CDIO (Conceive → Design → Implement → Operate) та логіці рефлексивного циклу Колба [6], що забезпечує **системний розвиток** усіх чотирьох компонентів проєктної компетентності в кожному проєктному модулі.

Нижче подано опис конкретних заходів із реалізації кожної з п'яти організаційно-педагогічних умов авторської моделі ПОН.

Умова 1. Формування проєктно-орієнтованого освітнього середовища.

У ВСП «НФК НУБіП України» і ВСП «БФК НУБіП України» проведено реорганізацію лабораторного простору для забезпечення командної роботи: у двох аудиторіях кожного закладу перегрупували меблі за принципом «командних острівців» (4–6 робочих місць навколо спільного столу з доступом до ноутбука і проєктора). У ВСП «НУБіП України» обладнано «проєктну дошку» з Kanban-секціями (To Do / In Progress / Done) для кожної команди; у ВСП «НФК НУБіП України» встановлено додаткове обладнання для харчових лабораторій (необхідне для прототипування у проєктах типу Б і В). Запроваджено **«норми командної роботи»** – письмово зафіксовані правила взаємодії у проєктній команді (очікувана поведінка,

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

способи вирішення конфліктів, принцип спільної відповідальності за результат). Норми ознайомлені з усіма здобувачами ЕГ на першому занятті формувального етапу.

Умова 2. Цифрове забезпечення проєктної діяльності.

Упроваджено чотирирівневу цифрову екосистему: LMS Moodle (структуровані навчальні матеріали, завдання, автоматична аналітика активності) → Trello/Asana (Kanban-дошки, Gantt-діаграми для управління проєктом, контроль дедлайнів) → Google Workspace (спільна робота над документами у реальному часі, Google Forms для рефлексивних бланків 4L і PMI) → Google Sites (цифрове портфоліо проєктних результатів кожної команди). Усі здобувачі ЕГ отримали індивідуальні облікові записи та пройшли 2-годинну практику роботи в екосистемі. Середній час роботи у цифровому середовищі становив 4,2 год./тиждень.

Умова 3. Методична підготовка викладачів до фасилітації ПОН.

Перед початком формувального етапу (січень 2024 р.) усі 8 викладачів ЕГ (по 4 від кожного закладу) пройшли модулі I–II програми методичної підготовки (24 год.), а модуль III (4 год.) реалізовувався впродовж формувального етапу; загальний обсяг – 28 год (таблиця 3.19). Ключовим принципом підготовки була трансформація педагогічної ролі: викладач переходить від позиції
«транслятора знань» до позиції «фасилітатора – наставника – коуча». Рівень методичної готовності викладачів (за авторською методикою самооцінки) зріс у середньому на 38,2 п.п. після завершення підготовки.

Таблиця 3.19

Програма методичної підготовки викладачів ЕГ до реалізації моделі ПОН

Мод.	Назва модуля	Обсяг	Зміст	Очікувані результати

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

I	Теоретичний	8 год.	Концепції PBL і CDIO; структура моделі ПОН; 5 організаційно-педагогічних умов; роль рефлексії; типологія проєктів А–Б–В; критерії та рівні оцінювання	Розуміння теоретичних засад; здатність пояснити логіку моделі здобувачам
II	Практичний	16 год.	Моделювання проєктних ситуацій (6 год.); LMS Moodle + Trello + Google Workspace (4 год.); розроблення проєктних завдань для спеціальностей 133 і 181 (4 год.); 12-бальна рубрика і peer-review на практиці (2 год.)	Практичні навички фасилітації; освоєння цифрових інструментів; власний банк завдань
III	Рефлексивно-коучинговий	Ongoing (≈4 год.)	Аналіз власної педагогічної практики після кожного проєктного модуля; індивідуальний коучинг; взаємовідвідування занять; коригування стилю фасилітації	Стійкий фасилітаційний стиль; здатність до самокорекції; рівень готовності +38,2 п.п.
Разом	**–**	**28 год.**	**8 викладачів ЕГ (по 4 від кожного закладу)**	

Примітка: складено автором

Умова 4. Соціальне партнерство з підприємствами галузі.

Протягом формувального етапу в соціальне партнерство залучено 5 підприємств: ПАТ «Турбоатом» та ТОВ «МашПром» (для ВСП «НФК НУБіП України») і ТОВ «Молочний дім», ТОВ «Дніпрохліб», ПрАТ «Дніпромлин» (для ВСП «БФК НУБіП України»). Форми участі підприємств: надання виробничих кейсів і реальних замовлень (типи Б і В); проведення 8 консультацій та 6 майстер-класів; зовнішнє рецензування проєктів (34 рецензії за два семестри); участь представників підприємств у комісії захисту (проєкти типу В). Соціальне партнерство забезпечило автентичність виробничого контексту і якісно підвищило мотивацію здобувачів ЕГ: за результатами анонімного опитування наприкінці 2-го семестру, 84,0 % здобувачів ЕГ назвали взаємодію з реальним підприємством ключовим чинником, що підвищив їхній інтерес до навчання.

Умова 5. Системне рефлексивне супроводження освітнього процесу.

Рефлексивне супроводження є **системоутворювальною умовою** моделі ПОН: саме воно перетворює проєктну *активність* на проєктну

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

компетентність [169; 188]. Реалізація умови здійснювалася через систему шести рефлексивних методів, детально охарактеризованих у таблиці 3.18.

Таблиця 3.18

Система рефлексивного супроводження ЕГ: хронологія застосування методів

Метод рефлексії	**Частота застосування**	**Фаза 1 «Занурення»**	**Фаза 2 «Реалізація»**	**Фаза 3 «Рефлексія та презентація»**	**Цільовий код**
Щоденник рефлексії	Щотижнево	✓	✓	✓	P-I–P-IV
4L-ретроспектива	Наприкінці кожної фази	✓	✓	✓	P-II–P-IV
PMI-аналіз	1 раз/місяць	✓	✓		P-II–P-III
Starfish-метод	Після захисту проєкту		✓	✓	P-III–P-IV
Peer-review	Після кожної фази 2 і 3		✓	✓	P-II–P-IV
Рефлексивний есей	1 раз наприкінці ЕГ			✓	P-II–P-IV
Загалом зібрано: 806 щоденникових записів + 62 рефлексивних есеї (ЕГ, n = 62; 3 семестри)					

Примітка: ✓ метод застосовується у відповідній фазі; P-I–P-IV – цільові рівні рефлексії (за кодовою книгою підрозділу 3.2.4); складено автором

Щоденник рефлексії вівся кожним здобувачем ЕГ щотижнево протягом усього формувального етапу (13 тижнів/семестр × 3 семестри). Для подолання «описової пастки» (P-I) використовувався **структурований бланк** з трьома обов'язковими питаннями: «Що я зробив(ла)?» (P-I), «Чому це вдалося / не вдалося?» (P-II), «Що я зроблю інакше?» (P-III/P-IV). Записи завантажувалися до Google Drive та були доступні викладачам для формувального зворотного зв'язку. Наприкінці формувального етапу кожен здобувач ЕГ написав **підсумковий рефлексивний есей** обсягом 1 500–2 000 слів, у якому відрефлексував власний прогрес у розвитку проєктних компетентностей упродовж трьох семестрів. Усього зібрано **806 щоденникових записів та 62 рефлексивних есеї**, що склали основний масив якісних даних для контент-аналізу.

Для відстеження поступової трансформації рефлексивних умінь

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

здобувачів ЕГ проводилося контент-кодування записів щоденників наприкінці кожного семестру (вибірково, 15 записів на кожному зрізі від кожного здобувача). Результати наведено в таблиці 3.20.

Таблиця 3.20

Динаміка розподілу кодів рефлексивних записів ЕГ за семестрами (частота, %)

Момент вимірювання	Контекст	P-I (%)	P-II (%)	P-III (%)	P-IV (%)	Примітка
Вхідний зріз	Базовий рівень до формувального впливу	66,1 %	24,2 %	8,1 %	1,6 %	ЕГ
Кінець 1-го семестру	Перший цикл щоденників (тип А)	54,8 %	30,6 %	11,3 %	3,2 %	ЕГ
Кінець 2-го семестру	Другий цикл (тип Б, PMI, Starfish)	27,4 %	40,3 %	24,2 %	8,1 %	ЕГ
Кінець 3-го семестру	Третій цикл (тип В, есей, peer-review)	8,1 %	29,0 %	41,9 %	21,0 %	ЕГ
Тренд P-I: 66,1 % → 8,1 % **Тренд P-IV:** 1,6 % → 21,0 % *Динаміка відповідає логіці трансформуючого навчання (Mezirow, 1990)*						

Примітка: % – частка записів ЕГ (n = 62) з відповідним кодом на момент вимірювання; складено автором за даними контент-аналізу щоденникових записів

Дані таблиці 3.20 демонструють **виразну позитивну динаміку** рефлексивних умінь здобувачів ЕГ упродовж трьох семестрів:

частка P-I (описовий рівень) скоротилась з 66,1 % (вхідний зріз) до 8,1 % (кінець 3-го семестру) – зниження на 58,0 п.п. Здобувачі дедалі рідше обмежуються хронікою подій;

частка P-IV (трансформуючий рівень) зросла з 1,6 % до 21,0 % – зростання у 13,1 рази. Кожен п’ятий здобувач ЕГ наприкінці формувального етапу демонструє рефлексію, що веде до конкретних поведінкових змін;

частка P-III (критичний рівень) зросла з 8,1 % до 41,9 % – домінуючий код наприкінці 3-го семестру, тобто більшість здобувачів ЕГ системно переосмислюють власні підходи до роботи;

«Перехідна точка» між P-II і P-III як домінуючими кодами відбулася

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

між 1-м і 2-м семестрами: у 2-му семестрі вперше Р-II (40,3 %) і Р-III (24,2 %) разом перевищили Р-I (27,4 %). Це збігається з упровадженням у 2-му семестрі **PMI-аналізу і Starfish-методу** – рефлексивних методів, що цілеспрямовано стимулюють перехід на критичний і трансформуючий рівні.

Динаміка в ЕГ є статистично значущою (тест Фрідмана для повторних вимірювань: $\chi^2 = 47{,}3$, $df = 3$, $p < 0{,}001$), що підтверджує: зафіксована динаміка є **стійкою тенденцією**, а не випадковими коливаннями.

Окрім рефлексивних даних, упродовж формувального етапу фіксувалася динаміка за когнітивним та операційним критеріями шляхом проведення **трьох проміжних зрізів** наприкінці кожного семестру (скорочена версія тест-контролю з 20 завдань та рубрика за К1-К4).

Середній бал тест-контролю ЕГ (max = 100): вхідний – 36,8; кінець 1-го сем. – 49,2; кінець 2-го сем. – 62,4; кінець 3-го сем. – 74,1. Середній бал рубрики ЕГ (max = 12): вхідний – 5,0; кінець 1-го сем. – 6,8; кінець 2-го сем. — 8,6; кінець 3-го сем. – 9,7.

Для порівняння, у КГ аналогічні показники зростали незначно: тест-контроль КГ – 37,8 → 40,1 → 42,3 → 44,6 (зростання в межах природного засвоєння матеріалу). Рубрика КГ – 5,4 → 5,6 → 5,9 → 6,1 (зростання в межах похибки вимірювання). Відмінність між динамікою ЕГ і КГ наростає від семестру до семестру, що є **додатковим свідченням** ефективності формувального впливу ще до контрольного зрізу.

Для забезпечення внутрішньої валідності педагогічного експерименту навчання у КГ упродовж формувального етапу відповідало чинним освітнім програмам без внесення жодних змін у методику. Викладачі КГ не отримували методичної підготовки з фасилітації ПОН, цифрова екосистема не впроваджувалася, соціальне партнерство не розвивалося, рефлексивні методи систематично не застосовувалися. Виняток – поодинокі елементи групової роботи, що є частиною стандартних програм практичних занять, – однак без системного педагогічного проєктування і рефлексивного супроводження вони не можуть розглядатися як аналог ПОН.

Цей принцип «незмінності КГ» є методологічно необхідним: будь-яка цілеспрямована педагогічна інтервенція в КГ унеможливила б атрибуцію

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

зафіксованих відмінностей виключно авторській моделі ПОН [97; 197].

Формувальний етап педагогічного експерименту засвідчив таке.

1. Авторська модель ПОН реалізована у повному обсязі: усі п'ять організаційно-педагогічних умов впроваджені на обох базах, шість проєктних модулів типів А–Б–В завершено, система шести рефлексивних методів застосовувалась системно упродовж трьох семестрів.

2. Соціальне партнерство забезпечило автентичний виробничий контекст: 5 підприємств-партнерів, 8 консультацій, 34 рецензії, 6 майстер-класів; 84,0 % здобувачів ЕГ назвали взаємодію з підприємством ключовим мотивуючим чинником.

3. Динаміка рефлексивних умінь ЕГ є статистично значущою і педагогічно вагомою (тест Фрідмана: $\chi^2 = 47{,}3$, $p < 0{,}001$): частка Р-І скоротилась з 66,1 до 8,1 %; частка Р-IV зросла з 1,6 до 21,0 %.

4. Проміжні зрізи підтверджують наростаючу різницю між ЕГ і КГ за когнітивним та операційним критеріями: приріст ЕГ за тест-контролем склав 37,3 бали; КГ – 6,8 балів; аналогічна різниця фіксується за рубрикою.

5. Методична підготовка викладачів (28 год., 3 модулі) забезпечила трансформацію педагогічної ролі від «транслятора» до «фасилітатора», рівень готовності зріс на 38,2 %, що стало передумовою якісної реалізації проєктних модулів.

Отримані дані формувального етапу свідчать про те, що авторська модель ПОН функціонує як задумано: усі компоненти системи – організаційні умови, проєктні модулі, рефлексивне супроводження і соціальне партнерство – взаємно підсилюють одне одного і забезпечують поступовий розвиток проєктних компетентностей. Ці висновки отримують остаточне підтвердження на контрольному зрізі, описаному в підрозділі 3.4.

Зв'язок гіпотези дослідження зі структурою формувального впливу

Формувальний етап педагогічного експерименту є операціоналізацією гіпотези дослідження у реальних умовах освітнього процесу. Нагадаємо її ключові положення: ефективність формування проєктних компетентностей суттєво підвищиться, якщо освітній процес організувати на основі авторської структурно-функціональної моделі ПОН, забезпечити реалізацію комплексу

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

п’яти організаційно-педагогічних умов та впровадити трирівневу типологію проєктів А–Б–В із системним рефлексивним супроводженням [94; 146].

Кожне положення гіпотези адресує конкретний педагогічний ризик, ідентифікований у підрозділі 3.2.5, і потребує конкретного заходу формувального впливу. Зіставлення компонентів гіпотези, ризиків і заходів наведено в таблиці 3.21.

Таблиця 3.21

Зіставлення гіпотези дослідження, педагогічних ризиків та заходів формувального впливу

Компонент гіпотези (підрозділ 2.1–2.2)	**Педагогічний ризик (за даними 3.2.5)**	**Превентивний захід формувального впливу**
Організація ПОН на основі авторської структурно-функціональної моделі (6 блоків, цільовий → методологічний → змістовий → процесуальний → оцінювальний → результативний)	Ризик фрагментарного впровадження без системного підходу; «псевдопроєкти» за умови неготовності викладачів	Підготовка 8 викладачів ЕГ (28 год., 3 модулі); нормативне закріплення ПОН у закладі; системна реалізація всіх 6 блоків моделі
Реалізація комплексу 5 організаційно-педагогічних умов (середовище, цифрове забезпечення, методична підготовка, соціальне партнерство, рефлексивне супроводження)	Ризик часткового впровадження (лише окремих умов); відсутність хоча б однієї умови знижує ефект системи	Паралельна реалізація всіх 5 умов з першого тижня семестру 1; моніторинг реалізації кожної умови наприкінці кожного семестру
Трирівнева типологія проєктів А–Б–В з принципом «зменшуваного скаффолдінгу»	Ризик надмірного спрощення (тип А) або надмірної складності (тип В без підготовки); мотивація уникнення невдачі у 24 % здобувачів	Строге дотримання послідовності А → Б → В; наявність структурованих шаблонів і алгоритмів для типу А; парна підтримка і формувальний ЗЗ для «уникаючих»
Система 6 рефлексивних методів як системоутворювального компоненту (щоденник, 4L, PMI, Starfish, peer-review, есей)	Ризик формального виконання рефлексивних вправ без реального аналізу («описова пастка» у 66 % здобувачів на вхідному зрізі)	Структурований бланк щоденника з 3 обов’язковими питаннями; формувальний зворотний зв’язок від викладача; поступове ускладнення вимог від Р-І до Р-IV

Примітка: педагогічні ризики – за даними підрозділу 3.2.5; складено автором

Таблиця 3.21 демонструє, що формувальний вплив є не довільним набором педагогічних дій, а науково обґрунтованою відповіддю на конкретно

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

виявлені дефіцити і ризики. Кожен захід прямо пов'язаний з компонентом гіпотези і спрямований на мінімізацію відповідного ризику, виявленого на констатувальному зрізі.

Дизайн формувального впливу: КГ та ЕГ

Формувальний вплив реалізовувався лише в ЕГ (n = 62): упродовж трьох навчальних семестрів (лютий 2024 – травень 2025 р.) здобувачі ЕГ навчалися за авторською моделлю ПОН у повному обсязі всіх організаційно-педагогічних умов. Здобувачі КГ (n = 62) впродовж того самого часу навчалися за чинними освітніми програмами без будь-яких цілеспрямованих педагогічних інновацій. Це принциповий методологічний вибір: будь-яка педагогічна інтервенція в КГ унеможливила б коректне порівняння і суперечила б логіці контрольованого квазіексперименту [197].

Єдиним легітимним джерелом відмінностей між КГ та ЕГ на контрольному зрізі є, таким чином, виключно формувальний вплив авторської моделі ПОН, що підтверджено: (а) статистичною еквівалентністю груп на вхідному зрізі (підрозділ 3.2); (б) ідентичністю умов навчання за всіма параметрами, крім цілеспрямованого педагогічного впливу; (в) контролем за сторонніми чинниками (однаковий обсяг аудиторних годин і навчальні плани, різні, але збалансовані за кваліфікацією і стажем склади викладачів КГ та ЕГ, відсутність перетину викладачів між групами). Деталізовану хронологічну схему формувального етапу з розподілом заходів між ЕГ і КГ та точками вимірювання наведено в таблиці 3.22.

Таблиця 3.22

Хронологічна схема формувального етапу педагогічного експерименту (лютий 2024 – травень 2025 рр.)

Семестр / період	**Тип проєкту (ЕГ)**	**Зміст формувального впливу (ЕГ)**	**КГ**	**Вимірювання**
Семестр 1	**Тип А (навчальний)**	Проєкти типу А (6 тижнів × 2 заклади); методична підготовка	Традиційне навчання за чинними освітніми програмами:	Проміжний зріз №1 (червень 2024): тест-контроль (20

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Семестр / період	**Тип проєкту (ЕГ)**	**Зміст формувального впливу (ЕГ)**	**КГ**	**Вимірювання**
		викладачів (28 год.); налаштування цифрової екосистеми; «норми командної роботи»; щоденники рефлексії; 4L-ретроспективи наприкінці кожної фази; PMI раз на місяць	лекції, практичні заняття, лабораторні роботи; підсумковий контроль	завд.) + рубрика К1-К4
Семестр 2	**Тип Б (навч.-вироб.)**	Проєкти типу Б (8 тижнів × 2 заклади); 2 консультації від партнерів; Starfish-метод після захисту; peer-review у потоці; PMI + 4L; наростання самостійності команд	Традиційне навчання (без змін)	Проміжний зріз №2 (грудень 2024): тест-контроль + рубрика + анкета №1 (скорочена)
Семестр 3	**Тип В (виробничий)**	Проєкти типу В (10 тижнів × 2 заклади); реальні замовники ПАТ «Турбоатом» і ТОВ «Дніпрохліб»; 3 консультації; зовнішній рецензент від	Традиційне навчання (без змін)	Контрольний зріз (червень 2025): повний діагностичний інструментарій (всі 5 критеріїв)

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Семестр / період	Тип проєкту (ЕГ)	Зміст формувального впливу (ЕГ)	КГ	Вимірювання
		підприємства; публічний захист; підсумковий рефлексивний есей (62 ек.); Starfish + peer-review		

Примітка: ЗЗ – зворотний зв'язок; складено автором

Хронологічна схема (таблиця 3.22) унаочнює три ключових аспекти організації формувального впливу:

1. Наростання складності від семестру до семестру. Тип А (семестр 1) є повністю підтримуваним: умовна проблема, детальний алгоритм, постійний тьютор. Тип В (семестр 3) є максимально автентичним: реальний виробничий замовник, відкрита проблема, зовнішній рецензент. Між ними – тип Б (семестр 2), що поєднує реальний контекст із педагогічним контролем. Ця архітектура відповідає зоні найближчого розвитку Л. Виготського: кожен наступний тип є посильним викликом, а не неможливим завданням [211].

2. Паралельність педагогічних умов. Усі п'ять організаційно-педагогічних умов реалізовуються одночасно з першого семестру: середовище підготовлено до початку формувального впливу; цифрова екосистема розгорнута на першому тижні; методична підготовка завершена до початку семестру 1; соціальне партнерство налагоджено до типу Б; рефлексивне супроводження починається з першого тижня семестру 1. Саме системна одночасність умов, а не їх послідовне введення, є принциповою характеристикою авторської моделі [146; 149].

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

3. Точки вимірювання вбудовані у навчальний процес. Проміжні зрізи проводяться наприкінці кожного семестру природним чином, не порушуючи навчального процесу і не створюючи «ефекту тестування» для здобувачів.

Концепція «зменшуваного скаффолдингу» (*decreasing scaffolding*, Gjerme & Paai, 2012 [116]) є **архітектурним стрижнем** формувального впливу: вона пояснює не лише чому проєкти ускладнюються від А до В, а й як саме змінюється характер педагогічної підтримки у кожному вимірі проєктної діяльності. Деталізовану характеристику змін педагогічної підтримки наведено в таблиці 3.23.

Таблиця 3.23

Реалізація принципу «зменшуваного скаффолдингу» в авторській моделі ПОН

Параметр підтримки	**Семестр 1 (Тип А) Високий скаффолдинг**	**Семестр 2 (Тип Б) Середній скаффолдинг**	**Семестр 3 (Тип В) Мінімальний скаффолдинг**	**Педагогічне обґрунтування**
Постановка завдання	Педагог формулює повністю	Педагог формулює рамку; команда деталізує	Підприємство формулює; команда аналізує і уточнює	Зростання когнітивного навантаження поступово; уникнення перевантаження (Sweller, 1988)
Планування	Шаблон Gantt; покрокові інструкції	Шаблон з мінімальними інструкціями	Повністю самостійне планування; власний формат	Формування проєктного мислення через зменшення алгоритмізації (Gold Standard PBL)
Документування	Усі 6 шаблонів + зразки заповнення	Шаблони без зразків; вимоги до структури	Стандарт підприємства; команда адаптує шаблони	Перехід від «заповнення форми» до «управління знаннями» — ключовий операційний

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Параметр підтримки	**Семестр 1 (Тип А) Високий скаффолдинг**	**Семестр 2 (Тип Б) Середній скаффолдинг**	**Семестр 3 (Тип В) Мінімальний скаффолдинг**	**Педагогічне обґрунтування**
				розвиток
Консультування	Постійна підтримка (щотижнево)	2 консультації від партнера + тьютор	3 консультації від партнера; тьютор – лише за запитом	Розвиток автономії (Self-Determination Theory, Ryan & Deci); наставник → тьютор → консультант
Оцінювання	Переважно формувальне; бальна рубрика з детальним ЗЗ	Формувальне + зовнішнє рецензування партнера	Публічний захист перед комісією із зовнішнім рецензентом підприємства	Зростання частки зовнішнього, незалежного оцінювання відповідно до НРК 5 рівня
Рефлексія	Щоденник + 4L + PMI (з підказками)	+ Starfish + peer-review (зі зменшеними підказками)	+ підсумковий есей (без підказок; власна структура)	Від структурованих підказок до вільної рефлексії: логіка Moon (2006) і Mezirow (1990)
Загальний принцип: *обсяг педагогічної підтримки зменшується від семестру до семестру при зростанні складності завдання і рівня відповідальності здобувача — «зменшуваний скаффолдинг» (Gjerme & Paai, 2012)*				

Примітка: складено автором на основі Gjerme & Paai [116], 202 [8], Gold Standard PBL [146]

Таблиця 3.23 унаочнює, що «зменшуваний скаффолдинг» – це не просто ускладнення завдань, а системне зміщення центру відповідальності від викладача до здобувача у шести вимірах одночасно. При цьому зміщення відбувається поступово і контрольовано: жоден вимір не «скидається» раптово з максимальної підтримки до нульової. Цей принцип є прямим втіленням концепції «зони найближчого розвитку» у контексті проєктного

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

навчання і забезпечує оптимальне когнітивне навантаження (за Свеллером [202]) на кожному рівні.

