

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Бердянський державний педагогічний університет

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ПРИВЕЗЕНЦЕВ ОЛЕКСАНДР СЕРГІЙОВИЧ

УДК 378.091.3.011.3-051:004.9]:004.5(043.5)

ДИСЕРТАЦІЯ

**ПІДГОТОВКА БАКАЛАВРІВ З ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ
(ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ) В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ДО ПРОЄКТУВАННЯ ІНТЕРФЕЙСІВ**

011 Освітні, педагогічні науки

01 Освіта/Педагогіка

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

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



О. С. Привезенцев

Науковий керівник: Кривильова Олена Анатоліївна доктор педагогічних наук,
доцент

Запоріжжя – 2026

АНОТАЦІЯ

Привезенцев О. С. Підготовка бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 01 Освіта/Педагогіка за спеціальністю 011 Освітні, педагогічні науки. Бердянський державний педагогічний університет, Міністерство освіти і науки України, Запоріжжя, 2026.

Зміст анотації

Дисертацію присвячено актуальній проблемі підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів в умовах стрімкої цифровізації освітнього простору України. Відповідно до Закону України «Про освіту» (2017), Закону України «Про вищу освіту» (2014) та Стандарту вищої освіти за спеціальністю 015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, формування цифрових і проєктувальних компетентностей майбутніх фахівців визначено як пріоритетний напрям розвитку системи вищої освіти в Україні. Переведення освітнього процесу в умови дистанційного та змішаного навчання, зумовлене воєнним станом, кардинально посилило вимоги до якості цифрових освітніх середовищ і, відповідно, до рівня підготовки фахівців, здатних ці середовища проєктувати.

Бакалаври з професійної освіти (цифрові технології) за спеціальністю 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) займають унікальну нішу на ринку праці: їхня фахова діяльність передбачає інтеграцію технологічної та педагогічної діяльності у сфері проєктування інтерфейсів. Проте аналіз чинних освітніх програм закладів вищої освіти України засвідчує, що зазначена підготовка здійснюється переважно за традиційними дисциплінарними підходами, за яких технічна та педагогічна складові залишаються ізольованими,

що призводить до фрагментарності знань і нездатності фахівців комплексно розв'язувати завдання проєктування освітніх цифрових середовищ.

Аналіз наукових досліджень свідчить, що окремі аспекти підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів висвітлено в працях українських і закордонних учених.

Теоретико-методологічні засади професійної педагогіки та підготовки інженерів-педагогів розкрито у наукових працях Г. Алексєєвої, Н. Брюханової, О. Дубасенюк, О. Дудукалової, В. Жигірь, В. Кременя, О. Курило, О. Овсяннікова, Л. Оршанського, С. Сисоєвої та ін. Цифрові технології в освіті, інформаційно-комунікативні технології та хмаро-орієнтовані освітні середовища є предметом досліджень О. Антоненка, В. Бикова, Р. Горбатюка, О. Пасько, О. Пінчука, О. Спіріна та ін. Проєктування інтерфейсів, дизайн-мислення та принципи людиноцентрованого проєктування розглянуто в працях закордонних учених J. Grudin, R. Mayer, D. Norman, D. Schön, B. Shneiderman.

Водночас проблема цілісної підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів як інтегративного процесу, що передбачає інтеграцію технологічної та педагогічної діяльності, залишається недостатньо розробленою на теоретико-методичному рівні.

У дисертації

вперше теоретично обґрунтовано, розроблено