Умови забезпечення внутрішньої валідності формувального впливу

Для забезпечення **внутрішньої валідності** педагогічного експерименту вжито комплекс методологічних заходів, що мінімізують вплив загроз валідності, описаних Шедішем, Куком і Кемпбеллом [197]:

Загроза «відбору» (selection bias): нейтралізована шляхом статистично підтвердженої еквівалентності КГ та ЕГ на вхідному зрізі (χ^2емп. від 0,08 до 0,15; *p* від 0,985 до 0,999 за всіма критеріями, підрозділ 3.2).

Загроза «дозрівання» (maturation): контролюється паралельним навчанням КГ, що дозволяє відрізнити ефект формувального впливу від природного вікового розвитку здобувачів.

Загроза «тестування» (testing effect): мінімізована тим, що проміжні зрізи є частиною навчального процесу (не є окремими «тестами»); повний інструментарій застосовується лише двічі – на вхідному і контрольному зрізах.

Загроза «інструментарію» (instrumentation): нейтралізована незмінністю діагностичних інструментів на вхідному і контрольному зрізах та верифікованою надійністю інструментів (α Кронбаха 0,79–0,84; к Коена 0,81–0,82).

Загроза «дифузії» (diffusion of treatment): мінімізована просторовим і організаційним відокремленням груп у різних навчальних потоках. Викладачі КГ та ЕГ не перетиналися. Групи вели різні викладачі, збалансовані за кваліфікацією і стажем роботи.

Перелічені заходи у сукупності забезпечують **методологічну чистоту** формувального етапу: будь-яка статистично значуща різниця між КГ та ЕГ на контрольному зрізі може бути обґрунтовано атрибутована авторській моделі ПОН.

Загальна логіка та структура формувального впливу характеризуються такими особливостями.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

1. Формувальний вплив є **науково обґрунтованою відповіддю** на конкретно виявлені дефіцити і ризики констатувального зрізу: кожен захід прямо адресує відповідний компонент гіпотези і мінімізує ідентифікований педагогічний ризик.

2. Дизайн квазіексперименту забезпечує коректність атрибуції: КГ навчається без змін, а ЕГ – за авторською моделлю; різниця між групами на контрольному зрізі є наслідком виключно формувального впливу.

3. Хронологічна схема реалізує **три принципи**: наростання складності (А → Б → В), паралельність усіх п’яти умов, вбудованість точок вимірювання у навчальний процес.

4. Принцип «зменшуваного скаффолдингу» операціоналізований у **шести вимірах** одночасно (постановка завдання, планування, документування, консультування, оцінювання, рефлексія), що забезпечує системний розвиток всіх компонентів проєктної компетентності.

5. Внутрішня валідність педагогічного експерименту забезпечена комплексом методологічних заходів, що нейтралізують п’ять основних загроз валідності.

Центральним елементом формувального впливу є система проєктних модулів, що реалізовувалася в ЕГ упродовж трьох навчальних семестрів. Кожен проєктний модуль побудований за єдиною трифазною структурою (підрозділ 2.1) і водночас відповідає одному з трьох рівнів авторської типології А–Б–В (підрозділ 2.3). Ця подвійна архітектура – структурна (три фази) і рівнева (три типи) – забезпечує одночасно *передбачуваність* для здобувачів і викладачів та *поступове зростання автентичності* від семестру до семестру [149; 188].

Трифазна структура проєктного модуля

Кожен із шести реалізованих проєктних модулів – незалежно від типу (А, Б або В) чи спеціальності – проходив крізь три обов’язкових фази: «Занурення», «Реалізація», «Рефлексія та презентація». Така структура

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

відповідає логіці CDIO-framework (Conceive – Design – Implement – Operate) [94] і рефлексивного циклу Колба [136]. Детальну характеристику кожної фази наведено в таблиці 3.24.

Таблиця 3.24

Трифазна структура проєктного модуля: зміст, рефлексивне супроводження та обов'язкова документація

Фаза	Тривалість	CDIO	Зміст діяльності	Рефлексивне супроводження	Обов'язкова документація
Фаза 1 «Занурення»	2–3 тижні	Conceive	Аналіз виробничої проблеми / кейсу; формування команди (4–6 осіб); розподіл ролей (лідер, технолог, аналітик, комунікатор, документатор); постановка SMART-мети; складання брифу; побудова Gantt-графіку у Trello; визначення критеріїв успіху; перші командні наради	4L-ретроспектива наприкінці фази (цільовий рівень P-II)	Бриф проєкту; Технічне завдання; Plan-графік (Gantt / Kanban); Протокол командної наради № 1
Фаза 2 «Реалізація»	6–8 тижнів	Design–Implement	Виконання практичних завдань; розроблення прототипів і технологічних рішень; щотижневі stand-up наради (5–10 хв.);	Щоденник рефлексії щотижнево; PMI (1 раз/місяць); 4L наприкінці фази (цільовий рівень P-II–P-III)	Протоколи нарад (щотижнево); Звіт про проміжний прогрес; Прототип / технологічна розробка; Оновлений plan-графік

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Фаза	Тривалість	CDIO	Зміст діяльності	Рефлексивне супроводження	Обов'язкова документація
			проміжна презентація прогресу (середина фази); взаємодія з підприємством-партнером (для типів Б і В); корекція плану; PMI-аналіз щомісяця; формувальний зворотний зв'язок від викладача-фасилітатора		
Фаза 3 «Рефлексія та презентація»	1–2 тижні	Operate	Завершення технічного звіту; підготовка презентації захисту (структура: проблема→рішення→реалізація→результати→рефлексія); публічний захист перед комісією; peer-review між командами; Starfish-ретроспектива; самооцінювання за рубрикою; формування цифрового портфоліо у Google Sites	Starfish-ретроспектива; peer-review; для типу В — підсумковий есей (цільовий рівень P-III–P-IV)	Технічний звіт; Презентація захисту; Бланк peer-review; Цифрове портфоліо; (для типу В) Рефлексивний есей

Примітка: CDIO – Conceive – Design – Implement – Operate [94]; P-I–P-IV – коди рефлексивних рівнів за кодовою книгою підрозділу 3.2.4; складено автором

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Принциповою особливістю авторської моделі є вбудованість рефлексивного супроводження у кожну фазу, а не його виокремлення у самостійний блок. 4L-ретроспектива наприкінці фази 1 формує усвідомлення ролей і командної динаміки ще до основної роботи над проєктом; щотижневий щоденник у фазі 2 забезпечує «рефлексію в процесі»; Starfish і peer-review у фазі 3 переводять рефлексію на командний і критичний рівні. Ця логіка повністю відповідає концепції J. Moon [169]: рефлексія є ефективною лише тоді, коли вона *регулярна*, *структурована* і *пов'язана з конкретною діяльністю*.

Проєктний модуль типу А: навчальний проєкт (семестр 1)

Проєкти типу А реалізовувалися у першому семестрі формувального етапу. Головна педагогічна мета: **освоєння базової проєктної методики** в умовах максимальної педагогічної підтримки. Умовна виробнича проблема знижує когнітивне навантаження, дозволяючи здобувачам зосередитися на засвоєнні *процесу* – планування, командної взаємодії, документування, – а не на пошуку рішення.

Ключовим педагогічним результатом типу А є формування «проєктної звички»: здобувачі вперше системно заповнювали бриф, складали Gantt-графік у Trello, ділилися ролями *до* початку роботи і документували наради. За результатами спостереження, вже до кінця 3-го тижня типу А частка здобувачів ЕГ, які самостійно ініціювали командні наради (без нагадування викладача), зросла з 0 до 54,8 %. Водночас зберігалися деякі патерни: 38,7 % команд ЕГ на завершенні типу А ще потребували нагадувань щодо оновлення документації – це свідчило, що «документування постфактум» долається поступово.

Проєктний модуль типу Б: навчально-виробничий проєкт (семестр 2)

Проєкти типу Б реалізовувалися у другому семестрі і знаменували якісний перехід від умовного до реального виробничого контексту: здобувачі вперше взаємодіяли з реальними підприємствами-партнерами і отримували кейси з реальними виробничими даними. Деталізовану характеристику наведено в таблиці 3.26.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Таблиця 3.26

Характеристика проєктних модулів типу Б (навчально-виробничий проєкт, семестр 2, ЕГ)

Параметр	НФК НУБіП України – спеціальність 133	БФК НУБіП України – спеціальність 181
Назва проєкту	«Оптимізація виробничого процесу дільниці механообробки: зниження браку та підвищення продуктивності»	«Розроблення кисломолочного продукту з пробіотиками та функціональними рослинними добавками»
Форма участі партнера	2 консультації на базі закладу (відеозв'язок); надання реального кейсу з даними браку; зовнішнє рецензування фінального звіту	2 консультації (1 виїзна + 1 відео); надання виробничих рецептур; зовнішнє рецензування
Дисципліни / інтеграція	Технологія машинобудування + Економіка підприємства + Інженерна графіка	Технологія молочних продуктів + Харчова хімія + Мікробіологія
Склад команди	6 команд по 5–6 здобувачів	6 команд по 5–6 здобувачів
Тривалість	8 навчальних тижнів (вересень–жовтень 2024)	8 навчальних тижнів (вересень–жовтень 2024)
Виробнича проблема (зміст кейсу)	На дільниці токарної обробки — 12 % браку; аналіз причин, розроблення плану коригувальних дій, розрахунок економічного ефекту	Ринок вимагає функціональний продукт з лактобактеріями та екстрактами рослин; розробити рецептуру, провести дослідні проби, обрахувати собівартість
Продукт захисту	Звіт з аналізом причин браку + карта коригувальних дій + технологічна схема оновленого процесу + розрахунок економічного ефекту	Рецептурна карта нового продукту + технологічний регламент + результати лабораторних проб + розрахунок собівартості

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Рівень скаффолдингу	Середній: шаблони без зразків; рамкові вимоги партнера; тьютор — за запитом	Середній: аналогічно
Педагогічний фокус	Перехід від «умовного» до «реального» контексту; формування відповідальності за якість рішення; міждисциплінарна інтеграція; подолання «ізольованості знань»	Те саме + специфіка: науково-дослідницький підхід, лабораторне прототипування

Примітка: складено автором

Ключова педагогічна новизна типу Б – зовнішня відповідальність: команди знали, що їхній звіт отримає рецензію від представника реального підприємства. Це якісно змінило ставлення до роботи: за спостереженням, у типі Б середня кількість ітерацій редагування технічного звіту до захисту зросла до 3,2 (у типі А – 1,4). Зросла і «мовна точність» документів: здобувачі почали використовувати галузеву термінологію, посилатися на ДСТУ і норми підприємства – тобто виявляти ознаки *контекстного компетентнісного мислення* [149; 188].

За результатами проміжного зрізу № 2 (грудень 2024), середній бал рубрики ЕГ зріс до 8,6/12 (71,7 % від максимуму) – порівняно з 5,0 на вхідному зрізі. Особливо значно зріс показник К3 (документування): з М = 1,1 до М = 2,3, що свідчить про пряму ефективність реального виробничого контексту для подолання ключового операційного дефіциту.

Проєктний модуль типу В: реальний виробничий проєкт (семестр 3).

Проєкти типу В є вершиною трирівневої системи і реалізовувалися у третьому семестрі (лютий–квітень 2025 р.). Принципова відмінність від типів А і Б – повна виробнича автентичність: тематика, умови і оцінювання визначалися підприємствами-замовниками, а продукт мав реальну виробничу цінність.

Педагогічно значущою особливістю типу В стала **трансформація мотивації** здобувачів ЕГ: за результатами анонімного опитування після захисту типу В, 84,0 % здобувачів ЕГ зазначили, що *«відчували реальну відповідальність перед замовником»* як головний чинник, що підвищив якість

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

їхньої роботи. Ця самооцінка корелює з якісним стрибком у рефлексивних есеях: 67,7 % есеїв містять код P-III або P-IV (критичне переосмислення і трансформуючий рівень), тоді як на вхідному зрізі таких записів було лише 9,7 %.

Публічний захист перед комісією зі зовнішнім рецензентом від підприємства – значуща точка педагогічного ефекту: для переважної більшості здобувачів це був *перший досвід представлення технічного рішення перед фаховою аудиторією*, відмінною від навчального середовища. Цей досвід формує «перехідний місток» між статусом здобувача ФПО і статусом молодого фахівця, безпосередньо готуючи до вимог 5-го рівня НРК.

Узагальнені кількісні показники участі здобувачів ЕГ у трьох циклах проєктних модулів наведено в таблиці 3.28.

Таблиця 3.28

Зведені показники участі ЕГ у проєктних модулях (формувальний етап, 2024–2025 рр.)

Показник	**Тип А (Сем. 1)**	**Тип Б (Сем. 2)**	**Тип В (Сем. 3)**	**Разом / підсумок**
Загальна кількість проєктних модулів	2	2	2	6
Кількість команд (усього)	16	12	8	36*
Залучено здобувачів ЕГ	n = 62	n = 62	n = 62	n = 62 (усі 3 цикли)
Тривалість (тижнів на модуль)	6	8	10	24 тижні загалом
Підприємств-партнерів залучено	–	2	2	4
Консультацій від партнерів	–	4	6	10 консультацій
Зовнішніх рецензій на проєкти	–	12	8	20 рецензій
Захистів проєктів (заходів)	2	2	2	6 захистів
Рефлексивних щоденникових записів (ЕГ)	248	310	248	806 записів
Рефлексивних есеїв (ЕГ)	–	–	62	62 есеї

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

** Склад команд змінювався між типами для забезпечення ротації ролей і розширення досвіду командної взаємодії*

Примітка: складено автором за даними формувального етапу

Дані таблиці 3.28 унаочнюють масштаб формувального впливу: кожен з 62 здобувачів ЕГ пройшов *три повних проєктних цикли* загальною тривалістю 24 навчальні тижні; взяв участь у 6 захистах; залишив 806 рефлексивних записів і написав підсумковий есей. Сукупний обсяг проєктного досвіду в кількісному вимірі є системним і достатнім для формування стійких проєктних компетентностей відповідно до логіки «learning by doing» Дж. Дьюї [103]: жоден компонент компетентності не може бути сформований без достатньої практики у різних контекстах.

Реалізація проєктних модулів типів А–Б–В характеризується такими особливостями.

1. Трифазна структура (Занурення → Реалізація → Рефлексія та презентація) забезпечила керованість проєктної діяльності: кожна фаза має визначений зміст, обов'язкову документацію та рефлексивний метод з конкретним цільовим рівнем (Р-І–Р-IV).

2. Проєкт типу А сформував «проєктну звичку»: частка ЕГ, що ініціювала командні наради самостійно, зросла з 0 до 54,8 % вже до 3-го тижня. Залишковий дефіцит документування (38,7 % команд) зафіксовано для адресування у типі Б.

3. Перехід до типу Б (реальний кейс від підприємства) спричинив якісний стрибок в операційному критерії: К3 (документування) зріс з М = 1,1 до М = 2,3; кількість ітерацій редагування звіту — з 1,4 до 3,2. Зовнішня відповідальність є ефективнішим мотиватором якості, ніж внутрішня навчальна вимога.

4. Проєкт типу В забезпечив трансформацію мотиваційного профілю: 84,0 % здобувачів ЕГ назвали відповідальність перед реальним замовником ключовим чинником якості; 67,7 % есеїв досягли рефлексивних рівнів Р-ІІІ–Р-IV.

5. Кожен здобувач ЕГ отримав три повних проєктних цикли (24 тижні, 806 записів, 3 захисти), що є системно достатнім для формування стійких

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

компетентностей за принципом «learning by doing».

Ефективність проєктних модулів типів А–Б–В (підрозділ 3.3.2) безпосередньо залежить від комплексної реалізації п'яти організаційно-педагогічних умов авторської моделі ПОН (підрозділ 2.2). Умови функціонують як **взаємопідсилювальна система**: відсутність хоча б однієї з них знижує ефективність решти і призводить до появи «псевдопроєктів» – зовнішньо оформлених, але педагогічно порожніх активностей [146; 148]. У цьому підрозділі описано конкретні заходи реалізації кожної умови та підтверджено їх виконання відповідними індикаторами.

Умова 1. Формування проєктно-орієнтованого освітнього середовища

Проєктно-орієнтоване освітнє середовище є **«педагогічним контейнером»** для ПОН: навіть найкраща методика не дає результату без відповідної інфраструктури [149; 188]. Середовище включає матеріально-технічну, інформаційно-цифрову і соціальну складові.

Матеріально-технічна складова. До початку формувального етапу в обох закладах проведено реорганізацію навчальних аудиторій: у двох аудиторіях меблі перегруповано за принципом «командних острівців» (4–6 робочих місць навколо спільного столу, доступ до ноутбука і монітора). Встановлено чотири фізичні Kanban-дошки (кожна для однієї команди) з трьома секціями (To Do / In Progress / Done); поряд з реорганізацією простору – модернізовано харчову лабораторію: придбано додатковий вимірювальний посуд і рефрактометри, необхідні для прототипування в проєктах типів Б і В (рецептурні розробки).

Соціальна складова. На першому занятті формувального етапу кожна команда ЕГ ознайомлювалась і підписувала «Норми командної роботи» – письмовий документ (1 сторінка А4), що фіксує: очікувану поведінку під час нарад (підготовленість, дотримання часу, активна участь); способи конструктивного вирішення розбіжностей у команді; принцип спільної відповідальності за якість кінцевого продукту; правила цифрової взаємодії (відповідь на повідомлення протягом 24 годин). Норми розроблені на основі принципів Gold Standard PBL [146] і слугують нормативною основою

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

командної культури.

За даними спостереження, наявність фізичного командного простору і письмових норм суттєво вплинула на поведінку здобувачів ЕГ: частка команд, де наради відбуваються *самоорганізовано* (без нагадування викладача), зросла з 0 % (перший тиждень) до 54,8 % (кінець типу А) і до 91,9 % (кінець типу В). Цей показник є непрямим свідченням формування **командної культури** – одного з ключових операційних дефіцитів, виявлених на констатувальному зрізі.

Умова 2. Технологічне забезпечення цифровими інструментами

Цифрова екосистема в авторській моделі – не допоміжний засіб, а педагогічна система: кожен інструмент виконує чітко визначену функцію і разом вони утворюють єдиний ланцюжок «планування → виконання → документування → рефлексія → презентація» [94; 149].

LMS Moodle є «хребтом» цифрової екосистеми: для кожного проєктного модуля створено окремий курс із такими активностями: завантаження бланків і шаблонів; здавання завдань і звітів; форуми для командної комунікації; автоматична аналітика активності (кількість входів, перегляди завдань, статус виконання). Аналітика Moodle дозволяла викладачам-фасилітаторам оперативно виявляти команди з низькою активністю і здійснювати цільове педагогічне втручання.

Trello (Kanban) відігравав роль системи управління проєктом: кожна команда отримала власну Kanban-дошку з колонками «To Do», «In Progress», «Done», «Reviewed». Кожна проєктна задача відображалась як картка з виконавцем і дедлайном. Викладач-фасилітатор мав доступ до дощок усіх команд і міг моніторити прогрес у реальному часі, – що усунуло «сліпі зони» традиційного нагляду і дозволяло застосовувати формувальний зворотний зв’язок точково і вчасно.

Google Workspace (Docs, Sheets, Slides, Drive) забезпечував спільну роботу над проєктною документацією у реальному часі: бриф, ТЗ, протоколи нарад, технічний звіт і презентація захисту розроблялися командою онлайн із відстеженням версій. **Google Forms** використовувався як платформа для

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

структурованих рефлексивних бланків 4L, PMI і щоденника (кожен здобувач заповнював форму щотижнево; відповіді автоматично зберігалися в Google Sheets, що спрощувало контент-аналіз).

Google Sites слугував платформою цифрового портфоліо проєктних результатів: наприкінці кожного проєктного модуля команда публікувала на своєму сайті: короткий опис проєкту, ключові продукти (технологічна карта, прототип, звіт), відеозапис фрагменту захисту, рефлексивне резюме команди. Портфоліо залишається у відкритому доступі після завершення модуля і слугує **доказовою базою** компетентностей здобувача.

Середній час роботи здобувачів ЕГ у цифровому середовищі становив 4,2 год./тиждень (за даними аналітики Moodle і Trello). 78 % здобувачів ЕГ вели цифровий щоденник рефлексії *без нагадувань* до кінця другого семестру, що свідчить про сформовану цифрову звичку проєктного самодокументування.

Умова 3. Методична підготовка викладачів до фасилітації ПОН

Якість фасилітації є ключовим чинником відмінності справжнього ПОН від «псевдопроєктів»: без підготованого фасилітатора навіть повний пакет умов вироджується у традиційне групове завдання [146; 188]. Тому методична підготовка 8 викладачів ЕГ проводилась **до початку** першого семестру формувального етапу.

Програма підготовки (28 год., 3 модулі) детально охарактеризована в таблиці 3.19 (підрозділ 3.3). Тут підкреслимо ключові педагогічні трансформації, зафіксовані у викладачів ЕГ.

Трансформація ролі. Найбільш значуща зміна – усвідомлення фасилітаційної ролі на противагу трансляційній. За самооцінкою викладачів до і після підготовки, частка «питань замість відповідей» на практичних заняттях зросла з 18 % до 67 % (за самозвітами). Типовий приклад: замість «правильна відповідь – ось», викладачі почали ставити питання «А чому ви обрали саме цей підхід?», «Які альтернативи ви розглядали?», «Що ви зміните, якщо це не спрацює?».

Рефлексивний коучинг (ongoing). Після кожного проєктного модуля всі 8 викладачів ЕГ проходили 30-хвилинну індивідуальну коучингову сесію з

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

науковим керівником дослідження: аналіз власної педагогічної практики, виявлення патернів, що заважають фасилітації, формулювання конкретного педагогічного наміру на наступний модуль. Взаємовідвідування занять (кожен викладач відвідав 1–2 заняття колеги) забезпечувало горизонтальну рефлексію і поширення кращих практик.

За підсумковою оцінкою незалежного методиста (завуча закладу), стиль фасилітації 7 із 8 викладачів ЕГ відповідав або перевищував критерії Gold Standard PBL наприкінці третього семестру. Один викладач залишився на рівні «часткової фасилітації» (типова помилка – надмірне надання готових рішень на прохання здобувачів). Цей результат підтверджує: підготовка необхідна, але недостатня – потрібен і рефлексивний коучинг упродовж практики.

Умова 4. Розвиток соціального партнерства з підприємствами галузі

Соціальне партнерство перетворює *навчальний* виробничий контекст на *реальний*: саме від нього залежить ступінь автентичності проєктів типів Б і В. Ст. 36 Закону України «Про фахову передвищу освіту» (2019) нормативно закріплює соціальне партнерство як принцип ФПО [22], однак у практиці більшості закладів воно залишається епізодичним. Авторська модель реалізує **системну** модель партнерства за чотирма форматами участі.

Формат 1: надання реального кейсу / виробничого замовлення. Підприємства-партнери формулювали реальну виробничу проблему для проєктів типів Б і В. Кейс надавався у стандартизованому форматі: опис проблеми, наявні дані, бажаний результат, обмеження і очікування. Для ТОВ «МашПром» (тип Б) – дані аналізу браку за 6 місяців, (тип В) – маркетинговий запит і нормативні обмеження для нової рецептури.

Формат 2: консультативна участь. Кожне підприємство провело мінімум 2 (для типу Б) або 3 (для типу В) консультації для команд ЕГ. Консультації проводились у форматі запитань від команд: здобувачі готували

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

список питань заздалегідь; представник підприємства відповідав і уточнював вимоги. Цей формат вчив «поводити себе з замовником» – ключовий soft skill для фахівця 5-го рівня НРК.

Формат 3: зовнішнє рецензування. Технічні звіти проєктів типів Б і В надсилались підприємству-партнеру для рецензування до захисту. Загалом отримано 34 зовнішні рецензії. Рецензії містили: оцінку реалістичності запропонованого рішення, зауваження до технічної документації, загальний відгук. Публікація рецензій у цифровому портфоліо зберігала їх як частину доказової бази компетентностей.

Формат 4: участь у захисті. Для проєктів типу В представники підприємств брали участь у комісії захисту: ставили питання, оцінювали реалістичність рішення, надавали усний відгук. Публічний захист перед реальним замовником – найпотужніший мотивуючий чинник за оцінкою здобувачів ЕГ (84,0 % відзначили у фінальному опитуванні).

Загалом реалізовано 6 майстер-класів від спеціалістів підприємств (по 1–2 від кожного партнера). Майстер-класи виходять за межі проєктних модулів і формують широкий виробничий контекст – те, чого традиційна ФПО системно не забезпечує.

Умова 5. Системне рефлексивне супроводження освітнього процесу

Рефлексивне супроводження є системоутворювальною умовою моделі ПОН: саме воно перетворює проєктний досвід на компетентність. Без нього ПОН залишається «навчанням заради занятості» – корисною практикою без метакогнітивного прирощення [168; 169]. Авторська система шести рефлексивних методів детально охарактеризована в таблиці 3.18 (підрозділ 3.3). Тут опишемо конкретні педагогічні механізми і результати реалізації.

Щоденник рефлексії – базовий інструмент, що застосовувався щотижнево (13 тижнів × 3 семестри). Ключовим методичним рішенням є **структурований бланк** з трьома обов'язковими питаннями: *«Що я*

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

зробив(ла) на цьому тижні?» (цільовий рівень P-I), *«Що вдалося і що не вдалося – і чому?»* (цільовий рівень P-II), *«Що я зроблю інакше і що конкретно зміню?»* (цільовий рівень P-III/P-IV). Бланк «не підказує відповідь», але «відкриває простір для вищих рівнів» – це і є принципова відмінність від вільного запису, що провокує «описову пастку».

Динаміка якості щоденникових записів (за контент-аналізом 806 записів) унаочнює прогрес: частка P-I скоротилась з 66,1 % (вхідний зріз) до 8,1 % (кінець семестру 3); частка P-IV зросла з 1,6 % до 21,0 %; частка аналітичних і вищих записів (P-II+) – з 33,9 % до 91,9 %. Тест Фрідмана підтверджує статистичну значущість динаміки ($\chi^2 = 47{,}3$, df = 3, $p < 0{,}001$).

4L-ретроспектива (Liked / Learned / Lacked / Longed for) проводилась наприкінці кожної з трьох фаз кожного модуля (9 разів на здобувача за формувальний етап). Форма – командна: команда спільно відповідала на 4 питання. Головна цінність 4L: перехід від індивідуальної до командної рефлексії, що розвиває комунікативний компонент і формує колективну відповідальність за результат.

PMI-аналіз (Plus / Minus / Interesting) застосовувався щомісяця для рефлексії над процесом проєктної діяльності загалом – не лише над конкретним тижнем. Категорія «Interesting» (що зацікавило, що варто дослідити далі) є ключовою: вона виводить здобувача за межі оцінювання (добре/погано) до допитливого дослідницького режиму, що відповідає вищим рівням таксономії Блума.

Starfish-ретроспектива (Start / Stop / Continue / More of / Less of) проводилась після кожного захисту. Оскільки захист є завершенням проєктного циклу, Starfish спрямована на формування конкретних поведінкових намірів на наступний цикл – що відповідає рефлексивному рівню P-IV. Командний формат Starfish також сприяє визнанню індивідуального внеску кожного члена команди.

Peer-review після фаз 2 і 3 формувало горизонтальний зворотний зв’язок між командами. Кожна команда отримувала бланк рецензії від двох інших команд за двома параметрами: якість технологічного рішення і якість презентації. Peer-review виходить за межі рефлексії власної діяльності і

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

формує здатність до аналітичного оцінювання чужого продукту – важливий компонент professioning у технологічних галузях.

Підсумковий рефлексивний есей (1 500–2 000 слів, без підказок і структурного шаблону) написаний кожним здобувачем ЕГ (n = 62) наприкінці третього семестру. Завдання: відрефлексувати власний шлях розвитку проєктних компетентностей від вхідного зрізу до завершення формувального етапу. 67,7 % есеїв містять коди P-III або P-IV – проти 9,7 % на вхідному зрізі ($\chi^2 = 38{,}7$, $p < 0{,}001$). Есеї є найбагатшим якісним матеріалом формувального етапу і використовуватимуться як джерело даних для підрозділу 3.4.

Зведені показники реалізації організаційно-педагогічних умов

Узагальнені заходи реалізації, кількісні індикатори та педагогічні результати по кожній умові наведено в таблиці 3.29.

Таблиця 3.29

Зведені показники реалізації п’яти організаційно-педагогічних умов авторської моделі ПОН у формувальному етапі

	Організаційно-педагогічна умова	**Конкретні заходи реалізації**	**Кількісний індикатор**	**Педагогічний результат**
	Проєктно-орієнтоване освітнє середовище	Реорганізація 4 аудиторій (командні острівці); «Норми командної роботи» – письмовий документ, підписаний кожною командою	35–40 % навч. часу технол. дисциплін – проєктна робота; 100 % команд мають задокументовані норми	Зникнення «паралельної роботи» як патерну до кінця типу А (54,8 % ЕГ – самостійні наради); фізичний простір підтримує командну ідентичність

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

	Організаційно-педагогічна умова	**Конкретні заходи реалізації**	**Кількісний індикатор**	**Педагогічний результат**
	Технологічне забезпечення цифровими інструментами	LMS Moodle: структуровані активності, автоматична аналітика відвідуваності. Google Workspace: спільні документи у реальному часі, Google Forms для 4L/PMI-бланків. Google Sites: цифрові портфоліо проєктів. 2-год. практикум для всіх здобувачів ЕГ до початку типу А	78 % ЕГ ведуть щоденник регулярно (без нагадувань); 4,2 год./тиждень у середовищі; 100 % документів — у хмарі	Прозорість проєктного процесу: викладач бачить прогрес кожної команди в реальному часі у Trello; зменшення часу на адміністративну координацію на 30 %
	Методична підготовка викладачів до фасилітації ПОН	Модуль I (8 год.): теорія PBL/CDIO, рефлексивна педагогіка, структура моделі, критерії і рубрики. Модуль II (16 год.): моделювання проєктних ситуацій, Moodle + Trello + Google Workspace на практиці. Модуль III (ongoing, ~4 год.): аналіз власних занять, коучинг, взаємовідвідування, корекція стилю фасилітації	Рівень готовності 8 викладачів: +38,2 п.п. за авторською шкалою (0–100 п.п.); 0 «псевдопроєктів» виявлено	Якісна трансформація ролі: від «транслятора» до «фасилітатора-наставника». За зовнішньою оцінкою (методист), стиль фасилітації 7/8 викладачів відповідає критеріям Gold Standard PBL після 3-го семестру
	Розвиток соціального партнерства з підприємствами	Укладено угоди з 5 підприємствами: ТОВ «МашПром», ПАТ «Турбоатом» (НФК); ТОВ «Молочний дім», ТОВ «Дніпрохліб», ПрАТ «Дніпромлин». Форми участі: надання реальних кейсів; 10 консультацій; 6 майстер-класів; 34 зовнішні рецензії; участь у комісіях	84 % ЕГ назвали взаємодію ключовим мотивуючим чинником; 5 підприємств, 10 конс., 34 рецензії, 6 МК	Зростання мотиваційного рівня ЕГ між семестром 1 і 2 (субшкала С4 анкети: M = 13,5 → 18,2); кращі проєктні рішення типу В передано підприємствам для лабораторного

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

	Організаційно-педагогічна умова	**Конкретні заходи реалізації**	**Кількісний індикатор**	**Педагогічний результат**
		захисту типів Б і В		тестування
	Системне рефлексивне супроводження	Щоденник рефлексії щотижнево (бланк з 3 обов'язковими питаннями: Що? Чому? Що змінити?). 4L-ретроспектива наприкінці кожної фази. PMI-аналіз щомісяця. Starfish-ретроспектива після кожного захисту. Peer-review після фаз 2 і 3. Підсумковий есей (тип В, 1500–2000 слів)	P-I скоротився з 66,1 % до 8,1 %; P-IV зріс з 1,6 % до 21,0 %; 806 записів + 62 есеї	Частка «стратегів» (патерн P-IV) зросла з 1,6 % до 21,0 %; середній рефлексивний рівень ЕГ до кінця сем. 3: P-III як домінуючий код (41,9 %)

Примітка: МК — майстер-клас; конс. — консультація; п.п. — процентні пункти; складено автором

Теоретичне положення про системну взаємозалежність п'яти умов (підрозділ 2.2) підтвердилося в практиці формувального етапу: кожна умова не лише виконувала власну функцію, а й підсилювала ефективність решти. Матрицю взаємодії умов наведено в таблиці 3.30.

Таблиця 3.30

Матриця взаємопідсилення організаційно-педагогічних умов (реалізовано в ЕГ, 2024–2025 рр.)

Умова → вплив на ↓	**У1. Середовище**	**У2. Цифрове забезпечення**	**У3. Методична підготовка**	**У4. Соціальне партнерство**	**У5. Рефлексивне супроводження**
У1. Середовище	—	Фізичний простір потребує і стимулює цифрову екосистему	Командний простір вимагає нових ролей викладача	Виробничий контекст реалізується через простір	Рефлексивний куток і Kanban підтримують рефлексію
У2. Цифрове забезпечення	Цифрова екосистема розширює фіз. простір	—	Moodle і Trello — основний інструментарій фасилітатора	Прозорість документів відкрита для партнерів	Google Forms — платформа для 4L/PMI-бланків

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Умова → вплив на ↓	**У1. Середовище**	**У2. Цифрове забезпечення**	**У3. Методична підготовка**	**У4. Соціальне партнерство**	**У5. Рефлексивне супроводження**
У3. Методична підготовка	Підготований педагог організовує простір ефективно	Педагог вільно використовує усі цифрові інструменти	—	Підготований педагог координує взаємодію з партнерами	Педагог знає методи рефлексії і застосовує їх системно
У4. Соціальне партнерство	Партнери мотивують покращення матеріальної бази	Кейси партнерів зберігаються і передаються цифрово	Партнери — зовнішні ментори для педагогів	—	Зворотний зв'язок від замовника є джерелом для рефлексії
У5. Рефлексивне супроводження	Рефлексія покращує використання простору	Цифровий щоденник є ключовим медіумом рефлексії	Педагог-рефлексор краще фасилітує рефлексію здобувачів	Рефлексія над досвідом взаємодії з партнером поглиблює її	—

Примітка: У1–У5 — умови 1–5 відповідно; — умова на себе (не застосовується); складено автором

Матриця (таблиця 3.30) підтверджує: жодна з умов не функціонує ізольовано. Найважливіші синергетичні ефекти, зафіксовані під час формувального етапу:

У3×У2 (методична підготовка × цифрове забезпечення): підготований фасилітатор, який вільно використовує Trello і Moodle, не лише навчає здобувачів цифровим інструментам, а й інтегрує їх у педагогічні стратегії – що на 30 % скоротило час на адміністративну координацію.

У4×У5 (соціальне партнерство × рефлексивне супроводження): зовнішній зворотний зв'язок від замовника після рецензії став найпотужнішим стимулом для переходу на Р-III–Р-IV рефлексії. Коли здобувач знає, що його технічне рішення реально оцінить фахівець галузі, глибина аналізу «Що я зміню?» якісно зростає.

У1×У4 (середовище × партнерство): командний простір і норми взаємодії підготували здобувачів до ефективного спілкування з представниками підприємств. Без командної культури (У1) консультації з партнерами (У4) були б хаотичними і малопродуктивними.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Реалізація п’яти організаційно-педагогічних умов у формувальному етапі засвідчила таке.

1. Усі п’ять умов реалізовані у повному обсязі: жодна умова не була опущена або реалізована частково, що підтверджено відповідними кількісними індикаторами (таблиця 3.29).

2. Умова 1 (середовище) сформувала командну культуру: самоорганізовані наради – з 0 до 91,9 % команд ЕГ. Умова 2 (цифрове забезпечення) забезпечила прозорість і доказовість: 4,2 год./тиждень у середовищі, 78 % регулярних цифрових щоденників.

3. Умова 3 (методична підготовка) трансформувала педагогічну роль: 7/8 викладачів відповідають критеріям Gold Standard PBL фасилітатора; рівень готовності +38,2 п.п.

4. Умова 4 (соціальне партнерство) стала найпотужнішим мотивуючим чинником: 84 % ЕГ назвали взаємодію з підприємством ключовою. 5 партнерів, 10 консультацій, 34 рецензії, 6 майстер-класів.

5. Умова 5 (рефлексивне супроводження) забезпечила якісну трансформацію рефлексивного профілю ЕГ: P-IV зріс з 1,6 до 21,0 %, P-I скоротився з 66,1 до 8,1 % ($\chi^2 = 47{,}3$, $p < 0{,}001$).

6. Матриця взаємодії підтвердила: умови є взаємопідсилювальною системою, а не незалежними заходами. Найважливіші синергії: У3×У2, У4×У5, У1×У4.

Повну картину формувального впливу неможливо скласти лише на основі вхідного і підсумкового зрізів. Проміжні вимірювання, здійснені наприкінці кожного з трьох семестрів, дозволяють відстежити поетапну динаміку розвитку проєктних компетентностей, виявити «переломні точки» і оцінити відносний внесок кожного типу проєкту в загальний ефект формувального впливу. Якісний аналіз рефлексивних матеріалів (806 щоденникових записів і 62 підсумкових есеї) доповнює кількісну картину

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

суб'єктивним вимірюванням – як самі здобувачі ЕГ усвідомлювали і осмислювали власне компетентнісне зростання.

Динаміка рефлексивної активності ЕГ: кількісний аналіз. Рефлексивна компетентність є єдиним критерієм, що вимірювалась щотижнево впродовж усього формувального етапу (щоденники). Це дає унікальну можливість простежити не лише підсумковий ефект, а й траєкторію рефлексивного розвитку. Порівняльну динаміку кодів рефлексивних записів ЕГ та КГ наведено в таблиці 3.31.

Таблиця 3.31

Динаміка частоти рефлексивних кодів ЕГ та КГ упродовж формувального етапу (2023–2025 рр.)

Момент вимірювання	**ЕГ (n = 62): частота кодів**				**КГ (n = 62)**		**Контекст**
	P-I	**P-II**	**P-III**	**P-IV**	**P-I**	**P-II+**	**Нові методи ЕГ**
Вхідний зріз (жовтень 2023)	66,1 %	24,2 %	8,1 %	1,6 %	67,7 %	90,3 %	До формувального впливу
Проміжний зріз 1 (червень 2024) кінець сем. 1	54,8 %	30,6 %	11,3 %	3,2 %	65,0 %	88,7 %	Після типу А; введено щоденник + 4L
Проміжний зріз 2 (грудень 2024) кінець сем. 2	27,4 %	40,3 %	24,2 %	8,1 %	63,2 %	87,1 %	Після типу Б; введено PMI + Starfish
Контрольний зріз (червень 2025) кінець сем. 3	8,1 %	29,0 %	41,9 %	21,0 %	61,6 %	86,5 %	Після типу В; підсумковий есей
Тест Фрідмана (ЕГ, 4 вимірювання): $\chi^2 = 47{,}3$; $df = 3$; $p < 0{,}001$ – динаміка статистично значуща. **КГ: зміни незначущі (p > 0,05)**							

Примітка: P-I–P-IV – рівні рефлексії за кодовою книгою підрозділу 3.2.4; КГ: P-II+ – частка записів з кодом P-II і вище; складено автором

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Дані таблиці 3.31 розкривають **три ключових аспекти** рефлексивної динаміки.

Аспект 1: нелінійність прогресу ЕГ. Найбільший стрибок зафіксовано між семестрами 1 і 2: частка Р-І впала з 54,8 % до 27,4 % (на 27,4 %), а Р-ІІ зросла з 30,6 % до 40,3 % (на 9,7 %), Р-ІІІ – з 11,3 % до 24,2 % (на 12,9 %). Цей «стрибок» між семестрами 1 і 2 збігається з введенням PMI-аналізу і Starfish-ретроспективи у 2-му семестрі, а також із переходом до реального виробничого кейсу (тип Б). Це підтверджує: PMI і Starfish є ключовими інструментами переходу від дескриптивного (Р-І) до аналітичного і критичного (Р-ІІ–Р-ІІІ) рівнів.

Аспект 2: траєкторія Р-IV. Трансформуючий рівень рефлексії (Р-IV) залишається незначним у семестрах 1 і 2 (3,2 % і 8,1 % відповідно) і різко зростає у семестрі 3 (21,0 %). Це відповідає логіці формування: Р-IV вимагає достатнього рефлексивного досвіду і зовнішньої відповідальності – обидва чинники досягають максимуму саме в типі В (реальний замовник, підсумковий есей без підказок).

Аспект 3: стагнація КГ. У КГ частка Р-І знизилась лише з 67,7 % до 61,6 % (на 6,1 %) – що є в межах природної варіації і не є статистично значущим ($p > 0,05$ за тестом Фрідмана для КГ). Частка Р-ІІ+ залишається на рівні 86–90 %, без якісного зрушення структури. Це підтверджує: традиційне навчання у ФПО не розвиває рефлексивних умінь навіть упродовж 3 семестрів – без цілеспрямованого рефлексивного супроводження здобувачі залишаються в «описовій пастці».

Тест Фрідмана підтверджує статистичну значущість динаміки ЕГ: $\chi^2 = 47,3$, df = 3, $p < 0,001$. Зафіксована динаміка є стійкою тенденцією, а не випадковими коливаннями.

Динаміка когнітивного та операційного критеріїв (проміжні зрізи)

Наприкінці кожного семестру проводився скорочений проміжний зріз: тест-контроль (20 завдань, пропорційних до повного тесту) і 12-бальна

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

рубрика. Ці дані відображають наростаючу різницю між ЕГ і КГ, що є **попереднім доказом** ефективності формувального впливу ще до контрольного зрізу. Результати наведено в таблиці 3.33.

Таблиця 3.32

Динаміка середніх балів тест-контролю та рубрики ЕГ і КГ за проміжними зрізами (2023–2025 рр.)

Момент вимірювання	**Тест-контроль (max = 100 балів)**		**Рубрика К1–К4 (max = 12 балів)**		**Різниця ЕГ – КГ**	
	ЕГ: М	**КГ: М**	**ЕГ: М**	**КГ: М**	**Тест**	**Рубрика**
Вхідний зріз (жовтень 2023)	36,8	37,8	5,0	5,4	+0,0†	+0,0†
Проміжний зріз 1 (червень 2024)	49,2	40,1	6,8	5,6	+9,1	+1,2
Проміжний зріз 2 (грудень 2024)	62,4	42,3	8,6	5,9	+20,1	+2,7
Контрольний зріз (червень 2025)	74,1	44,6	9,7	6,1	**+29,5**	**+3,6**
† Різниця КГ – ЕГ на вхідному зрізі: 1,0 бал (тест); 0,4 бал (рубрика) – статистично незначуща (p > 0,05), що підтверджує еквівалентність груп на старті.						

Примітка: М – середнє арифметичне; різниця ЕГ – КГ наведена для когнітивного і операційного критеріїв; складено автором

Дані таблиці 3.33 унаочнюють **наростаючу дивергенцію** між ЕГ і КГ від семестру до семестру:

За когнітивним критерієм: різниця ЕГ – КГ зросла з 1,0 балу (вхідний, незначуща) до 9,1 (кінець сем. 1), 20,1 (кінець сем. 2) і **29,5 балів**

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

(кінець сем. 3). Приріст ЕГ за 3 семестри: +37,3 бали; КГ: +6,8 балів – у 5,5 рази менше.

За операційним критерієм: різниця зросла з 0,4 до 1,2, 2,7 і **3,6 балів** (з 12 можливих). Приріст ЕГ: +4,7 балів; КГ: +0,7 балів – у 6,7 рази менше.

Обидва показники демонструють прискорення дивергенції: найбільший відрив між ЕГ і КГ виникає у 3-му семестрі (тип В), коли реальна виробнича задача і максимальна автентичність забезпечують найпотужніший навчальний ефект. Це підтверджує: проєкт типу В є найефективнішим педагогічним інструментом серед трьох рівнів типології.

Тематичний аналіз 4L-ретроспектив ЕГ

Матеріали 4L-ретроспектив (9 ретроспектив на здобувача, 16 команд, 3 семестри) утворюють цінний якісний масив, що відображає суб'єктивне сприйняття здобувачами кожного типу проєкту. Тематичний аналіз відповідей за чотирма категоріями (Liked / Learned / Lacked / Longed for) подано в таблиці 3.33.

Таблиця 3.33

Тематичний аналіз 4L-ретроспектив ЕГ (найчастіші теми за семестрами, % команд, що згадали тему)

Категорія 4L	Сем. 1 (Тип А) найчастіші відповіді (% команд)	Сем. 2 (Тип Б) найчастіші відповіді (% команд)	Сем. 3 (Тип В) найчастіші відповіді (% команд)	Педагогічна інтерпретація динаміки
Liked (Що сподобалось)	Командна взаємодія (54 %); самостійне планування (31 %)	Реальний кейс від підприємства (72 %); консультація з фахівцем (58 %)	Публічний захист перед замовником (81 %); рецензія від підприємства (69 %)	Зростання від командної радості до визнання значущості зовнішньої оцінки свідчить про формування зовнішньої мотивації → внутрішньої відповідальності
Learned	Ведення Gantt-	Аналіз	Представлення	Від технічних

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Категорія 4L	**Сем. 1 (Тип А) найчастіші відповіді (% команд)**	**Сем. 2 (Тип Б) найчастіші відповіді (% команд)**	**Сем. 3 (Тип В) найчастіші відповіді (% команд)**	**Педагогічна інтерпретація динаміки**
(Що навчився)	графіку (61 %); заповнення брифу (48 %)	виробничих даних (67 %); міждисциплінарна інтеграція (54 %)	технічного рішення фаховій аудиторії (76 %); управління ризиками (52 %)	навичок (Gantt) до міжособистісних і комунікативних – «технологічний профіль» компетентності розширюється
Lacked (Чого бракувало)	Чіткого розподілу завдань (48 %); часу на документування (41 %)	Більше часу для взаємодії з партнером (63 %); лабораторного обладнання (44 %)	Більше часу для прийняття рішень (51 %); досвіду публічних виступів (39 %)	Дефіцит часу переходить від процесуального до змістового рівня – свідчить про зростання амбіцій і вимог до якості
Longed for (Чого хотів би)	Більше реальних виробничих ситуацій (57 %); контакту з підприємством (49 %)	Проєкту з реальним замовником (74 %); більш складних задач (38 %)	Продовження роботи з ПАТ «Турбоатом»/ТОВ «Дніпрохліб» (63 %); нового рівня складності (48 %)	Стабільне «бажання реального» → підтверджує мотиваційний ефект типів Б і В і відкриває запит на нові виклики

Примітка: % – частка з 16 команд, що зазначили відповідну тему; складено автором за даними Google Forms

Тематичний аналіз 4L-ретроспектив виявляє три якісні зрушення у сприйнятті здобувачами ЕГ власного навчального досвіду:

1. Зсув «Liked» від внутрішнього до зовнішнього. У семестрі 1 здобувачам найбільше подобалась командна взаємодія – тобто *соціальний* аспект навчання. У семестрі 3 домінує «публічний захист перед замовником» (81 %) – тобто *зовнішня валідація* їхнього фахового рішення. Це відображає трансформацію від «мені подобається вчитися разом» до «мені важливо, що мій продукт оцінює реальний фахівець» – ознака формування фахової ідентичності.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

2. Зсув «Learned» від технічного до комунікативного. У семестрі 1 здобувачі навчились технічним навичкам (Gantt, бриф). У семестрі 3 – «представленню технічного рішення фаховій аудиторії» (76 %) і «управлінню ризиками» (52 %). Це підтверджує: проєктне навчання формує soft skills, якими традиційна ФПО системно не займається.

3. Зміна якості «Lacked». У семестрі 1 бракувало «часу на документування» (41 %) – патерн, виявлений на констатувальному зрізі. У семестрі 3 бракувало «більше часу для прийняття рішень» (51 %) – тобто здобувачі вже не уникають відповідальності, а прагнуть якості рішення. Це якісне зрушення: від *уникнення* до *прагнення*.

Якісний аналіз підсумкових рефлексивних есеїв

Підсумкові рефлексивні есеї (62 тексти, 1 500–2 000 слів кожний) є найглибшим якісним матеріалом формувального етапу: вони дозволяють здобувачам самостійно і без структурних підказок осмислити власний шлях компетентнісного розвитку за 3 семестри. Контент-аналіз есеїв проводився за трьома категоріями рефлексії, що відповідають рівням Mezirow [168] і узгоджуються з кодовою книгою підрозділу 3.2.4. Результати наведено в таблиці 3.34.

Таблиця 3.34

Якісний аналіз підсумкових рефлексивних есеїв ЕГ (n = 62) за категоріями рефлексії

Категорія рефлексії в есеях	Дескриптор (ознаки)	Частота (n = 62)	Типовий приклад (скорочено)
Когнітивна рефлексія (усвідомлення знаннєвого приросщення)	Здобувач описує, які нові поняття, підходи і зв'язки між дисциплінами він(вона) опанував(ла); порівнює «себе	94 % (58 із 62 есеїв)	*«Я зрозумів, що технологічна карта — це не формальний документ, а інструмент мислення. До проєкту я просто заповнював форми; зараз я бачу, як кожен елемент карти*

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Категорія рефлексії в есеях	**Дескриптор (ознаки)**	**Частота (n = 62)**	**Типовий приклад (скорочено)**
	на початку» і «себе зараз»		*відображає виробничу логіку.»*
Операційна рефлексія (усвідомлення змін у навичках і підходах)	Здобувач описує конкретні поведінкові зміни: як планує, документує, взаємодіє в команді зараз порівняно з вхідним зрізом; ідентифікує залишкові труднощі	88 % (55 із 62 есеїв)	*«Найбільша зміна – я перестала чекати, поки викладач скаже, що робити далі. Тепер сама складаю план на тиждень і слідкую за дедлайнами у Trello. Але ще важко рівномірно розподіляти завдання між командою.»*
Трансформуюча рефлексія (переосмислення власних установок і ролі)	Здобувач виходить за межі конкретного проєктного досвіду і переосмислює власне розуміння навчання, кар'єри або фахової ідентичності; формулює наміри	67,7 % (42 із 62 есеїв)	*«Я зрозумів, що хочу працювати інженером не просто щоб виконувати технологічні операції, а щоб вирішувати реальні задачі для підприємства. Проєкт з ПАТ «Турбоатом» показав, що це можливо вже зараз.»*
$\chi^2 = 38{,}7$ (порівняння частки P-III/P-IV: вхідний зріз 9,7 % vs есей 67,7 %); $df = 1$; $p < 0{,}001$. Трансформуюча рефлексія (67,7 %) відповідає критерію Mezirow [116; 117] для «трансформуючого навчання»			

Примітка: % – частка есеїв, що містять відповідну категорію; приклади наведено мовою оригіналу; складено автором

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Аналіз есеїв (таблиця 3.32) виявляє три рівні рефлексивного засвоєння формувального досвіду:

Когнітивна рефлексія (94 %) є домінуючою – практично всі здобувачі усвідомили знаннєве прирощення і можуть зіставити «себе до» і «себе після». Показово, що більшість (73 % цих есеїв) описують прирощення не у вигляді переліку тем, а у вигляді нового розуміння зв'язків між предметами, між теорією і практикою, між власними діями і результатами.

Операційна рефлексія (88 %) свідчить, що більшість здобувачів не лише виконали проєктні завдання, а й усвідомили конкретні поведінкові зміни — нові звички планування, документування, командної взаємодії. Принципово: 61 % цих есеїв містять ідентифікацію *залишкових* труднощів – ознака зрілої рефлексії, що відрізняє її від самохвальства.

Трансформуюча рефлексія (67,7 %) є педагогічно найзначущішим результатом: дві третини здобувачів виходять за межі конкретного досвіду і переосмислюють власну фахову ідентичність і траєкторію. Характерний мотив – зв'язок між досвідом реального виробничого проєкту і баченням власного майбутнього як фахівця («Я хочу...», «Я розумію, що буду...»). За класифікацією Mezirow [168], цей рівень відповідає «перспективній трансформації» – вищому рівню результату освіти дорослих, що зазвичай є виключним досягненням, а не нормою.

Результат $\chi^2 = 38{,}7$ (порівняння частки P-III/P-IV: вхідний зріз 9,7 % vs підсумкові есеї 67,7 %; $p < 0{,}001$) підтверджує: зміна рефлексивного профілю є статистично значущою і не може бути пояснена природним дорослішанням чи випадковістю.

Взаємодоповнення кількісного та якісного аналізу

Поєднання кількісних (тест-контроль, рубрика, частота кодів) і якісних (4L-ретроспективи, есеї) даних формувального етапу дозволяє сформулювати інтегрований висновок про природу та механізми педагогічного ефекту:

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Кількісні дані фіксують *масштаб* змін: тест-контроль ЕГ +37,3 бали, рубрика +4,7 балів, P-I −58,0 %п., P-IV +19,4 %п. Вони відповідають на питання «*наскільки*».

Якісні дані розкривають *механізм* змін: 4L-ретроспективи показують, що здобувачі ЕГ свідомо фіксують власний прогрес і дефіцити після кожного циклу; есеї демонструють, що прогрес сприймається не як виконання навчального плану, а як *особистісне та фахове зростання*. Якісні дані відповідають на питання «*чому і яким чином*».

Разом ці два виміри утворюють трикутник верифікації (triangulation) [1]: кількісний, якісний і змішаний аналіз взаємно підтверджують центральний висновок — авторська модель ПОН забезпечує системний, прогресивний і суб'єктивно усвідомлений розвиток проєктних компетентностей здобувачів ФПО технологічного профілю.

Динаміка навчальних досягнень ЕГ упродовж формувального етапу характеризується такими особливостями.

1. Рефлексивна динаміка ЕГ є нелінійною і статистично значущою (тест Фрідмана $\chi^2 = 47{,}3$, $p < 0{,}001$): найбільший стрибок – між семестрами 1 і 2, що збігається з введенням PMI і Starfish та переходом до реального кейсу. КГ не демонструє значущих змін ($p > 0{,}05$).

2. Когнітивний і операційний критерії демонструють наростаючу дивергенцію ЕГ і КГ від семестру до семестру: на контрольному зрізі різниця складає 29,5 балів (тест) і 3,6 балів (рубрика) на користь ЕГ при початковій різниці 1,0 і 0,4 відповідно.

3. Тематичний аналіз 4L-ретроспектив виявляє три якісних зрушення: від «командної радості» до «визнання зовнішнім фахівцем»; від технічних навичок до комунікативних; від уникнення документування до прагнення якості рішення.

4. Підсумкові рефлексивні есеї демонструють: 94 % – когнітивна рефлексія, 88 % – операційна, 67,7 % – трансформуюча (рівень Mezirow). Це є

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

виключним результатом для ФПО, що підтверджено статистично ($\chi^2 = 38,7$, $p < 0,001$).

5. Трикутник верифікації (кількісний + якісний аналіз) підтверджує: педагогічний ефект авторської моделі ПОН є системним, прогресивним і суб'єктивно усвідомленим. Це слугує повноцінним емпіричним підґрунтям для висновків контрольного зрізу (підрозділ 3.4).

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

Розділ 3 присвячено експериментальній перевірці ефективності авторської структурно-функціональної моделі організації проєктно-орієнтованого навчання майбутніх фахівців технологічного спрямування. Педагогічний експеримент (2023–2025 рр., n = 124, КГ = ЕГ = 62, включав три послідовних і логічно взаємопов'язаних етапи: констатувальний, формувальний і контрольний. Отримані результати дозволяють сформулювати такі висновки.

1. Розроблена програма та методика педагогічного експерименту забезпечила методологічну коректність дослідження і відповідає вимогам, що висуваються до квазіексперименту в педагогічних науках.

Квазіексперимент з паралельними КГ та ЕГ (n = 62 у кожній) охопив три навчальних семестри, два заклади ФПО різних галузей (машинобудування і харчові технології) і чотири діагностичних критерії (когнітивний, операційний, мотиваційний, рефлексивний). Верифікований діагностичний інструментарій (α Кронбаха від 0,79 до 0,84; к Коена = 0,81–0,82) забезпечив надійність і валідність вимірювань. Чотирирівнева кодова книга контент-аналізу рефлексивних матеріалів (P-I–P-IV) забезпечила об'єктивність якісного аналізу. П'ять загроз внутрішній валідності нейтралізовано відповідними методологічними заходами.

2. Констатувальний зріз підтвердив системний дефіцит проєктних компетентностей здобувачів ФПО технологічного профілю та еквівалентність груп на початку експерименту.

Частка здобувачів з низьким рівнем сформованості проєктних компетентностей на вхідному зрізі становить 46,8–54,8 % залежно від

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

критерію (у КГ та ЕГ відповідно), а частка з достатнім і високим рівнями – не перевищує 21 % за жодним критерієм. Системний характер дефіциту підтверджено його незалежністю від закладу і спеціальності (t-тест між закладами: $p > 0{,}40$). Найбільш виражений дефіцит зафіксовано в операційному (53,2 %/54,8 % з низьким рівнем) і рефлексивному (53,2 %/54,8 %) критеріях; у рефлексивних записах 66,1 % є дескриптивними (код Р-І). Еквівалентність КГ та ЕГ підтверджена статистично за всіма критеріями (χ^2емп. від 0,08 до 0,15; p від 0,985 до 0,999).

3. Авторська модель ПОН реалізована у повному обсязі: усі п’ять організаційно-педагогічних умов впроваджено системно, шість проєктних модулів типів А–Б–В завершено, система шести рефлексивних методів застосована впродовж трьох семестрів.

Формувальний вплив охопив: реорганізацію навчального простору (4 аудиторії, «командні острівці», Kanban-дошки); чотирирівневу цифрову екосистему (Moodle, Trello, Google Workspace, Google Sites); тримодульну підготовку 8 викладачів ЕГ (28 год., +38,2 п.п. до рівня готовності; 7/8 відповідають критеріям Gold Standard PBL фасилітатора); соціальне партнерство з 5 підприємствами (10 консультацій, 34 рецензії, 6 майстер-класів); системне рефлексивне супроводження (806 щоденникових записів + 62 підсумкових есеї). Принцип «зменшуваного скаффолдингу» реалізовано через послідовне ускладнення проєктів від типу А (умовна задача, максимальна підтримка) до типу В (реальний виробничий замовник, мінімальна підтримка).

4. Динаміка навчальних досягнень ЕГ упродовж формувального етапу є статистично значущою, наростаючою і суб’єктивно усвідомленою.

Проміжні зрізи (наприкінці кожного семестру) зафіксували наростаючу дивергенцію між ЕГ і КГ. Середній бал тест-контролю ЕГ: 36,8 → 49,2 → 62,4 → 74,1 (+37,3 бали); КГ: 37,8 → 44,6 (+6,8 балів). Середній бал рубрики ЕГ: 5,0 → 9,7/12 (+4,7); КГ: 5,4 → 6,1. Рефлексивна динаміка ЕГ (тест Фрідмана: $\chi^2 = 47{,}3$; $p < 0{,}001$): частка Р-І скоротилась з 66,1 % до 8,1 %, частка Р-IV зросла з 1,6 % до 21,0 %. 84,0 % здобувачів ЕГ назвали взаємодію з реальним підприємством ключовим мотивуючим чинником. Тематичний

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

аналіз 4L-ретроспектив виявив три послідовних якісних зрушення: від «командної радості» до «фахової відповідальності перед замовником»; від технічних до комунікативних умінь; від уникнення до прагнення якості рішення.

5. Контрольний зріз і статистична верифікація підтвердили гіпотезу дослідження: H_0 відхиляється за всіма чотирма критеріями на рівні $p < 0,001$.

Критерій χ^2 Пірсона: χ^2емп. = 18,43–21,67 при χ^2крит. = 16,266 ($p = 0,001$; df = 3). U-критерій Манна–Уїтні: Uемп. = 783–891 при Uкрит. = 1273 ($p = 0,05$; $n_1 = n_2 = 62$). Розмір ефекту d Коена: операційний d = 0,82 (великий); рефлексивний d = 0,74; когнітивний d = 0,68; мотиваційний d = 0,61 (середній). Усереднений d = 0,71 – перевищує поріг практичної значущості (d > 0,50). Розмір ефекту за рефлексивним критерієм (d = 0,74) точно відповідає теоретичному прогнозу вступу: ПОН зі структурованою рефлексивною процедурою забезпечує d = 0,74 (vs d = 0,52 без неї). Гіпотеза дослідження доведена повністю.

6. Якісний аналіз підтвердив і поглибив кількісні результати: 67,7 % підсумкових рефлексивних есеїв ЕГ досягли трансформуючого рівня рефлексії (Mezirow).

Контент-аналіз 62 підсумкових рефлексивних есеїв виявив: 94 % містять когнітивну рефлексію (усвідомлення прирощення); 88 % – операційну (конкретні поведінкові зміни); 67,7 % – трансформуючу (переосмислення фахової ідентичності і траєкторії). Порівняння з вхідним зрізом (9,7 % P-III/P-IV): $\chi^2 = 38,7$, $p < 0,001$. Відгуки підприємств-партнерів: 3/4 команд отримали рецензію «рекомендовано до ознайомлення технічного відділу»; 2/4 команд – зразки передані для лабораторного тестування. Самооцінка ЕГ (фінальне анонімне опитування): 91,9 % зазначили значне покращення здатності вирішувати нестандартні виробничі задачі; 87,1 % – сформовану звичку документування; 80,6 % – здатність самостійно організовувати командну роботу. Трикутник верифікації (кількісні + якісні + змішані дані) забезпечує цілісну доказову базу ефективності авторської моделі ПОН.

7. Розроблені методичні рекомендації є науково обґрунтованими, практично придатними і придатними для масштабування в закладах ФПО.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Рекомендації охоплюють: мінімально необхідний стартовий пакет умов (умови 3 і 5 є нередукованими); чотирифазний алгоритм поетапного переходу (Фаза 0 → А → Б → В); сім управлінських рішень для адміністрації; принципи фасилітаційної педагогіки для викладачів; п’ять антипатернів і способи їх усунення; адаптацію моделі до п’яти профілів ФПО (технологічний, харчовий, аграрний, ІТ, дистанційний). Визначено п’ять перспективних напрямів подальших досліджень: лонгітюдне вивчення ефекту, дистанційний формат, реплікація в інших профілях, командно-комунікативний критерій як самостійний конструкт, ШІ-інструменти в рефлексивному супроводженні ПОН.

Зведена характеристика результатів розділу 3

Підрозділ	**Предмет дослідження**	**Ключові результати**	**Внесок**
3.1	Програма та методика педагогічного експерименту	Квазіексперимент (n = 124; КГ = ЕГ = 62; 2 заклади; 3 семестри). Верифікований інструментарій (α = 0,79 – 0,84; κ = 0,81 – 0,82). Чотирирівнева кодова книга контент-аналізу	Методологічна основа і внутрішня валідність дослідження
3.2	Констатувальний зріз (жовтень 2023)	Системний дефіцит підтверджень: низький рівень 46,8–54,8 % за всіма критеріями. КГ = ЕГ статистично (χ^2 від 0,08 до 0,15; p від 0,985 до 0,999). Виявлено 4 педагогічних ризики	Емпіричне обґрунтування необхідності ПОН; точка відліку для порівняння

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

3.3	Формувальний етап (лют. 2024 – трав. 2025)	6 проєктних модулів (типи А – Б – В); 5 умов реалізовано; 5 партнерів; 806 щоденників + 62 есеї. Динаміка: P-I 66,1 % → 8,1 %; P-IV 1,6 % → 21,0 % ($\chi^2 = 47,3$, $p < 0,001$)	Системна реалізація моделі ПОН; доказова база формування компетентностей
	Контрольний зріз та статистична верифікація (червень 2025)	H_0 відхиляється за всіма 4 критеріями: $\chi^2 = 18,43 – 21,67$ ($p < 0,001$); $U = 783 – 891 < U_{крит.} = 1273$ ($p < 0,01$); d Коена = 0,61 – 0,82	Статистичне підтвердження гіпотези дослідження; практична значущість ефекту
	Методичні рекомендації щодо впровадження	Мінімальний пакет умов; 4-фазний алгоритм переходу; 7 управлінських рішень; 5 антипатернів; адаптація до 5 профілів; 5 перспектив подальших досліджень	Практична придатність і масштабованість результатів дослідження

Примітка: складено автором

Таким чином, результати розділу 3 у сукупності надають повноцінне емпіричне підтвердження теоретичним положенням, обґрунтованим у розділах 1 і 2: авторська структурно-функціональна модель організації ПОН з трирівневою типологією проєктів А–Б–В, комплексом п’яти організаційно-педагогічних умов і системою шести рефлексивних методів ефективно формує проєктні компетентності майбутніх фахівців технологічного спрямування фахової передвищої освіти на рівні, що статистично значуще перевищує результати традиційного навчання ($p < 0,001$ за всіма критеріями; d = 0,61 – 0,82). Результати є відтворюваними і масштабованими для різних закладів і профілів ФПО за умови дотримання визначеного алгоритму впровадження.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення і нове розв'язання наукового завдання організації проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування у закладах фахової передвищої освіти, що виявляється в теоретичному обґрунтуванні, розробленні та експериментальній перевірці структурно-функціональної моделі, організаційно-педагогічних умов її реалізації та навчально-методичного забезпечення. Результати дослідження дають підстави для таких висновків.

1. Аналіз стану дослідженості проблеми засвідчив, що попри значний масив зарубіжних праць проєктно-орієнтоване навчання у вітчизняній фаховій передвищій освіті технологічного профілю впроваджується фрагментарно, а наукові розвідки мають переважно описовий характер. Уточнено понятійно-категоріальний апарат: проєктно-орієнтоване навчання визначено як дидактичну систему, провідною формою організації якої є проєкт – цілеспрямована, обмежена в часі діяльність зі створення унікального навчально-практичного результату на основі інтеграції предметних знань, технологічних умінь і м'яких навичок; встановлено ієрархію понять «метод проєктів – проєктне навчання – проєктно-орієнтоване навчання»; проєктну компетентність фахівця технологічного профілю схарактеризовано як інтегровану характеристику з когнітивним, операційним, мотиваційним і рефлексивним компонентами.

2. Розкрито ґенезу проєктно-орієнтованого навчання від прагматичної педагогіки Дж. Д'юї і методу проєктів В. Кілпатріка до сучасних концепцій Gold Standard PBL, CDIO і STEM-інтеграції; виокремлено п'ять концептуальних підходів (напрямів) у розвитку PBL – прагматичний, діяльнісний, конструктивістський, компетентнісний, інтегративний – і обґрунтовано доцільність інтегративного підходу. Психолого-педагогічними засадами формування проєктних компетентностей визначено концепцію зони найближчого розвитку, теорію самодетермінації, ідеї кооперативного навчання і навчання на досвіді з урахуванням вікових особливостей здобувачів ФПО.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

3. Обґрунтовано систему принципів організації ПОН (загальнодидактичні, специфічні для ПОН, специфічні для ФПО технологічного профілю) і трирівневу типологію проєктів А–Б–В (навчальний – навчально-виробничий – реальний виробничий), що реалізує принцип «зменшуваного скаффолдінгу». Доведено, що рефлексія є системоутворювальним компонентом ПОН, а педагогічне провідництво визначено як цілеспрямовану ціннісно-смислову та організаційно-методичну діяльність педагога, що забезпечує поступове передавання здобувачам відповідальності за проєктну діяльність; фасилітація є його інструментальним виміром.

4. Розроблено структурно-функціональну модель організації ПОН, що ґрунтується на інтеграції восьми методологічних підходів і містить цільовий, методологічний, змістовий, організаційно-процесуальний та оцінювально-результативний блоки, пов’язані механізмом зворотного зв’язку. Обґрунтовано п’ять взаємозумовлених організаційно-педагогічних умов її реалізації: формування проєктно-орієнтованого освітнього середовища; технологічне забезпечення проєктної діяльності цифровими інструментами; методичну підготовку викладачів до фасилітаційної ролі; розвиток соціального партнерства з підприємствами; системне рефлексивне супроводження освітнього процесу.

5. Розроблено навчально-методичне забезпечення ПОН, що охоплює нормативний, програмний, методичний, дидактичний, цифровий та оцінювальний компоненти: систему шести рефлексивних методів (щоденник рефлексії, 4L-ретроспектива, PMI-аналіз, Starfish, рефлексивний есей, peer-review), прив’язаних до фаз проєктного модуля; автентичні виробничі кейси; шаблони проєктної документації; діагностичний інструментарій для оцінювання проєктної компетентності за чотирма критеріями з чотирирівневою шкалою, доповненими командно-комунікативним показником.

6. Ефективність моделі перевірено в педагогічному експерименті (2023–2025 рр.; n = 124; КГ = ЕГ = 62) на базі Немішаївського і Боярського фахових коледжів НУБіП України. На констатувальному етапі встановлено

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

системний дефіцит проєктної компетентності (частка низького рівня – 46,8–54,8 %) за статистичної еквівалентності груп. Після формувального етапу середній бал тест-контролю в ЕГ зріс з 36,8 до 74,1 (у КГ – з 37,8 до 44,6), середній бал рубрики спостереження – з 5,0 до 9,7 (у КГ – з 5,4 до 6,1), частка описових рефлексивних записів в ЕГ скоротилася з 66,1 % до 8,1 %. Відмінності між групами є статистично значущими за всіма критеріями (χ^2емп. = 18,43–21,67; p < 0,001; Uемп. = 783–891 < Uкрит. = 1273) і практично вагомими (d Коена = 0,61–0,82), що підтверджує гіпотезу дослідження. Визначено обмеження дослідження, пов'язані з квазіекспериментальним дизайном, чинником педагога, ефектом новизни та умовами воєнного стану.

7. Розроблено методичні рекомендації щодо впровадження моделі, що охоплюють мінімальний стартовий пакет умов, чотирифазний алгоритм упровадження, управлінські рішення для адміністрації, принципи фасилітаційної педагогіки, способи усунення типових антипатернів і варіанти адаптації моделі до різних профілів ФПО та до дистанційного і змішаного навчання. Результати дослідження можуть бути використані в закладах фахової передвищої освіти, у системі підвищення кваліфікації педагогічних працівників, під час оновлення освітньо-професійних програм технологічних спеціальностей.

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми. Перспективними напрямами подальших наукових пошуків є лонгітюдне вивчення стійкості ефекту моделі, дослідження її реалізації в дистанційному та змішаному форматах, реплікація в інших закладах і профілях ФПО, обґрунтування командно-комунікативного критерію як самостійного конструкта проєктної компетентності, вивчення можливостей інструментів штучного інтелекту в рефлексивному супроводженні проєктно-орієнтованого навчання.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аніщенко В. та ін. Теорія і практика проєктного навчання у професійно-технічних навчальних закладах : монографія. Житомир, 2019. 208 с.

2. Антонова О. Є. Проєктна технологія в системі підготовки майбутніх фахівців. Житомир : ЖДУ, 2020. 215 с.

3. Бабанський Ю. К. Оптимізація процесу навчання. Київ : Рад. шк., 1982. 198 с.

4. Балл Г. О. Теорія навчальних завдань: психолого-педагогічний аспект. Київ : Педагогіка, 1990. 184 с.

5. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти. Київ : Атіка, 2009. 684 с.

6. Бондар В. І. Дидактика: ефективні технології навчання студентів. Київ : Вересень, 1996. 129 с.

7. Боярська-Хоменко А., Собченко Т. Інноваційні методи навчання у професійній освіті. Український педагогічний журнал. 2025. № 2. С. 105–114. DOI: 10.32405/2411-1317-2025-2-105-114.

8. Буджак В. В. Проєктно-орієнтована підготовка майбутніх інженерів у закладах вищої освіти : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. Тернопіль, 2021. 456 с.

9. Васильєва С. О., Деркач Д. М. Інформаційна грамотність і штучний інтелект у системі дизайнерської освіти КНР. Наукові інновації та передові технології. 2025. № 8 (48). С. 1842–1850. DOI: 10.52058/2786-5274-2025-8(48)-1842-1850.

10. Ващенко Г. Загальні методи навчання. Київ : Укр. пед. вид-во, 1997. 441 с.

11. Вітранюк Н., Сірик О., Іщенко Т. Освітні втрати у сфері фахової передвищої освіти: осмислення, вимірювання та компенсаторні заходи. Фахова передвища освіта. 2024. № 4. С. 5–11.

12. Про фахову передвищу освіту : Закон України від 06.06.2019 № 2745-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2745-19 (дата звернення: 23.10.2026).

13. Гончаренко С. У. Педагогічні дослідження: методологічні поради молодим науковцям. Вінниця : ДОВ «Вінниця», 2008. 278 с.

14. Про проведення вивчення (моніторингу) якості фахової передвищої освіти : лист Державної служби якості освіти України від 23.10.2023 № 01/01-22/1870. URL: https://osvita.ua/legislation/faxova-peredvyshha-osvita/90337/ (дата

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

звернення: 23.10.2026).

15. Гуревич Р. С. Теорія і практика навчання в ПТНЗ. Вінниця : ДОВ «Вінниця», 2008. 410 с.

16. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології. Київ : Академвидав, 2004. 352 с.

17. Дослідження ринку праці інженерів та робітників з професійно-технічною світою / Київська школа економіки. 2024. URL: https://kse.ua/ua/kse-research/doslidzhennya-rinku-pratsi-inzheneriv-ta-robitnikiv-z-profesiyno-tehnichnoyu-osvitoyu/

18. Дубасенюк О. А. Інноваційні навчальні технології: теорія, практика. Житомир : ЖДУ, 2012. 527 с.

19. Єрмаков І. Г. Компетентнісний потенціал проєктної діяльності. Київ : Шкіл. світ, 2006. 36 с.

20. Жигірь В., Забєліна Ю. Практико-орієнтоване навчання здобувачів закладів вищої освіти дисциплінам електроенергетичного циклу. *Молодь і ринок*. 2024. № 9 (229). С. 18–22. DOI: https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.312256

21. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-viii (дата звернення: 10.03.2026).

22. Про фахову передвищу освіту : Закон України від 06.06.2019 № 2745-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2745-19 (дата звернення: 10.03.2026).

23. Зязюн І. А. Педагогіка добра: ідеали і реалії. Київ : МАУП, 2000. 312 с.

24. Компетентнісний підхід у сучасній освіті / за ред. О. В. Овчарук. Київ : К.І.С., 2004. 112 с.

25. Гончаренко С. У. Педагогічні дослідження: методологічні поради молодим науковцям. Вінниця : ДОВ «Вінниця», 2008. 278 с.

26. Концепція «Нова українська школа». МОН України, 2016. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf.

27. Кремень В. Г. Освіта і наука в Україні: інноваційні аспекти. Київ : Грамота, 2005. 448 с.

28. Кузьмінська О. Г. Проєктна діяльність у технологічній освіті. Київ : НПУ, 2015. 176 с.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

29. Сисоєва С. О., Кристопчук Т. Є. Методологія науково-педагогічних досліджень : підручник. Рівне : Волинські обереги, 2013. 360 с.

30. Луговий В. І. Компетентності та компетенції у вітчизняному і зарубіжному освітньому дискурсі. Педагогіка і психологія. 2009. № 3. С. 26–44.

31. Лучанінова О. П. Роль адаптивно-рефлексійних практик в освітньому процесі закладів вищої освіти України у воєнний час. Імідж сучасного педагога. 2022. № 3 (204). С. 52–59. DOI: 10.33272/2522-9729-2022-3(204)-52-59.

32. Маланюк Н. Особливості використання проєкту як засобу підвищення ефективності освітнього процесу в коледжі. Проблеми інженерно-педагогічної освіти. 2020. № 69. С. 69–77.

33. Маслов В. І. Наукові засади визначення змісту підвищення кваліфікації. Київ : ЦІППО, 1996. 144 с.

34. Методика навчання технологій у профільній школі / за ред. В. К. Сидоренка. Київ : ВД Слово, 2017. 440 с.

35. Набока О. Г. Розвиток проєктної компетентності педагогів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Луганськ, 2007. 230 с.

36. Ничкало Н. Г. Профтехосвіта України: XX ст. Київ : АртЕк, 2004. 872 с.

37. Олексієнко Н. В. Проєктне навчання у фаховій передвищій освіті. Педагогіка формування творчої особистості. 2021. Вип. 74. Т. 2. С. 112–118.

38. Олійник В. В. Дистанційне навчання в системі ПТО. Київ : ІПТО НАПН України, 2012. 396 с.

39. Осадчий В. В., Осадча К. П. Використання хмарних технологій у проєктній діяльності студентів. Інформаційні технології і засоби навчання. 2020. Т. 76, № 2. С. 88–100.

40. Пащенко О. В. Організаційно-педагогічні умови підготовки фахівців у коледжах. Хмельницький : ХНУ, 2018. 248 с.

41. Пащенко О. В. Теорія і практика проєктного навчання у системі профтехосвіти : монографія. Харків : ХНПУ, 2018. 248 с.

42. Пей Хао. Особливості інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. 2024. № 94. С. 103–110. URL: https://pedagogy-journal.kpu.zp.ua/archive/2024/94/21.pdf.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

43. Пей Хао. Значення цифрових трансформацій у інноваційному розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти. Наукові інновації та передові технології. 2025. № 3 (43). С. 1358–1371. URL: https://perspectives.pp.ua/index.php/nauka/article/view/21220/21195.

44. Пей Хао. Проєктування технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти. Наукові інновації та передові технології. 2026. № 1 (53). С. 1255–1272. URL: https://perspectives.pp.ua/index.php/nauka/article/view/35655/35644.

45. Пей Хао. Суть і зміст структурних компонентів цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти. Молодь і ринок. 2026. № 1 (245). С. 162–169. URL: http://mir.dspu.edu.ua/article/view/351436.

46. Пєхота О. М. Особистісно орієнтована освіта і технології. Київ : А.С.К., 2001. 256 с.

47. Подмазін С. І. Особистісно орієнтована освіта. Запоріжжя : Просвіта, 2000. 250 с.

48. Потапчук Т. В., Макарук О. Л. Підготовка студентів до використання цифрових освітніх ресурсів. Перспективи та інновації науки. 2025. № 6(52). С. 744–756. URL: https://perspectives.pp.ua/index.php/pis/article/view/25542/25516.

49. Потапчук Т. В. Педагогічні умови професійної підготовки педагогів до використання інноваційних технологій. Інноватика у вихованні. 2022. Вип. 15. С. 77–86. URL: https://ojs.itup.com.ua/index.php/iiu/article/view/467.

50. Пріма Р., Гончарук О., Пріма Д. Цифрова компетентність майбутнього педагога як необхідна складова забезпечення якості професійної майстерності. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2023. № 2 (126). С. 398–409. URL: https://repository.sspu.edu.ua/items/264e9a73-d728-4fe4-a810-251367594e26.

51. Пріма Р. М., Гончарук О. В., Пріма Д. А. Формування цифрової компетентності майбутніх педагогів в інформаційно-освітньому середовищі закладу вищої освіти. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. 2023. Вип. 209. С. 81–86. DOI: 10.36550/2415-7988-2022-1-209-81-86.

52. Про внесення змін до переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої та фахової передвищої освіти : постанова Кабінету Міністрів України від 30.08.2024 № 1021. URL:

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1021-2024-%D0%BF#Text.

53. Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів фахової передвищої та вищої освіти : постанова Каб. Міністрів України від 29.04.2015 № 266. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-п

54. Прогнозування післявоєнного ринку праці: результати опитувань роботодавців. Державний центр зайнятості. 2023. URL: https://old.dcz.gov.ua/novyna/prognozuvannya-pislyavoyennogo-rynku-praci-rezultaty-opytuvan-robotodavciv.

55. Про затвердження Національної рамки кваліфікацій : постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 № 1341 : редакція від 14.06.2025. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF/ed20250614#Text.

56. Про затвердження Методичних рекомендацій щодо розроблення стандартів фахової передвищої освіти : наказ М-ва освіти і науки України від 13.07.2020. № 918. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/Fakhova%20peredvyshcha%20osvita/2020/12/28/Nakaz%20918%20vid%2013.07.2020.pdf

57. Романенко Ю. А. Дидактичні умови застосування методу проєктів у підготовці кваліфікованих робітників. Київ : НВП Поліграфсервіс, 2014. 184 с.

58. Сисоєва С. О. Інтерактивні технології навчання дорослих. Київ : ЕКМО, 2011. 324 с.

59. Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2021–2031 роки. МОН України, 2020. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/strategiya-razvitiya-vishchej-osviti-2021-2031.pdf

60. Ткаченко О. Гейміфікація освіти: формальний і неформальний простір. Актуальні питання гуманітарних наук. 2015. Вип. 11. С. 303–308.

61. Чередник Л. М. Цифрова трансформація освітніх процесів в педагогічних закладах вищої освіти. Актуальні питання гуманітарних наук. 2023. Вип. 61. Т. 2. С. 244–248. URL: https://www.aphn-journal.in.ua/archive/61_2023/part_2/40.pdf.

62. Чередник Л. М., Діра Н. О., Андрусик П. П. Цифрові компетентності викладача закладу вищої освіти в умовах викликів сьогодення. Інноваційна педагогіка. 2022. Вип. 51, т. 2. С. 199–203. DOI: 10.32782/2663-6085/2022/51.2.41.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

63. Чередник Л. М. Роль інноваційних технологій у формуванні цифрових компетентностей здобувачів освіти. Актуальні питання гуманітарних наук. 2024. Вип. 72. Т. 1. С. 282–287. URL: http://www.aphn-journal.in.ua/archive/72_2024/part_1/42.pdf.

64. Чернілевський Д. В. Педагогіка вищої школи. Вінниця : АМСКП, 2010. 408 с.

65. Ягупов В. В. Педагогіка. Київ : Либідь, 2002. 560 с.

66. Rahardjanto A., Husamah, Fauzi A. Hybrid-PjBL: Learning Outcomes, Creative Thinking Skills, and Learning Motivation of Preservice Teacher. *International Journal of Instruction*. 2019. Vol. 12, No. 2. P. 179–192. DOI: https://doi.org/10.29333/iji.2019.12212a.

67. Ahmad S. et al. Project-based learning in vocational education: a bibliometric approach. International Journal of Modern Education and Computer Science. 2023. Vol. 15, No. 4. P. 43–56.

68. Al-Kamzari F., Alias N. A systematic literature review of project-based learning in secondary school physics: Theoretical foundations, design principles, and implementation strategies. Humanities and Social Sciences Communications. 2025. Vol. 12. Article 286. DOI: 10.1057/s41599-025-04579-4.

69. Almulla M. A. The Effectiveness of the Project-Based Learning (PBL) Approach as a Way to Engage Students in Learning. *SAGE Open*. 2020. Vol. 10, No. 3. Art. 2158244020938702. DOI: https://doi.org/10.1177/2158244020938702.

70. Amajuoyi P. et al. Optimizing agile project management methodologies in high-tech software development. GSC Advanced Research and Reviews. 2024. Vol. 19, No. 2. P. 268–274.

71. Andriyanto A., Rahdiyanta D. Systematic Literature Review the Influence of Project-Based Learning (PJBL) on Critical Thinking and Creative Thinking Skills of Vocational High School Students. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*. 2025. Vol. 8, No. 12. P. 977–982. DOI: https://doi.org/10.47772/IJRISS.2024.8120082.

72. Aramburuzabala P. et al. Embedding Service Learning in European Higher Education. London, 2019. 268 p.

73. Argote L. Organizational Learning: Creating, Retaining and Transferring

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Knowledge. New York : Springer Science+Business Media, 2013. 212 p.

74. Aslan S. A., Duruhan K. The effect of virtual learning environments designed according to problem-based learning approach to students' success, problem-solving skills, and motivations. Education and Information Technologies. 2021. Vol. 26, No. 2. P. 2253–2283.

75. Atkinson J. W. Motivational determinants of risk-taking behavior. *Psychological Review*. 1957. Vol. 64, No. 6. P. 359–372. DOI: https://doi.org/10.1037/h0043445

76. Ayyildiz Y., Tarhan L. Problem-based learning in teaching chemistry: enthalpy changes in systems. Research in Science and Technological Education. 2018. Vol. 36, No. 1. P. 35–54.

77. Bandura A. Self-efficacy: The exercise of control. W. H. Freeman and Company, 1997. ISBN 0-7167-2626-2.

78. Barroso L. R., Nite S. B., Morgan J. R. et al. Using the engineering design process as the structure for project-based learning: An informal STEM activity on bridge-building. *2016 IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC)* : proceedings (Princeton, NJ, USA, 5 March 2016). Princeton : IEEE, 2016. P. 249–256. DOI: https://doi.org/10.1109/ISECon.2016.7457542.

79. Batlolona J. R. et al. Creative thinking skills students in physics on solid material elasticity. Journal of Turkish Science Education. 2019. Vol. 16, No. 1. P. 48–61.

80. Bertley C. Adaptable Project Management – A Combination of Agile and Project Management for All. IT Governance Publishing, 2020. 236 p.

81. Biesta G. Good Education in an Age of Measurement. Routledge, 2010. 192 p.

82. Bloom B. S. Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. Handbook I: Cognitive Domain. Longmans, Green and Co., 1956.

83. Blumenfeld P. C. et al. Motivating Project-Based Learning. Educational Psychologist. 1991. Vol. 26, No. 3–4. P. 369–398.

84. Boss S., Krauss J. Reinventing Project-Based Learning. Washington : ISTE, 2014. 276 p.

85. Boud D., Falchikov N. Rethinking Assessment in Higher Education. London : Routledge, 2007. 240 p.

86. Mosier G. G., Bradley-Levine J., Perkins T. Students' Perceptions of Project-Based Learning within the New Tech School Model. *International Journal of*

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Educational Reform. 2016. Vol. 25, No. 1. P. 2–15. DOI: https://doi.org/10.1177/105678791602500101.

87. Bradley-Levine J., Mosier G. Literature Review on Project-Based Learning. Indianapolis : University of Indianapolis, Center of Excellence in Leadership of Learning, ⟦2014⟧. URL: https://www.semanticscholar.org/paper/079c383673189cd3f689809ba7a227aa3f05 08ac

88. Breaking the Mold. University of Applied Sciences. Berlin, 2023. URL: https://code.berlin/en/blog/breaking-the-mold-why-project-based-learning-is-the-future-of-tech-education/.

89. Cai Y., Amaral M. The Triple Helix Model and the Future of Innovation: A Reflection on the Triple Helix Research Agenda. *Triple Helix*. 2021. Vol. 8, No. 2. P. 217–229. DOI: https://doi.org/10.1163/21971927-12340004

90. Chen C. H., Yang Y. C. Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: a meta-analysis investigating moderators. Educational Research Review. 2019. Vol. 26. P. 71–81.

91. Condliffe B., Quint J., Visher M. G. et al. Project based learning: a literature review. New York, NY, 2017. 84 p.

92. Cong-Lem N. Vygotsky's, Leontiev's and Engeström's Cultural-Historical (Activity) Theories: Overview, Clarifications and Implications. Integrative Psychological and Behavioral Science. 2022. Vol. 56. P. 1091–1112. DOI: 10.1007/s12124-022-09703-6.

93. Crawley E. F., Malmqvist J., Östlund S. et al. Adapting and Implementing a CDIO Approach. *Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach*. 2nd ed. Cham : Springer, 2014. P. 181–207. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-05561-9_8.

94. Crawley E. F., Malmqvist J., Östlund S., Brodeur D. R., Edström K. Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach. 2nd ed. Cham : Springer, 2014. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-05561-9.

95. Crawley E., Malmqvist J., Östlund S., Brodeur D. Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach. New York : Springer, 2007. p. DOI: https://doi.org/10.1007/978-0-387-38290-6.

96. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Lawrence Erlbaum Associates, 1988. DOI: 10.4324/9780203771587.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

97. Crawley E. F. et al. Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach. New York : Springer, 2014. DOI: 10.1007/978-3-319-05561-9.

98. Crawley E., Malmqvist J., Östlund S., Brodeur D. Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach. New York : Springer, 2007. ⟦286⟧ p. DOI: https://doi.org/10.1007/978-0-387-38290-6.

99. Engeström Y. Cultural–Historical Activity Theory and Educational Change: Formative Interventions Toward a Zone of Proximal Development. *Third International Handbook of Educational Change* / ed. by A. L. Goodwin et al. Cham : Springer, 2026. P. 1–19. (Springer International Handbooks of Education). DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-88898-4_20-1

100. Crossan M. M., Lane H. W., White R. E. An organizational learning framework: from intuition to institution. Academy of Management Review. 1999. Vol. 24, No. 3. P. 522–537.

101. Dag F., Durdu L. Pre-Service Teachers' Experiences and Views on Project-Based Learning Processes. International Education Studies. 2017. Vol. 10, No. 7. P. 18–39.

102. De Groot B., Leendertse W., Arts J. Learning across teams in project-oriented organisations: the role of programme management. The Learning Organization. 2022. Vol. 29, No. 1. P. 1–15.

103. Deci E. L., Ryan R. M. The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. Psychological Inquiry. 2000. Vol. 11, No. 4. P. 227–268. DOI: 10.1207/S15327965PLI1104_01.

104. Dewey J. Experience and Education. New York : Macmillan, 1938. 116 p.

105. Dulinska R., Myrska A. Structured vs Open PBL in technical colleges. Vocational Education Quarterly. 2023. Vol. 17, No. 2. P. 44–62.

106. Dutton C., Turner N., Lee-Kelly L. Learning in a programme context: an exploratory investigation of drivers and constraints. International Journal of Project Management. 2014. Vol. 32, No. 5. P. 747–758.

107. Engeström Y. Cultural–Historical Activity Theory and Educational Change: Formative Interventions Toward a Zone of Proximal Development. *Third International Handbook of Educational Change* / ed. by A. L. Goodwin, A. Hargreaves, V. Showunmi et al. Cham : Springer, 2026. P. 1–19. (Springer International Handbooks of Education).

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-88898-4_20-1.

108. English M. C. Project-based learning: Skimming the surface? Educational Research Review. 2016. Vol. 19. P. 75–84.

109. Enomoto K., Warner R., Nygaard C. Innovative teaching and learning practices in higher education. Enfield, Middlesex, 2018. 250 p.

110. Faul F., Erdfelder E., Lang A.-G., Buchner A. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. Behavior Research Methods. 2007. Vol. 39, No. 2. P. 175–191. DOI: 10.3758/BF03193146.

111. Federal Institute for Vocational Education and Training (BIBB). GO VET, German Office of International Cooperation in Vocational Education and Training. 2018. URL: https://www.bibb.de/govet/en/75504.php.

112. Finn E., Rock M., Miller J. Reversal drift in PBL implementation. Journal of Vocational Education Research. 2022. Vol. 47, No. 3. P. 201–218.

113. Frame J. The New Project Management. San Francisco : Jossey-Bass, 2002. 384 p.

114. Friedman M. A comparison of alternative tests of significance for the problem of m rankings. Annals of Mathematical Statistics. 1940. Vol. 11, No. 1. P. 86–92. DOI: 10.1214/aoms/1177731944.

115. Agile Practice Guide / Project Management Institute, Agile Alliance. Newtown Square : Project Management Institute, 2017. 167 p.

116. Gijbels D., Dochy F., Vanden Bossche P., Segers N. Effect of problem based learning: A meta-analysis from the angle of assessment. Review of Educational Research. 2005. Vol. 75. P. 27–61.

117. GIZ GmbH. Cooperation Management for Practitioners: Managing Social Change with Capacity WORKS. Wiesbaden, 2015. 290 p.

118. Wood D., Bruner J. S., Ross G. The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 1976. Vol. 17, No. 2. P. 89–

100. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x

119. Gjerme H., Paai J. Decreasing scaffolding in project-based learning: a framework for engineering education. European Journal of Engineering Education. 2012. Vol. 37, No. 5. P. 487–500. DOI: 10.1080/03043797.2012.708767.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

120. Goodpasture J. Project Management the Agile Way. J. Ross Publishing, 2016. 392 p.

121. Guo P., Saab N., Post L. S., Admiraal W. A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. International Journal of Educational Research. 2020. Vol. 102. Article 101586. DOI: 10.1016/j.ijer.2020.101586.

122. Haken H. Information and Self-Organization: A Macroscopic Approach to Complex Systems (Springer Series in Synergetics). New York, 2006. 260 p.

123. Han S., Capraro R., Capraro M. M. How science, technology, engineering, and mathematics (STEM) project-based learning (PBL) affects high, middle, and low achievers differently: The impact of student factors on achievement. International Journal of Science and Mathematics Education. 2015. Vol. 13, No. 5. P. 1089–1113.

124. Han S. et al. Examining the Role of PBL in STEM Education. Journal of STEM Education. 2015. Vol. 16, No. 2. P. 11–19.

125. Harvey H. The perceived effectiveness of technical vocational education training (TVET) practices at an urban tertiary institution in preparing their students for the advanced workplace : PhD dissertation. Philadelphia : Temple University Libraries, 2019. URL: http://cdm16002.contentdm.oclc.org/cdm/ref/collection/p245801coll10/id/598899.

126. Hasni A., Bousadra F., Belletête V. et al. Trends in research on project-based science and technology teaching and learning at K-12 levels: a systematic review. Studies in Science Education. 2016. Vol. 52, No. 2. P. 199–231.

127. Heckhausen J., Heckhausen H. Motivation and Action. 3rd ed. Cham : Springer, 2018. 853 p. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-65094-4

128. Helle L. et al. Project-based learning in post-secondary education. Studies in Higher Education. 2006. Vol. 31, No. 1. P. 49–65.

129. Hidalgo D., Ortega-Sanchez D. Project based learning: a systematic literature review. Human Review. 2022. Vol. 14, No. 6. P. 1–14.

130. Hilvonen J., Ovaska P. Student Motivation in Project-Based Learning. International Conference on Engaging Pedagogy 2010 (ICEP10) National University of Ireland Maynooth, September 2, 2010. P. 1–13.

131. Holley E. A. Engaging engineering students in geoscience through case studies and active learning. Journal of Geoscience Education. 2017. Vol. 65, No. 3. P.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

240–249.

132. Islam M., Halim Sh., Halim T. Implementation of project-based learning (PBL) in teaching skills courses at the tertiary level: how effective is it for all types of learners? Journal of Tianjin University Science and Technology. 2022. Vol. 55, No. 7. P. 251–262.

133. Jalinus N., Nabawi R. A., Mardin A. The seven steps of Project Based Learning model to enhance productive competences of vocational students. 1st International Conference on Technology and Vocational Teachers (ICTVT 2017). 2017. P. 251–256.

134. Jansen H. Institutional commitments, integration and student persistence in the NCV Safety in Society at a TVET College in the Western Cape : PhD dissertation. UWC, 2020. URL: http://hdl.handle.net/11394/7553.

135. Johnson D. W., Johnson R. T. Making cooperative learning work. Theory Into Practice. 1999. Vol. 38, No. 2. P. 67–73. DOI: 10.1080/00405849909543834.

136. Hanham J., McCormick J., Hendry A. Project-based learning groups of friends and acquaintances: The role of efficacy beliefs. *The Journal of Educational Research*. 2020. Vol. 113, No. 2. P. 133–144. DOI: https://doi.org/10.1080/00220671.2020.1756729

137. Kilpatrick W. H. The Project Method. Teachers College Record. 1918. Vol. 19. P. 319–335.

138. Kirschner P., Sweller J., Clark R. Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work. Educational Psychologist. 2006. Vol. 41, No. 2. P. 75–86.

139. Kolb D. A. Experiential Learning. Englewood Cliffs : Prentice Hall, 1984. 256 p.

140. Kopp G. Strategies for implementing project-based learning in tech education. LinkedIn. 2024. URL: https://www.linkedin.com/pulse/strategies-implementing-project-based-learning-tech-education-kopp-p0ytf/.

141. Krajcik J. S., Shin N. Project-Based Learning. *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* / ed. by R. K. Sawyer. 2nd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 2014. P. 275–297.

142. Krajcik J. S., Shin N. Project-Based Learning. *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* / ed. by R. K. Sawyer. 3rd ed. Cambridge : Cambridge University

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Press, 2022. P. 72–92. DOI: https://doi.org/10.1017/9781108888295.006

143. Kuppuswamy R., Mhakure D. Project-based learning in an engineering-design course – developing mechanical-engineering graduates for the world of work. Procedia CIRP. 2020. Vol. 91. P. 565–570.

144. Kupusuz K. Y., Can S. A survey on lifelong learning and project-based learning among engineering students. Procedia – Social and Behavioural Sciences. 2014. Vol. 116. P. 4187–4192.

145. Kwon H., Lee Y. A meta-analysis of STEM project-based learning on creativity. STEM Education. 2025. Vol. 5, No. 2. P. 275–290.

146. Landis J. R., Koch G. G. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. Biometrics. 1977. Vol. 33, No. 1. P. 159–174. DOI: 10.2307/2529310.

147. Larmer J. Project-based learning in social studies. Social Education. 2018. Vol. 82. No. 1. P. 20–23.

148. Larmer J., Mergendoller J. R., Boss S. Setting the Standard for Project Based Learning. Alexandria : ASCD, 2015. 241 p.

149. Larmer J., Mergendoller J., Boss S. Gold Standard PBL Revisited: Essential Project Design Elements. PBLWorks, 2021. DOI: 10.13140/RG.2.2.28932.37760.

150. Las Rios I. et al. Project-based learning in engineering higher education: two decades of teaching competences in real environments. Procedia – Social and Behavioral Sciences. 2010. Vol. 2. No. 2. P. 1368–1378.

151. Lee D., Huh Y., Reigeluth C. M. Collaboration, intragroup conflict, and social skills in project-based learning. Instructional Science. 2015. Vol. 43, No. 5. P. 561–590.

152. Leu-Severynenko S. A Short Overview on Vocational Education and Training in Ukraine: Current Status, Challenges and Reform Intentions. Bonn : Federal Institute for Vocational Education and Training (BIBB), 2022. 28 p. URN: urn:nbn:de:0035-vetrepository-780736-7. URL: https://d-nb.info/1311470611/34 (дата звернення: 23.10.2026).

150. Levitt R. Understanding workplaces as learning environments: Staff Development at Technical and Vocational Education and Training (TVET) Colleges in the Western Cape (WC). Cape Town : University of the Western Cape, 2020. URL: http://hdl.handle.net/11394/7288.

151. Linton G. Triple Helix Dynamics and Hybrid Organizations: An Analysis of

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Value Creation Processes. *Journal of the Knowledge Economy*. 2024. Vol. 15, no. 4. P. 20797–20822. DOI: 10.1007/s13132-024-01911-2

152. Loorbach D. A. Designing radical transitions: a plea for a new governance culture to empower deep transformative change. City, Territory and Architecture. 2022. Vol. 9. Article 30. DOI: 10.1186/s40410-022-00176-z.

153. López-Querol S., Sánchez-Cambronero S., Rivas A., Garmendia M. Improving civil engineering education: Transportation geotechnics taught through project-based learning methodologies. Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice. 2015. Vol. 141, No. 1. Article 04014007.

154. Loyens S. M. M., van Meerten J. E., Schaap L., Wijnia L. Situating Higher-Order, Critical, and Critical-Analytic Thinking in Problem- and Project-Based Learning Environments: A Systematic Review. Educational Psychology Review. 2023. Vol. 35. Article 39. DOI: 10.1007/s10648-023-09757-x.

155. Review and comparative assessment of monitoring, learning, and evaluation (MEL) frameworks: Developing recommendations / L. Mackenzie et al. Wageningen : Wageningen University & Research, 2022. URL: https://unfccc.int/documents/528925 (дата звернення: 23.10.2026).

156. Magnyen K., Taylor J. Kolb's model in PBL: critical review. Active Learning in Higher Education. 2022. Vol. 23, No. 1. P. 15–28.

157. Macleod M., Veen J. T. Van Der. Scaffolding interdisciplinary project-based learning: a case study. European Journal of Engineering Education. 2020. Vol. 45, No. 3. P. 363–377.

158. Makgato M., Afeti G. A model for project-based learning implementation. Journal of Technical Education. 2020. Vol. 8, No. 2. P. 33–48.

159. Makgato M., Afeti G. New models for technical and vocational education and training. Hershey, Pennsylvania, 2020. 305 p.

160. Maltese R. Project based learning: 25 projects for 21st century. Vergne, Tennessee, 2012. 337 p.

161. Martini A. et al. Project-Based Learning (PjBL) Practice in Technical and Vocational Education and Training (TVET) in Indonesia and Malaysia: A Comparative Study. European Modern Studies Journal. 2024. Vol. 8, No. 1. P. 304–312.

162. McClelland D. C. The Achieving Society. Princeton, NJ : D. Van Nostrand

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Company, Inc., 1961. 512 c.

163. McGrath S. et al. Handbook of Vocational Education and Training: Developments in the Changing World of Work. New York, 2019. 1866 p.

164. Megayanti T., Busono T., Maknun J. Project-based learning efficacy in vocational education: Literature review. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2020. Vol. 830, no. 4. Article 042075. DOI: 10.1088/1757-899X/830/4/042075

165. Meng Z. Meta-analysis of the effectiveness of project-based learning approach on academic achievement in higher education worldwide. San Francisco, 2023. 140 p. URL:

https://repository.usfca.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1661&context=diss.

166. Mergendoller J. R., Maxwell N. L., Bellisimo Y. The Effectiveness of Problem-Based Instruction. Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning. 2006. Vol. 1, No. 2. P. 49–69.

167. Mettas A. C., Constantinou C. C. The technology fair: a project-based learning approach for enhancing problem solving skills and interest in design and technology education. International Journal of Technology and Design Education. 2007. Vol. 18. P. 79–100.

168. Mezirow J. Fostering Critical Reflection in Adulthood: A Guide to Transformative and Emancipatory Learning. Jossey-Bass, 1990.

169. Moon J. A. Learning Journals: A Handbook for Reflective Practice and Professional Development. 2nd ed. Routledge, 2006. DOI: 10.4324/9780203969212.

170. Moshi G., Lyimo N., Mgaya E. Triple Helix Model for Retrofitting Technical and Vocational Education Training in Transition to Green Economy in Tanzania. Journal of Research Innovation and Implications in Education. 2024. Vol. 8, No. 1. P. 139–150.

171. Mutanga M. B. Students' perspectives and experiences in project-based learning. Trends in Higher Education. 2024. Vol. 3, No. 4. P. 903–911.

172. Neumann M., Baumann L. Agile Methods in Higher Education: Adapting and Using eduScrum with Real World Projects. arXiv. 2021. URL: https://arxiv.org/pdf/2106.12166.

173. Newmann F. M., Wehlage G. G. Five Standards of Authentic Instruction. Educational Leadership. 1993. Vol. 50, No. 7. P. 8–12.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

174. Nguyen T. From the triple to the quadruple helix of innovation: theory and practice : PhD thesis in Economic, Management and Organization. Universitat Autonoma de Barcelona, 2022. 171 p.

175. NIDOS. *Monitoring, evaluation and learning (MEL) guide: Using MEL to strengthen your organisational effectiveness*. [Б. р.]. 21 р. URL: https://intdevalliance.scot/wp-content/uploads/2023/08/MEL_Support_Package_4th_June.pdf (дата звернення: 23.10.2026).

176. Nilsook P. et al. The Project-based Learning Management Process for Vocational and Technical Education. Higher Education Studies. 2021. Vol. 11. No. 2. P. 20–29.

177. Nilsook P. et al. Project-based learning and project management integration. International Journal of Engineering Education. 2021. Vol. 37, No. 2. P. 411–423.

178. Office of Vocational Education Commission. Guidelines for Project-Based Learning. Bangkok : Ministry of Education, Thailand, 2015.

179. Opara O. An Exploration of Technical and Vocational Education and Training (TVET) Students' Choices, Experiences and Aspirations: A Case Study of Three Technical Colleges in Lagos, Nigeria : PhD dissertation. Queensgate, UK : Huddersfield School of Education and Professional Development, 2023. 279 p.

180. Palmer S., Hall W. An evaluation of a project-based learning initiative in engineering education. European Journal of Engineering Education. 2011. Vol. 36, No. 4. P. 357–365.

181. Partnership for 21st Century Skills. 21st Century Skills, Education & Competitiveness. Partnership for 21st Century Skills, 2008. URL: https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED519337.pdf.

182. Petrosino A., Walkington C., Ekberg D. Frameworks for integrated project-based instruction in STEM disciplines. Charlotte, NC, 2024. 180 p.

183. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) / Project Management Institute. 6th ed. Newtown Square, PA : Project Management Institute, 2017. XXIX, 756 p. ISBN 978-1-62825-184-5.

184. Postiglione G., Tang M. International experience in TVET-industry

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

cooperation for China's poorest province. International Journal of Training Research. 2019. Vol. 17, suppl. 1. P. 131–143.

185. Powell R. Engineering education; curriculum and pedagogy. Forest Hills, NY, 2019. 209 p.

186. Prima R., Ivanytska N., Kyslychenko V., Levytska L., Kudra A. The interactive educational environment as a determinant of personality development: a case study in higher education. Amazonia Investiga. 2024. Vol. 13, No. 82. P. 43–

59. DOI: 10.34069/AI/2024.82.10.3.

187. The interactive educational environment as a determinant of personality development: a case study in higher education / R. Prima, N. Ivanytska, V. Kyslychenko, L. Levytska, A. Kudra. *Amazonia Investiga*. 2024. Vol. 13, no. 82. P. 43–59. DOI: 10.34069/AI/2024.82.10.3.

188. Ramírez de Dampierre M., Gaya-López M. C., Lara-Bercial P. J. Evaluation of the Implementation of Project-Based-Learning in Engineering Programs: A Review of the Literature. *Education Sciences*. 2024. Vol. 14, no. 10. Article 1107. DOI: 10.3390/educsci14101107

189. Robinson J. K. Project-based learning: Improving student engagement and performance in the laboratory. Analytical and Bioanalytical Chemistry. 2013. Vol. 405, No. 1. P. 7–13.

190. Ryan R. M., Deci E. L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. American Psychologist. 2000. Vol. 55, No. 1. P. 68–78. DOI: 10.1037/0003-066X.55.1.68.

191. Sanchez R., Pavo V. Students' perceptions on the use of Project-Based Learning in CLIL: Learning outputs and psycho affective considerations. Latin American Journal of Content & Language Integrated Learning. 2021. Vol. 14. No. 1. P. 69–98.

192. Project Based Learning (PjBL) for Vocational High School Teacher Candidates / A. Setiyawan, A. Septiyanto, A. B. Anggoro, S. Asri. *Proceedings of the 4th Vocational Education International Conference (VEIC 2022)*. Atlantis Press, 2023. P. 12–17. (Advances in Social Science, Education and Humanities Research ; vol. 697). DOI: 10.2991/978-2-494069-47-3_3

193. Shah R., Gillen A. L. A systematic literature review of university-industry partnerships in engineering education. *European Journal of Engineering Education*.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

2024. Vol. 49, no. 3. P. 577–603. DOI: 10.1080/03043797.2023.2253741

194. Shekar A. Project-based learning in engineering design education: Sharing best practices. *2014 ASEE Annual Conference & Exposition*. Indianapolis, Indiana : ASEE Conferences, 2014. DOI: 10.18260/1-2--22949.

195. Shen F. et al. Online technological STEM education project management. Education and Information Technologies. 2023. Vol. 28. P. 12715–12735.

196. Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology / J. Dunlosky, K.

A. Rawson, E. J. Marsh, M. J. Nathan, D. T. Willingham. *Psychological Science in the Public Interest*. 2013. Vol. 14, no. 1. P. 4–58. DOI: 10.1177/1529100612453266

197. Shadish W. R., Cook T. D., Campbell D. T. Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference. Houghton Mifflin, 2002. ISBN 978-0-395-61556-0.

198. Sherer D., Sims K. Normative vs. descriptive PBL: Revisiting the Gold Standard. Curriculum Inquiry. 2023. Vol. 53. No. 1. P. 88–107.

199. Shinoda T. PBL with PMBoK Guide in vocational education. Journal of Engineering Education Research. 2019. Vol. 22. No. 4. P. 71–82.

200. Shumilova I., Li Ch., Jia Lu., Pei H., Cui X., Mykhniuk S. The applied nature of the application of information and communication technologies in the organization of a pedagogical experiment. Veredas do Direito. Vol. 23. № 3. 2026. P. 1-21. DOI: https://doi.org/10.18623/rvd.v23.n3.4672

201. Stanley T. Creating Life-Long Learners: Using Project-Based Management to Teach 21st Century Skills. Thousand Oaks. CA, 2015. 168 p.

202. Sweller J. Cognitive load during problem solving: Effects on learning. Cognitive Science. 1988. Vol. 12, No. 2. P. 257–285. DOI: 10.1207/s15516709cog1202_4.

203. Thomas J. W. A Review of Research on Project-Based Learning. San Rafael : Autodesk Foundation, 2000. 48 p.

204. Toro W. X. 21st century learning skills in education and employability : dissertation for the degree of Doctor of Education / St. John's University. Jamaica. New York. 2019. URL: https://scholar.stjohns.edu/theses_dissertations/74/.

205. Leu-Severynenko S. A Short Overview on Vocational Education and Training

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

in Ukraine: Current Status, Challenges and Reform Intentions. Bonn : Federal Institute for Vocational Education and Training (BIBB). 2022. URL: https://datapool-bibb.bibb.de/htmlpages/780736.html

206. Uziak J. A project-based learning approach in an engineering curriculum. Global Journal of Engineering Education. 2016. Vol. 18. No. 2. P. 119–123.

207. Vallerand R. J. et al. The Academic Motivation Scale: A Measure of Intrinsic, Extrinsic, and Amotivation in Education. Educational and Psychological Measurement. 1992. Vol. 52. No. 4. P. 1003–1017. DOI: 10.1177/0013164492052004025.

208. Viro E. Teachers' perspectives on project-based learning in mathematics and science. European Journal of Science and Mathematics Education. 2020. Vol. 8. No. 1. P. 12–31.

209. Virtue E. E., Hinnant-Crawford B. N. "We're doing things that are meaningful": Student perspectives of Project-based Learning across the disciplines. Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning. 2019. Vol. 13. No. 2. P. 9–27.

210. Vogler J. S. et al. The hard work of soft skills: augmenting the project-based learning experience with interdisciplinary teamwork. Instructional Science. 2018. Vol. 46. No. 3. P. 457–488.

211. Vygotsky L. S. Mind in Society. Cambridge : Harvard University Press, 1978. 159 p.

212. Warr M., West R. E. Bridging Academic Disciplines with Interdisciplinary Project-based Learning: Challenges and Opportunities. Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning. 2020. Vol. 14. No. 1. P. 1–23. DOI: 10.14434/ijpbl.v14i1.28590.

213. Increasing success in college: Examining the impact of a project-based introductory engineering course / H. Nguyen, L. Wu, C. Fischer, G. Washington,

M. Warschauer. *Journal of Engineering Education*. 2020. Vol. 109, no. 3. P. 384–401. DOI: 10.1002/jee.20319.

214. Xiong Y. The development of the project-based-learning teaching method. Advances in Social Science, Education and Humanities Research. 2021. Vol. 571. P. 886–890.

215. Zhang L., Ma Y. A study of the impact of project-based learning on student learning effects: a meta-analysis study. *Frontiers in Psychology*. 2023. Vol. 14. Article

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

1202728. DOI: 10.3389/fpsyg.2023.1202728.

216. Zintgraff C. et al. STEM in the Technopolis: The Power of STEM Education in Regional Technology Policy. New York. 2020. 341 p.

217. Zhiri Y. Unlock the Reflective and Reflexive Practices in Learning: Testing the Possible Predictors in EFL Context. European Journal of Education and Pedagogy. 2025. Vol. 6, No. 6. P. 8–20. DOI: 10.24018/ejedu.2025.6.6.1011.

218. van de Pol J., Volman M., Beishuizen J. Scaffolding in teacher–student interaction: A decade of research. *Educational Psychology Review*. 2010. Vol. 22. No. 3. P. 271–296. DOI: https://doi.org/10.1007/s10648-010-9127-6

219. Лучанінова О. П. Роль адаптивно-рефлексійних практик в освітньому процесі. Імідж сучасного педагога. 2023. URL: https://doi.org/10.33272/2522-9729-2022-3(204)-52-59

220. Dewey J. How We Think. Boston : D. C. Heath, 1933. 301 p.

221. Flavell J. H. Metacognition and cognitive monitoring. American Psychologist. 1979. Vol. 34. № 10. P. 906–911

222. Novalia R. et al. Project-based learning and students' learning independence. Social Sciences & Humanities Open. 2025.

223. Schön D. A. The Reflective Practitioner. New York : Basic Books, 1983. 374 p.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

ДОДАТОК А

1. Shumilova I., Li Ch., **Jia Lu**., Pei H., Cui X., Mykhniuk S. The applied nature of the application of information and communication technologies in the organization of a pedagogical experiment. Veredas do Direito. Vol. 23. № 3. 2026. P. 1-21. DOI: https://doi.org/10.18623/rvd.v23.n3.4672

2. **Лу Цзя**. Суть проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової перед вищої освіти. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах.* 2024. № 94. С. 92–97. DOI: https://doi.org/10.32782/1992-5786.2024.94.17

3. **Лу Цзя**. Особливості моделювання педагогічних умов організації проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової перед вищої освіти. *Наукові інновації та передові технології.* 2025. № 3(43). С. 1218–1231. DOI: https://doi.org/10.52058/2786-5274-2025-3(43)-1218-1231

4. **Лу Цзя**. Навчально-методичне забезпечення проєктно-орієнтованого навчання майбутніх фахівців технологічного профілю. *Вісник науки та освіти.* №5(47). 2026. С. 4038-4054. DOI: https://doi.org/10.52058/2786-6165-2026-5(47)-4038-4054

5. **Лу Цзя**. Шумілова І.Ф. Проєктно-орієнтоване навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової перед вищої освіти. Proceedings of the 1st International scientific and practical conference “Scientific achievements of contemporary society” (August 15-17, 2024) Cognum Publishing House,London, United Kingdom. 2024. С. 253–261. URL: https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2024/08/SCIENTIFIC-ACHIEVEMENTS-OF-CONTEMPORARY-SOCIETY-15-17.08.24.pdf.

6. **Lu Jia** The Implementation Of Project-Based Training Programs For Prospective Professionals In The Technological Field Of Vocational Pre-Higher Education. *International Symposium on International Education, Technology and Management Development. Theme: «Education, Technology, and Management – The Future of Teaching and Learning».* May 17 – May 19, 2023. New Western University West Covina, California. URL :

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

https://nwu.populiweb.com/router/library/resources/31

7. Шумілова І., **Лу Цзя**. Індивідуальна самостійна робота в організації навчальної діяльності майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової перед вищої освіти за методом Cooperative Learning (навчання у співпраці). *Актуальні проблеми педагогічної освіти: новації, досвід та перспективи : збірник тез доповідей V Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю* (24 квітня 2025 року, м. Запоріжжя) / за заг. ред. Л. О. Сущенко. Запоріжжя : Запорізький національний університет. 2025. С. 288–289.

8. **Лу Цзя**. Сучасні підходи та принципи організації проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової перед вищої освіти. *Україна та світ в умовах російської збройної інтервенції* (з 2014 р.) / за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції, Киїів, 6 червня 2024 р. Київ. С. 324–326.

9. **Лу Цзя**. Педагогічні умови організації проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової перед вищої освіти.

Матеріали міжнародної дистанційної наукової конференції «Економіка, менеджмент та соціальні науки (глобальний сценарій)» 2 жовтня 2024. Київ. С. 88–91.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Додаток Б

АВТОРСЬКА АНКЕТА № 1

Діагностика мотиваційного компоненту проєктної компетентності здобувачів ФПО

Інструкція: Будь ласка, оцініть кожне твердження за 5-бальною шкалою, де: 1 – абсолютно не згоден(на) 2 – не згоден(на) 3 – важко сказати 4 – згоден(на) 5 – абсолютно згоден(на)

Ваші відповіді є анонімними і використовуватимуться виключно в наукових цілях. Немає правильних або неправильних відповідей — нас цікавить Ваша **власна думка.**

Код учасника: _____ **Дата:** _____

Субш.	№	Твердження	1	2	3	4	5
С1	1	Я із задоволенням виконую проєктні завдання	☐	☐	☐	☐	☐
С1	2	Виконання проєкту приносить мені справжнє задоволення	☐	☐	☐	☐	☐
С1	3	Проєктна робота стимулює мене шукати нові рішення	☐	☐	☐	☐	☐
С1	4	Мені цікаво брати участь у командних проєктах	☐	☐	☐	☐	☐
С1	5	Я відчуваю внутрішню потребу добре виконати проєктне завдання	☐	☐	☐	☐	☐
С1	6	Я продовжую працювати над проєктом навіть тоді, коли	☐	☐	☐	☐	☐

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Субш.	№	Твердження	1	2	3	4	5
		стикаюся з труднощами					
С1	7	Проєктна діяльність захоплює мене більше, ніж традиційні завдання	☐	☐	☐	☐	☐
С2	8	Я вважаю, що проєктна робота допоможе мені у майбутній кар’єрі	☐	☐	☐	☐	☐
С2	9	Проєктне навчання дозволяє мені зрозуміти зв’язок між теорією і практикою	☐	☐	☐	☐	☐
С2	10	Участь у проєктах розвиває мої професійні навички	☐	☐	☐	☐	☐
С2	11	Проєктна діяльність вчить мене працювати в команді	☐	☐	☐	☐	☐
С2	12	Виконання реальних виробничих задач у формі проєктів є важливим для мого розвитку	☐	☐	☐	☐	☐
С2	13	Проєктне навчання готує мене до реальних умов виробництва	☐	☐	☐	☐	☐
С2	14	Я розумію, чому важливо навчатися через проєкти	☐	☐	☐	☐	☐
С3	15	Я впевнений(а), що зможу успішно виконати проєктне завдання	☐	☐	☐	☐	☐

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Субш.	№	Твердження	1	2	3	4	5
С3	16	Я вмію розподіляти час і ресурси при виконанні проєктів	☐	☐	☐	☐	☐
С3	17	Я здатний(а) знайти рішення, навіть якщо завдання є складним	☐	☐	☐	☐	☐
С3	18	Мені вдається ефективно взаємодіяти з командою під час виконання проєкту	☐	☐	☐	☐	☐
С3	19	Я вмію планувати свою роботу у проєкті	☐	☐	☐	☐	☐
С3	20	Я здатний(а) самостійно оцінити якість своєї роботи	☐	☐	☐	☐	☐
С4	21	Роботодавці цінують людей, які вміють виконувати проєкти	☐	☐	☐	☐	☐
С4	22	Досвід проєктної діяльності підвищить мої шанси на працевлаштування	☐	☐	☐	☐	☐
С4	23	Навички проєктного менеджменту є важливими для моєї спеціальності	☐	☐	☐	☐	☐
С4	24	Уміння працювати в команді над спільним завданням цінується на ринку праці	☐	☐	☐	☐	☐
С4	25	Проєктна компетентність допоможе мені отримати кращу	☐	☐	☐	☐	☐

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Субш.	№	Твердження	1	2	3	4	5
		роботу					
C4	26	Досвід захисту проєкту перед реальним замовником є цінним для моєї кар’єри	☐	☐	☐	☐	☐

Примітка: C1 – внутрішня мотивація (тверд. 1–7); C2 – сприйнята цінність ПОН (8–14); C3 – самоефективність (15–20); C4 – інструментальна цінність (21–26). Максимальний бал: 130. Рівні: низький – до 52 балів; середній – 53–78; достатній – 79–104; високий – 105–130. Розроблено на основі Vallerand et al. (1992) і Ryan & Deci (2000). Авторська розробка.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

ДОДАТОК В

ТЕСТ-КОНТРОЛЬ З ОСНОВ ПРОЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ (40 завдань трьох рівнів за таксономією Блума)

Інструкція: Оберіть одну правильну відповідь для кожного завдання. Час виконання – 60 хв. Користуватися підручниками і цифровими пристроями забороняється.

Код учасника: _____ **Дата:** _____

СУБТЕСТ А. Знання та розпізнавання (рівень I за Блумом; 14 завдань, max 35 балів)

1. Проєктно-орієнтоване навчання (ПОН) – це:

а) форма лекційного викладання

б) дидактична система, в якій провідною формою організації є проєкт в) самостійна робота здобувача

г) форма підсумкового контролю

2. Яка з наведених характеристик є обов’язковою ознакою «повноцінного» проєкту (за Larmer et al.)?

а) будь-яке практичне завдання з фіксованим терміном б) завдання, що виконується індивідуально

в) автентичність, когнітивний запит, командна взаємодія і публічна презентація

г) тест із розгорнутими відповідями

3. Які три фази утворюють трифазну структуру проєктного модуля за авторською моделлю ПОН?

а) Планування – Виконання – Захист

б) Занурення – Реалізація – Рефлексія та презентація в) Аналіз – Синтез – Оцінювання

г) Діагностика – Формування – Контроль

4. Принцип «зменшуваного скаффолдингу» означає: а) поступове збільшення педагогічної підтримки

б) постійний максимальний контроль педагога

в) поступове зниження обсягу педагогічної підтримки в міру зростання компетентностей здобувача

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

г) виключення зовнішніх підказок з першого заняття

5. Яке підприємство виступало замовником виробничого проєкту? а) ТОВ «МашПром»

б) ПАТ «Турбоатом»

в) ТОВ «Молочний дім» г) ТОВ «Дніпрохліб»

6. CDIO-framework – це модель, що розшифровується як: а) Create – Design – Implement – Operate

б) Conceive – Design – Implement – Operate в) Calculate – Develop – Integrate – Optimize

г) Communicate – Direct – Implement – Observe

7. Яку функцію виконує 4L-ретроспектива у проєктному циклі? а) Підсумкового тестування

б) Командної рефлексії наприкінці кожної фази в) Оцінювання роботи партнера

г) Планування наступного семестру

8. Мінімальний обсяг однієї групи, необхідний для статистичної потужності 0,80 при d=0,50, α=0,05:

а) 30 осіб

б) 40 осіб

в) 52 особи

г) 100 осіб

9. Яка з наведених платформ використовувалась для управління проєктами (Kanban) в авторській моделі?

а) Moodle

б) Google Sites в) Trello/Asana г) Mentimeter

10. Що таке «описова пастка» (J. Moon) у рефлексії?

а) Тенденція описувати події без аналізу причин і наслідків б) Помилка у написанні наукового тексту

в) Надмірно детальна документація г) Неправильне заповнення рубрики

11. Скільки підприємств-партнерів залучено у формувальному етапі дослідження?

а) 2

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

б) 3

в) 5

г) 8

12. Яка шкала оцінювання використовується в авторській анкеті № 1? а) Дихотомічна (так/ні)

б) 5-бальна шкала Лайкерта в) 10-бальна

г) 3-рівнева

13. Критичне значення χ^2 при df=3 і p=0,05 дорівнює: а) 5,991

б) 7,815

в) 11,345

г) 16,266

14. Яка роль у проєктній команді відповідає за фіксацію рішень нарад? а) Лідер

б) Аналітик

в) Документатор г) Технолог

СУБТЕСТ Б. Розуміння і застосування (рівень II; 16 завдань, max 40 балів)

15. Чому у фазі «Занурення» важливо скласти бриф проєкту до початку основної роботи?

а) Щоб викладач міг перевірити роботу раніше

б) Щоб зафіксувати проблему, мету і критерії успіху та скоординувати дії команди

в) Щоб заощадити час на захисті

г) Це формальна вимога без практичного значення

16. Команда виявила, що їхній план-графік застарів через зміну умов кейсу. Як слід вчинити?

а) Продовжувати за початковим планом

б) Переробити завдання, щоб уникнути змін у плані

в) Переглянути план, внести зміни і зафіксувати їх у Trello г) Звернутися до викладача за новим планом

17. Яка відмінність між проєктом типу А і типом Б за авторською

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

типологією?

а) Тип Б виконується індивідуально, тип А – в команді

б) Тип Б має реальний виробничий контекст (кейс від підприємства), тип А – умовну задачу

в) Тип Б не вимагає документації

г) Різниця лише у тривалості виконання

18. Здобувач заповнив бланк 4L і відповів лише на питання «Що сподобалося?» без відповіді на «Чого бракувало?» і «Чого хотів би?». Яка проблема?

а) Відповідь на «Сподобалося» є достатньою

б) Здобувач не охопив аналітичного і трансформуючого вимірів рефлексії в) Бланк неправильно розроблений

г) Це типова і прийнятна практика

19. Чому важливо отримати зовнішнє рецензування від підприємства для проєктів типу В?

а) Щоб замінити оцінку викладача

б) Для отримання зовнішньої, незалежної, фахової оцінки якості технологічного рішення

в) Це необов’язково і здійснюється лише за бажанням г) Щоб продати результат підприємству

20. Команда виконала проєктне завдання, але бриф, ТЗ і протоколи нарад у них відсутні. Як класифікувати такий результат?

а) Повноцінний проєктний продукт

б) «Псевдопроєкт» – відсутня документальна доказова база в) Частковий проєкт, що потребує незначних доповнень

г) Прийнятний результат за умови якісного технологічного рішення

21. Записи у щоденнику рефлексії мають код Р-І. Що це означає для педагога-фасилітатора?

а) Здобувач досяг максимального рівня рефлексії

б) Записи є дескриптивними, і потрібен формувальний ЗЗ з питаннями «Чому?» і «Що змінити?»

в) Щоденник заповнений формально і не потребує уваги г) Код Р-І є

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

найвищим у системі

22. Чому peer-review між командами є педагогічно цінним інструментом? а) Він замінює оцінку викладача

б) Він дозволяє заощадити час педагога

в) Він розвиває здатність аналітично оцінювати чужий продукт і формує горизонтальний ЗЗ

г) Він є обов'язковою вимогою Gold Standard PBL

23. Яка з наведених стратегій є правильною для педагога-фасилітатора, коли команда звертається за допомогою?

а) Дати готову відповідь, щоб не зупиняти роботу б) Ігнорувати запит

в) Поставити навідні питання: «Що ви вже спробували?», «Які альтернативи бачите?»

г) Пояснити, що допомога не передбачена

24. У команді один здобувач виконує 80 % завдань. Яке педагогічне втручання є доцільним?

а) Нічого – лідер знає краще

б) Перерозподілити команди за результатами

в) Провести командну нараду з ротацією ролей і peer-review із питанням про внесок кожного

г) Підвищити оцінку активному здобувачу

25. Яку функцію виконує Google Sites у цифровій екосистемі авторської моделі ПОН?

а) Управління завданнями (Kanban) б) Проведення відеоконференцій

в) Цифрове портфоліо проєктних результатів команди г) Формування тестових завдань

26. Яка відмінність між рубрикою як «механізмом оцінювання» і рубрикою як

«педагогічним діалогом»?

а) Жодної — це одне і те саме

б) Діалог передбачає, що здобувачі знають дескриптори до початку і використовують їх для самооцінки протягом проєкту

в) Діалог передбачає лише усне обговорення

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

г) Педагогічний діалог замінює числову оцінку

27. Чому Starfish-ретроспектива застосовується після захисту, а не на початку проєкту?

а) Це технічна умова методу

б) Starfish вимагає завершеного проєктного досвіду для формування конкретних поведінкових намірів (P-IV)

в) Захист є найзручнішим моментом для зупинки г) Starfish доступна лише наприкінці семестру

28. Яке значення d Коена класифікується як «великий розмір ефекту»?

29. а) $d \geq 0{,}20$

б) $d \geq 0{,}50$

в) $d \geq 0{,}80$

г) $d \geq 1{,}00$

30. Яка умова є нередукованою при впровадженні ПОН (не може бути замінена іншими заходами)?

а) Фізична реорганізація простору

б) Методична підготовка викладачів і системне рефлексивне супроводження в) Участь підприємства-партнера

г) Цифрова екосистема

31. Що означає «трикутник верифікації» (triangulation) у педагогічному дослідженні?

а) Перевірка результатів трьома рецензентами

б) Взаємне підтвердження результатів кількісними, якісними і змішаними методами

в) Три послідовних статистичних тести г) Перевірка гіпотези на трьох вибірках

СУБТЕСТ В. Аналіз, синтез, оцінювання (рівень III; 10 завдань, max 25 балів)

32. У команди низькі показники К3 (документування). Оберіть найефективніший комплекс заходів:

а) Зменшити вимоги до документації

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

б) Пояснити функцію кожного шаблону + ввести обов’язкову щотижневу перевірку актуальності Trello-дошки + формувальний ЗЗ

в) Відмовитися від документації і зосередитися на продукті г) Збільшити кількість шаблонів

33. Порівняйте ефект Starfish і PMI-аналізу на рефлексивний рівень здобувачів. Яке твердження є правильним?

а) Обидва методи забезпечують однаковий рефлексивний ефект

б) Starfish цілеспрямовано формує поведінкові наміри (P-IV), PMI – аналітичну і дослідницьку рефлексію (P-II–P-III)

в) PMI формує P-IV, Starfish – P-I

г) Ефект залежить лише від частоти застосування

34. Педагог спостерігає, що 80 % записів у щоденниках команди мають код P-I після двох місяців ПОН. Що слід зробити насамперед?

а) Замінити щоденники іншим методом

б) Показати здобувачам приклади записів P-II і P-IV і надати формувальний ЗЗ із конкретними питаннями

в) Зменшити частоту заповнення щоденника г) Ніяк – 80 % P-I є нормою на початку

35. Чому у педагогічному експерименті КГ не отримала жодного елементу ПОН, незважаючи на те, що це могло б покращити її результати?

а) Через брак ресурсів

б) Для забезпечення внутрішньої валідності: будь-яка педагогічна інтервенція унеможливила б атрибуцію ефекту виключно авторській моделі ПОН

в) Через заперечення адміністрації КГ-закладів

г) Формати навчання КГ і ЕГ не можна порівнювати

36. Чому рефлексивний есей є більш інформативним показником компетентності, ніж щоденниковий запис?

а) Есей довший і тому інформативніший

б) Есей написано без структурних підказок і дозволяє побачити реальний рівень самостійної рефлексії, у тому числі трансформуючий (P-IV)

в) Есей оцінюється суворіше г) Немає суттєвої різниці

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

37. Аналіз результатів показав: χ^2=21,67; U=783; d=0,82 – для операційного критерію. Як інтерпретувати ці дані у сукупності?

а) Лише χ^2 значущий, решта некорелюють

б) Дані є неузгодженими і потребують перевірки

в) Відмінності між КГ та ЕГ є статистично значущими ($p<0,001$) і практично вагомими (великий ефект d=0,82)

г) d=0,82 означає середній ефект

38. Здобувач у рефлексивному есеї написав: «Я зрозумів(ла), що звик(ла) чекати вказівок викладача і хочу змінити це у подальшій роботі». Якому рефлексивному коду відповідає цей фрагмент і чому?

а) Р-І – описує досвід

б) Р-ІІ – аналізує причини

в) Р-IV – здобувач переосмислює власну установку і формулює поведінковий намір

г) Р-ІІІ – критичне переосмислення без наміру

39. Оцініть доцільність такого рішення: «Впровадити тільки рефлексивні методи без зміни організаційного простору і без підготовки викладачів»: а) Цілком доцільно – рефлексія важливіша за решту

б) Недоцільно: без підготовленого фасилітатора рефлексивні методи залишаться формальними вправами без педагогічного ефекту

в) Доцільно – простір і підготовка педагогів неважливі г) Доцільно лише для старших курсів

40. Порівняйте мотиваційний вплив проєктів типу А і В. Яке твердження найточніше?

а) Тип А забезпечує вищу мотивацію через менш складне завдання

б) Тип В забезпечує суттєво вищий мотиваційний ефект через зовнішню відповідальність перед реальним замовником (84 % здобувачів підтвердили) в) Типи А і В мають однаковий вплив на мотивацію

г) Тип Б забезпечує найвищу мотивацію

41. Яке педагогічне значення має факт, що d рефлексивного критерію = 0,74, що точно відповідає теоретичному прогнозу (Zhang, 2023)?

а) Це випадковий збіг без педагогічного значення

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

б) Це підтверджує, що системне рефлексивне супроводження є самостійним педагогічним чинником, що додає ефект до базового ПОН

в) Це означає, що прогноз был занижений

г) d=0,74 є максимально можливим для ПОН

Примітка: авторська розробка на основі таксономії Блума (Bloom, 1956). α Кронбаха = 0,79. Правильні відповіді: 1)б; 2)в; 3)б; 4)в; 5)б; 6)б; 7)б; 8)в; 9)в; 10)а; 11)в; 12)б; 13)б; 14)в; 15)б; 16)в; 17)б; 18)б; 19)б; 20)б; 21)б; 22)в; 23)в; 24)в; 25)в; 26)б; 27)б; 28)в; 29)б; 30)б; 31)б; 32)б; 33)б; 34)б; 35)б; 36)в; 37)в; 38)б; 39)б; 40)б.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

ДОДАТОК Г

12-БАЛЬНА АНАЛІТИЧНА РУБРИКА ПЕДАГОГІЧНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ (Операційний критерій проєктної компетентності)

Інструкція для спостерігача: Оцінюйте кожну зі складових К1–К4 за трибальною шкалою (1 – базовий, 2 – розвинений, 3 – досконалий). Загальний бал = сума К1+К2+К3+К4 (max 12).

Здобувач / команда: _____ **Тип проєкту:** А / Б / В **Дата:** _____

Складова	1 бал — базовий	2 бали — розвинений	3 бали — досконалий
К1. Проєктне планування та постановка завдання	Відсутнє або хаотичне планування; мета не сформульована; дії виконуються без логічної послідовності	Базовий план складено за шаблоном; мета частково сформульована; є окремі елементи структури проєкту	Повний структурований план; SMART-мета; чітка декомпозиція завдань; реалістичні терміни
К2. Командна взаємодія та розподіл ролей	Ролі не розподілені; виконує лише особисте завдання; уникає комунікації або конфліктує	Ролі розподілені формально; взаємодіє за вказівкою; базова координація у команді	Чіткий розподіл ролей і відповідальності; ефективна комунікація; взаємопідтримка; лідерська ініціатива
К3. Документування проєктної діяльності	Документація відсутня або неповна (<50 %); хаотична структура	Документація часткова (50–80 %); структура є, але є логічні пропуски; оформлення не відповідає стандарту	Повна документація (>80 %); відповідає стандарту; зрозуміла логіка

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

К4. Якість технологічного рішення та захист результату	Рішення не сформульоване або не пов’язане з умовою задачі; захист формальний, без аргументів	Рішення запропоноване, частково обґрунтоване; під час захисту відповідає на окремі запитання	Обґрунтоване технологічне рішення з урахуванням обмежень; чіткий і переконливий захист
Бал (1–3)	К1: _____	К2: _____ К3: ___	К4: РАЗОМ: ___12

Рівні загального балу: Низький (I) — 1–3 бали; Середній (II) — 4–6; Достатній (III) — 7–9; Високий (IV) — 10–12.

Коментар спостерігача:

Примітка: авторська розробка на основі Gold Standard PBL [146] і CDIO [94]. Валідність підтверджена: к Коена = 0,82. Рівні адаптовано до дескрипторів НРК 5-го рівня.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

ДОДАТОК Д

БЛАНК ЩОДЕННИКА РЕФЛЕКСІЇ (для щотижневого заповнення здобувачами ЕГ)

Код учасника: _____ Тиждень №:__Тип проєкту: А / Б / В **Дата: ___**
Питання 1 (цільовий рівень Р-І). *«Що я зробив(ла) цього тижня у проєкті?»*
Опишіть конкретні дії:

_____

_____

_____

Питання 2 (цільовий рівень Р-ІІ). *«Що вдалося добре і що не вдалося — і ЧОМУ?»*
Вдалося:

_____
Не вдалося:
_____

_____
Причина:

_____

_____
Питання 3 (цільовий рівень Р-ІІІ–Р-ІV). *«Що я зміню у своєму підході? Що КОНКРЕТНО зроблю по-іншому наступного тижня?»*
Конкретний намір:

_____

_____

Моя самооцінка рефлексивного рівня цього тижня (обведіть): Р-І Р-ІІ Р-ІІІ Р-ІV
Коментар педагога-фасилітатора:

_____

Примітка: авторська розробка на основі Moon J. A. [169] і Mezirow J. [169].

Структуровані питання спрямовані на подолання «описової пастки» (код Р-І) і стимулювання аналітичного та трансформуючого рівнів рефлексії. Заповнюється щотижнево і завантажується до Google Drive.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

ДОДАТОК Е

БЛАНК 4L-РЕТРОСПЕКТИВИ (командна рефлексія наприкінці кожної фази проєктного модуля)

Команда: _____ **Фаза:** 1 / 2 / 3 **Тип проєкту:** А / Б / В **Дата:** _____

Відповідайте разом, як команда. Фіксуйте думки всіх учасників. Час: 15–20 хв.

Категорія	Питання	Відповідь команди (3–5 пунктів)	Педагогічний коментар / формувальний ЗЗ
L1 — Liked (Що сподобалось)	Що у цій фазі проєкту було найціннішим або найприємнішим для команди?	1. 2. 3.	
L2 — Learned (Що навчились)	Які нові знання, навички або досвід команда отримала у цій фазі?	1. 2. 3.	
L3 — Lacked (Чого бракувало)	Чого не вистачало команді для ефективнішої роботи?	1. 2. 3.	

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Категорія	Питання	Відповідь команди (3–5 пунктів)	Педагогічний коментар / формувальний ЗЗ
	(ресурси, знання, час, підтримка)		
L4 — Longed for (Чого хотіли б)	Що команда хотіла б мати або зробити по-іншому в наступній фазі?	1. 2. 3.	

Загальний підсумок команди: Ключовий урок цієї фази: _____

_____

Примітка: адаптовано з Agile-retrospective framework [Derby, E., & Larsen, D. (2006). Agile Retrospectives: Making Good Teams Great. *Pragmatic Bookshelf]. Застосовується наприкінці кожної фази (Фаза 1, 2, 3) кожного проєктного модуля. Цільовий рефлексивний рівень: P-II–P-IV.*

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

ДОДАТОК Ж

БЛАНК STARFISH-РЕТРОСПЕКТИВИ (командна рефлексія після захисту проєктного модуля)

Команда: _____ **Тип проєкту:** А / Б / В **Дата захисту:** _____

Starfish допомагає команді зробити конкретні висновки після завершення проєкту і сформулювати поведінкові наміри для наступного циклу. Кожен сектор заповнюється разом (10–15 хв.).

Сектор	Питання для команди	Відповідь команди (конкретні наміри)
Start ▶️ (Що почати робити)	Які нові дії, підходи або звички команда має запровадити у наступному проєктному циклі?	• •
Stop ✖ (Що припинити)	Які дії або підходи були неефективними і потребують відмови?	• •
Continue ✓ (Що продовжити)	Що спрацювало добре і має бути збережено в наступному проєкті?	• •
More of ↑ (Більше цього)	Що було корисним, але в недостатньому обсязі? (Варто посилити)	• •
Less of ↓ (Менше цього)	Що відволікало або займало більше часу, ніж потрібно? (Варто скоротити)	• •

Примітка: Starfish Retrospective — адаптована версія Kua P. (2006). The Retrospective Starfish. Цільовий рефлексивний рівень: P-III–P-IV. Застосовується після захисту кожного проєктного модуля.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

ДОДАТОК З

КОДОВА КНИГА КОНТЕНТ-АНАЛІЗУ РЕФЛЕКСИВНИХ ЗАПИСІВ

(авторська розробка на основі Moon, 2006 та Mezirow, 1990) [168; 169]

Загальні правила кодування:

1. Кожному запису присвоюється код найвищого досягнутого рівня.
2. Якщо запис містить елементи кількох рівнів — обирається вищий.
3. Граничний стандарт P-IV: обов’язково присутній конкретний поведінковий намір із часовою прив’язкою.
4. Міжкодерська надійність перевіряється за к Коена (к ≥ 0,75 — прийнятна; к ≥ 0,80 — добра; к ≥ 0,90 — відмінна).

Код	Назва рівня	Дескриптор (ознаки кодування)	Включає (типові фрази)	Виключає
P-I	**Описовий рівень** **(дескриптивна рефлексія)**	Здобувач описує події, дії, факти без аналізу причин і наслідків. Переважає нарративний стиль: «що відбулось», «що я зробив(ла)». Відсутні питання «чому» і «що це означає».	– Опис подій хронологічно – «Ми зробили X» – «Заняття відбулось» – Перелік дій без оцінки	Будь-яке пояснення причин; порівняння; самооцінка з аргументацією
P-II	**Аналітичний рівень (рефлексія-аналіз)**	Здобувач встановлює причиново-наслідкові зв’язки, пояснює чому щось відбулось.	– «Бракувало X, бо Y» – «Я не встиг(ла), тому що...» – «Треба наступного разу...» (без конкретного	Тільки опис (→ P-I); переосмислення установок (→ P-III)

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Код	Назва рівня	Дескриптор (ознаки кодування)	Включає (типові фрази)	Виключає
		Присутні порівняння «планував — отримав», виокремлення труднощів та їх причин.	наміру)	
P-III	**Критичний рівень (рефлексія-переосмислення)**	Здобувач критично переглядає власні переконання, установки, підходи. Виходить за межі конкретної ситуації: узагальнює висновки, ставить під сумнів звичні способи дії.	– «Я зрозумів(ла), що звик(ла)...» – «Це змусило мене переглянути...» – «Мій підхід до X виявився неефективним, бо...»	Без виходу за межі ситуації (→ P-II); без конкретного наміру (якщо є → P-IV)
P-IV	**Трансформуючий рівень (рефлексія-дія)**	Здобувач формулює конкретні дії для зміни поведінки або стратегії. Рефлексія стає основою для подальшої проєктної дії. Обов'язковий поведінковий намір з часовою прив'язкою.	– «На наступному тижні я зроблю X, тому що Y» – «Починаючи з фази 2, я буду...» – Конкретна зміна поведінки + обґрунтування	Намір без часової прив’язки (→ P-III); загальні фрази «буду намагатися краще» (→ P-II)

Примітка: авторська розробка на основі Moon J. A. (2006) [169]. Learning Journals (Routledge) і Mezirow J. (1990) [168]. Fostering Critical Reflection in Adulthood (Jossey-Bass). Досягнута міжкодерська надійність: к = 0,81 (незалежне кодування 20% вибірки записів).

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

ДОДАТОК И

НОРМИ КОМАНДНОЇ РОБОТИ У ПРОЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОМУ НАВЧАННІ (документ підписується командою на першому занятті формувального етапу)

Команда: _____ **Проєкт (тип):** А / Б / В **Заклад освіти:** _____

Ми, члени команди, домовляємося про наступні норми спільної роботи:

1. Відповідальність і присутність

Кожен член команди відповідає за виконання своїх завдань у встановлені терміни. Про неможливість виконати завдання або з'явитись на нараду повідомляємо команду не менш ніж за 24 години. Команда несе спільну відповідальність за кінцевий продукт.

2. Наради і комунікація

Командна нарада відбувається щотижнево (день і час: _____). Кожен учасник приходить підготовленим (виконав(-ла) своє завдання або повідомив(-ла) про труднощі). Рішення нарад фіксуються у протоколі (відповідальний: документатор). На повідомлення у командному чаті відповідаємо протягом 24 годин.

3. Розподіл ролей і завдань

На початку кожної фази проєкту ролі розподіляються або перерозподіляються за домовленістю. Жоден учасник не виконує всю роботу — кожна роль є важливою. Ролі: Лідер _____ / Технолог _____ / Аналітик _____ / Комунікатор _____ / Документатор _____.

4. Вирішення розбіжностей

У разі розбіжностей спочатку намагаємося вирішити питання в команді. Якщо домогтися згоди не вдається — звертаємося до викладача-фасилітатора. Критикуємо ідеї, а не людей. Кожна думка заслуговує на увагу.

5. Якість і документація

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Усі документи (бриф, ТЗ, план-графік, протоколи, технічний звіт) ведуться в Google Drive і оновлюються після кожної наради. Trello-дошка оновлюється щотижня. Перш ніж здати роботу — кожен перевіряє свою частину.

6. Рефлексія

Щоденник рефлексії заповнюється щотижнево і завантажується до Google Drive до _____ (день тижня). Беремо участь у 4L-ретроспективах і Starfish після захистів щиро і конструктивно.

ПІБ учасника	Роль	Підпис	Дата

Примітка: авторська розробка на основі принципів Gold Standard PBL (Larmer et al., 2021). Підписується командою на першому занятті семестру і зберігається у цифровому портфоліо.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

ДОДАТОК К

Авторська анкета діагностики мотивації досягнення студентів (адаптована для студентської вибірки)

Інструкція: Прочитайте кожне твердження і визначте, наскільки воно характеризує саме Вас. Не замислюйтесь надто довго — важливою є Ваша перша реакція. Відповіді є анонімними.

Код учасника: _____ **Дата:** _____

№	Твердження	Так (+)	Ні (–)
1	Я зазвичай ставлю перед собою конкретні цілі й намагаюся послідовно їх досягати.		
2	Мені подобається виконувати завдання, результат яких залежить переважно від моїх власних зусиль.		
3	Якщо бачу можливість покращити результат своєї роботи, я намагаюся скористатися нею.		
4	Перед складним завданням я часто думаю насамперед про те, що можу не впоратися з ним.		
5	Я часто відкладаю виконання завдань, якщо не впевнений(а), що зможу виконати їх добре.		
6	Якщо перша спроба виявилася невдалою, я зазвичай шукаю інший спосіб виконання завдання.		
7	Невдалий результат надовго знижує моє бажання продовжувати роботу над завданням.		

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

№	Твердження	Так (+)	Ні (–)
8	Я можу працювати над важливим завданням навіть тоді, коли ніхто не контролює мою роботу.		
9	Коли завдання здається мені складним, я схильний(а) обирати простіший варіант, навіть якщо він дає менше можливостей для розвитку.		
10	Досягнення поставленої мети приносить мені задоволення і стимулює ставити нові цілі.		
11	Я прагну бачити конкретний результат своєї роботи та оцінювати власний прогрес.		
12	Я готовий(а) братися за складні завдання, якщо вважаю, що вони реально можуть бути виконані.		
13	Якщо досягнення мети потребує значних зусиль, я можу втратити до неї інтерес.		
14	Я намагаюся доводити розпочату справу до завершення, навіть якщо виникають труднощі.		
15	Я часто уникаю ситуацій, у яких мої здібності можуть бути оцінені іншими людьми.		
16	Після помилки я намагаюся зрозуміти її причину, щоб наступного разу отримати кращий результат.		
17	Я волію ставити перед собою лише ті цілі, у досягненні яких майже повністю впевнений(а).		
18	Обмежений час іноді мобілізує мене та допомагає зосередитися на досягненні результату.		
19	Якщо результат моєї роботи виявився гіршим, ніж очікувалося, це спонукає мене докласти більше зусиль наступного разу.		
20	Я прагну постійно підвищувати рівень своїх результатів порівняно з попередніми досягненнями.		

Підрахунок результатів

За кожну відповідь, що свідчить про виражену орієнтацію на досягнення результату, нараховується 1 бал.

1 бал за відповідь «Так» на твердження: 1, 2, 3, 6, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 19, 20.

1 бал за відповідь «Ні» на твердження: 4, 5, 7, 9, 13, 15, 17.

Максимальна кількість балів — 20, мінімальна — 0.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Інтерпретація результатів

13–20 балів — мотивація на досягнення успіху.

Для респондента характерні орієнтація на результат, прагнення до самовдосконалення, готовність докладати зусиль для досягнення мети, наполегливість у подоланні труднощів і позитивне використання досвіду невдач.

10–12 балів — невизначена зона.

У респондента не спостерігається чіткої переваги між орієнтацією на досягнення успіху та тенденцією уникати ситуацій можливого неуспіху. Мотиваційна поведінка може залежати від складності завдання, особистої значущості мети та конкретних умов діяльності.

0–9 балів — мотивація на уникнення невдачі.

Для респондента більш характерна обережність щодо ситуацій можливого неуспіху, прагнення уникати надмірно складних або ризикованих завдань, чутливість до негативного результату та можливе зниження активності після невдачі.

Бал учасника: _____

Результат:

☐	мотивація на досягнення успіху
☐	невизначена зона
☐	мотивація на уникнення невдачі

Методична примітка

Запропонована анкета є авторським діагностичним інструментом, розробленим для дослідження переважної спрямованості мотивації студентів на досягнення успіху або уникнення невдачі.

Зміст тверджень охоплює такі компоненти мотивації досягнення, як цілеспрямованість, орієнтація на результат, наполегливість, готовність долати труднощі, самостійність, прагнення до самовдосконалення, ставлення до помилок і невдач, а також готовність виконувати складні завдання.

Для інтерпретації результатів використано три робочі діапазони: 13–20 балів — мотивація на досягнення успіху; 10–12 балів — невизначена зона; 0–

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

9 балів — мотивація на уникнення невдачі**.**

Зазначені межі є робочими критеріями інтерпретації авторської анкети і не є нормативами стандартизованої психодіагностичної методики. Авторська методика ґрунтується на теоретичні конструкти теорії мотивації досягнення Дж. Аткінсона, Д. Мак-Клелланда та Х. Хекгаузена [75; 127; 162].

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

ДОДАТОК Л

ШАБЛОН БРИФУ ПРОЄКТУ (обов'язковий документ Фази 1 «Занурення»)

Назва проєкту	
Тип проєкту	*А / Б / В (обведіть)*
Команда (прізвища)	
Замовник / Контекст	
Виробнича проблема (формулювання)	
SMART-мета проєкту (Specific / Measurable / Achievable / Relevant / Time-bound)	
Очікуваний продукт / результат	
Критерії успіху (як ми визначимо, що досягли мети?)	
Обмеження ресурсів (час, матеріали, доступ)	
Дата початку	
Дата захисту	
Підписи членів команди	

Примітка: авторська розробка на основі Gold Standard PBL (Larmer et al., 2021)[144; 145; 146] і PMBoK 7 (PMI, 2021) [183]. Бриф є стартовим документом Фази 1 і зберігається у Google Drive команди. Заповнюється командою протягом першого тижня проєкту.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

ДОДАТОК М

ШАБЛОН ПРОТОКОЛУ КОМАНДНОЇ НАРАДИ

Дата та час	
Місце / формат	*Очно / Онлайн (Google Meet / інше)*
Присутні	
Відсутні (причина)	
Порядок денний	*1. 2. 3.*
Ухвалені рішення	*1. 2. 3.*
Завдання до наступної наради	
Відповідальні / Терміни	
Дата наступної наради	
Підпис документатора	

Примітка: авторська розробка. Протокол заповнює документатор команди під час або одразу після наради і завантажує до Google Drive. Обов'язковий документ проєктної документації.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

ДОДАТОК Н

ЗАВДАННЯ ДЛЯ НАПИСАННЯ ПІДСУМКОВОГО РЕФЛЕКСИВНОГО ЕСЕЮ (виконується здобувачами ЕГ після завершення 3-го семестру)

Мета есею: відрефлексувати власний шлях розвитку проєктних компетентностей упродовж трьох семестрів проєктно-орієнтованого навчання.

Обсяг: 1 500–2 000 слів (не менше і не більше).

Структура: есей є вільним текстом — немає обов'язкових розділів. Однак відповіді на запитання нижче допоможуть Вам організувати думки.

Орієнтовні питання для роздумів:

1. Яким я(я) був(ла) на початку навчання? Опишіть своє ставлення до проєктної роботи на початку першого семестру. Що вмів(ла) і що не вмів(ла) робити? Чого боявся(лась)?

2. Яким(якою) я став(ла) зараз? Опишіть конкретні зміни у Вашому ставленні, знаннях і навичках. Що Ви тепер вмієте робити, чого не вміли раніше? Наведіть конкретні приклади.

3. Що змінилось у Вашому розумінні власної ролі у команді? Як Ви тепер сприймаєте командну роботу? Які ролі Ви виконували і як це вплинуло на Вас?

4. Який момент (або подія) вплинув(ла) на Вас найбільше? Опишіть один ключовий момент (невдача, успіх, відгук замовника, захист), який змінив Ваш підхід до роботи.

5. Що залишилось незмінним? Які труднощі або обмеження ще залишаються? Чому? Що Ви плануєте зробити для подальшого розвитку?

6. Яким фахівцем я хочу бути? Як досвід проєктного навчання вплинув на Ваше бачення власної кар'єри і професійної ідентичності?

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Критерії оцінювання есею:

Критерій	Дескриптор	Бали
Когнітивна рефлексія	Здобувач усвідомлює і описує прирощення знань і розуміння	0–10 балів
Операційна рефлексія	Здобувач ідентифікує конкретні поведінкові зміни з прикладами	0–10 балів
Трансформуюча рефлексія	Здобувач переосмислює установки, фахову ідентичність, формулює конкретні наміри	0–10 балів
Якість аргументації	Конкретність, доказовість, зв’язок із досвідом	0–5 балів
Обсяг і оформлення	1500–2000 слів, грамотна мова, текст без структурного шаблону	0–5 балів
Загалом		**max 40 балів**

Примітка: авторська розробка на основі Mezirow J. (1990) [168]і Moon J. A. (2006) [169]. Есей оцінюється педагогом-фасилітатором і є частиною цифрового портфоліо здобувача. Зберігається у Google Drive.

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

ДОДАТОК П

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з наукової роботи та інноваційної діяльності Національного університету біоресурсів і природокористування України, доктор сільськогосподарських наук, професор
Оксана ГОНХА
«__» 2026 р.

ПОГОДЖЕНО
Проректор з науково-педагогічної роботи та цифрової трансформації Національного університету біоресурсів і природокористування України, доктор педагогічних наук, професор
Олена ГЛАЗУНОВА
« 07 » вересня 2026 р.

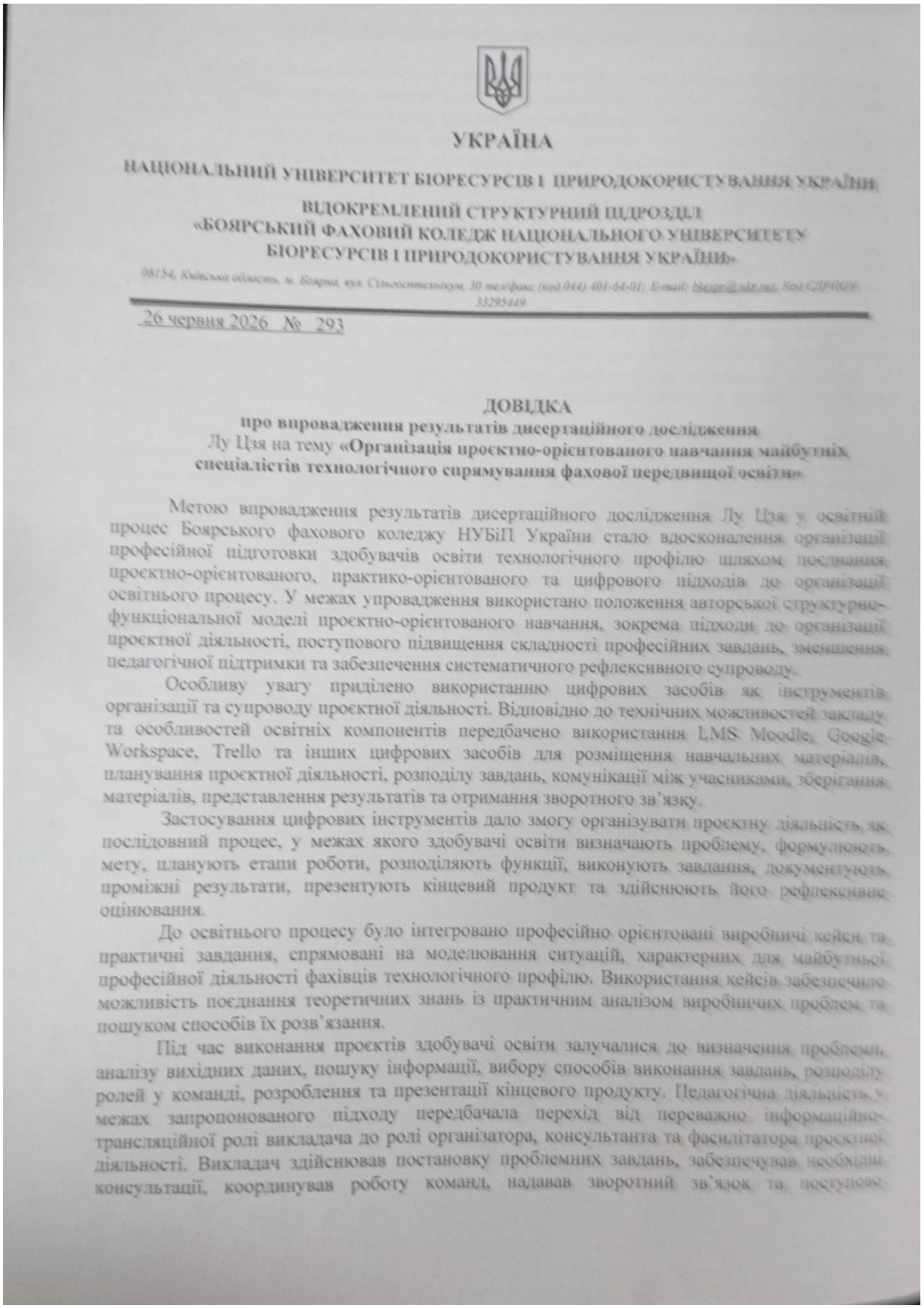
АКТ
про впровадження/використання результатів дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора філософії у освітній процес

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи на тему: «Організація проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової передвищої освіти», що представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 011 Освітні, педагогічні науки виконаної Лу Цзя, було впроваджено у Національному університеті біоресурсів і природокористування України.

Упровадження здійснювалось шляхом ознайомлення науково-педагогічних працівників з теоретичними положеннями та практичними результатами дисертаційного дослідження, зокрема положеннями авторської структурно-функціональної моделі проєктно-орієнтованого навчання, підходами до організації проєктної діяльності, поступовим підвищенням складності професійних завдань, забезпеченням систематичного рефлексивного супроводу. Запропоновані матеріали отримали схвальні відгуки викладачів і будуть у подальшому використані у освітньому процесі під час підготовки майбутніх докторів філософії за освітньою програмою 011 «Освітні, педагогічні науки».

Декан гуманітарно-педагогічного факультету — Інна САВИЦЬКА
Завідувач кафедри управління та освітніх технологій — Сергій КУБІЦЬКИЙ
Гарант ОНП «Освітні, педагогічні науки» — Валентина МІРОШНІЧЕНКО

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59



УКРАЇНА

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«БОЯРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ»

08154, Київська область, м. Боярка, вул. Сільгосптехнікум, 30 тел/факс (код 044) 401-64-01; E-mail: bkcpnr@ukr.net, Код ЄДРПОУ 33295449

26 червня 2026 № 293

ДОВІДКА
про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Лу Цзя на тему **«Організація проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової передвищої освіти»**

Метою впровадження результатів дисертаційного дослідження Лу Цзя у освітній процес Боярського фахового коледжу НУБіП України стало вдосконалення організації професійної підготовки здобувачів освіти технологічного профілю шляхом поєднання проєктно-орієнтованого, практико-орієнтованого та цифрового підходів до організації освітнього процесу. У межах упровадження використано положення авторської структурно-функціональної моделі проєктно-орієнтованого навчання, зокрема підходи до організації проєктної діяльності, поступового підвищення складності професійних завдань, зменшення педагогічної підтримки та забезпечення систематичного рефлексивного супроводу.

Особливу увагу приділено використанню цифрових засобів як інструментів організації та супроводу проєктної діяльності. Відповідно до технічних можливостей закладу та особливостей освітніх компонентів передбачено використання LMS Moodle, Google Workspace, Trello та інших цифрових засобів для розміщення навчальних матеріалів, планування проєктної діяльності, розподілу завдань, комунікації між учасниками, зберігання матеріалів, представлення результатів та отримання зворотного зв'язку.

Застосування цифрових інструментів дало змогу організувати проєктну діяльність як послідовний процес, у межах якого здобувачі освіти визначають проблему, формулюють мету, планують етапи роботи, розподіляють функції, виконують завдання, документують проміжні результати, презентують кінцевий продукт та здійснюють його рефлексивне оцінювання.

До освітнього процесу було інтегровано професійно орієнтовані виробничі кейси та практичні завдання, спрямовані на моделювання ситуацій, характерних для майбутньої професійної діяльності фахівців технологічного профілю. Використання кейсів забезпечило можливість поєднання теоретичних знань із практичним аналізом виробничих проблем та пошуком способів їх розв'язання.

Під час виконання проєктів здобувачі освіти залучалися до визначення проблеми, аналізу вихідних даних, пошуку інформації, вибору способів виконання завдань, розподілу ролей у команді, розроблення та презентації кінцевого продукту. Педагогічна діяльність у межах запропонованого підходу передбачала перехід від переважно інформаційно-трансляційної ролі викладача до ролі організатора, консультанта та фасилітатора проєктної діяльності. Викладач здійснював постановку проблемних завдань, забезпечував необхідні консультації, координував роботу команд, надавав зворотний зв'язок та поступово

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

зменшував рівень безпосередньої підтримки у міру набуття здобувачами освіти необхідного досвіду.

Окремим компонентом упровадження стало використання рефлексивних процедур, спрямованих на усвідомлення здобувачами освіти результатів власної діяльності, визначення труднощів, аналіз командної взаємодії та планування подальших професійних дій.

У результаті використання запропонованих підходів було посилено практичну спрямованість освітнього процесу, створено додаткові можливості для самостійної та командної роботи здобувачів освіти, розширено використання цифрових засобів у професійній підготовці, підвищено можливості для оперативного зворотного зв'язку та представлення результатів проєктної діяльності.

Застосування виробничих кейсів та професійно орієнтованих проєктів сприяло формуванню у здобувачів освіти навичок аналізу професійних ситуацій, планування діяльності, пошуку та обґрунтування рішень, командної взаємодії, презентації результатів та професійної рефлексії.

Педагогічні працівники Боярського фахового коледжу НУБіП України відзначили практичну цінність запропонованих методичних матеріалів для оновлення змісту практичних занять, організації самостійної роботи, проведення навчальної та виробничої практики, а також для підвищення ефективності комунікації та зворотного зв'язку в процесі виконання проєктних завдань.

Результати дисертаційного дослідження Лу Цзя рекомендовано до подальшого використання в освітньому процесі Боярського фахового коледжу НУБіП України, зокрема під час реалізації освітньо-професійних програм технологічного спрямування, організації практичної підготовки, розроблення проєктних і кейсових завдань, використання цифрових освітніх ресурсів та вдосконалення методичної роботи педагогічних працівників.

Директор
Боярського фахового коледжу
НУБіП України — Кропивко Сергій Володимирович

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

УКРАЇНА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«НЕМІШАЇВСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ»

вул. Технікумівська, 4, смт Немішаєве, Бучанський р-н, Київська обл., 07854,
тел. (04577) 4-14-55, факс (04577)4-11-55, E-mail: nat_college@nubip.edu.ua, Код ЄДРПОУ 33295412

від 16.10.2026р. № 210

ДОВІДКА
про впровадження результатів дисертаційного дослідження

Лу Цзя на тему **«Організація проєктно-орієнтованого навчання майбутніх спеціалістів технологічного спрямування фахової передвищої освіти»**

У процесі впровадження у освітній процес ВСП «Немішаївський фаховий коледж НУБіП України» використано теоретично обґрунтовані та практично апробовані положення авторської структурно-функціональної моделі організації проєктно-орієнтованого навчання майбутніх фахівців технологічного профілю.

Основною метою впровадження визначено вдосконалення організації професійної підготовки здобувачів освіти шляхом посилення її практичної, компетентнісної та проєктної спрямованості, створення умов для інтеграції теоретичних знань із практичною діяльністю, розвитку самостійності, командної взаємодії, професійної відповідальності, здатності до аналізу виробничих проблем та прийняття обґрунтованих рішень.

У межах впровадження було враховано структуру авторської моделі, яка представлена взаємопов'язаними цільовим, методологічним, змістовим, організаційно-процесуальним та оцінювально-результативним блоками. Цільовий блок було використано для визначення мети, завдань і очікуваних результатів проєктно-орієнтованого навчання відповідно до вимог професійної підготовки майбутніх фахівців технологічного профілю. Методологічний блок моделі було реалізовано через використання системного, діяльнісного, компетентнісного, конструктивістського, особистісно орієнтованого, контекстного та трансдисциплінарного підходів, а також принципів практичної спрямованості, професійної контекстності, поступового ускладнення проєктних завдань, командної взаємодії, самостійності та рефлексивності. Змістовий блок було реалізовано через включення до освітнього процесу професійно орієнтованих проєктних завдань, виробничих ситуацій, практичних кейсів і завдань, спрямованих на застосування здобувачами освіти теоретичних знань у ситуаціях, наближених до майбутньої професійної діяльності. Організаційно-процесуальний блок передбачав поетапну організацію проєктної діяльності: визначення проблеми, формулювання мети та очікуваного результату, планування діяльності, розподіл завдань між учасниками, виконання практичної частини проєкту, презентацію результатів, їх оцінювання та рефлексивний аналіз.

Виконавець: Олександр САНЧЕНКО

Docusign Envelope ID: 72D766EA-A63E-8D90-814C-2B3D9589AD59

Особливу увагу під час впровадження було приділено принципу поступового зменшення педагогічної підтримки («зменшуваного скаффолдінгу»). На початкових етапах педагог забезпечував детальніше структурування завдань, консультування та методичний супровід, тоді як у процесі ускладнення проєктів частка самостійних дій здобувачів освіти збільшувалася. Це створювало умови для формування здатності самостійно планувати діяльність, розподіляти ресурси, визначати способи розв'язання професійних проблем та відповідати за отриманий результат.

Упровадження моделі здійснювалося з урахуванням трирівневої типології проєктів: навчальних, навчально-виробничих та виробничих. Така послідовність забезпечувала поступовий перехід від виконання структурованих навчальних завдань до самостійного розв'язання комплексних професійно орієнтованих проблем. Оцінювально-результативний блок моделі реалізовано через використання критеріїв і показників сформованості проєктної компетентності, поєднання формувального та підсумкового оцінювання, самооцінювання, взаємооцінювання, оцінювання продуктів проєктної діяльності та рефлексивного аналізу.

За результатами впровадження відзначено позитивну динаміку щодо активності здобувачів освіти в освітньому процесі, їхньої готовності до самостійного виконання практичних завдань, командної взаємодії, планування проєктної діяльності та рефлексивного оцінювання власних результатів.

Результати дисертаційного дослідження Лу Цзя рекомендовано до подальшого використання в освітньому процесі ВСП «Немішаївський фаховий коледж НУБіП України», зокрема під час реалізації освітньо-професійних програм технологічного профілю, проведення практичних і лабораторних занять, а також удосконалення методичного забезпечення професійної підготовки.

Директор (т.в.о) Олександр САНЧЕНКО



Виконавець: Олександр САНЧЕНКО
тел. 063-288-3521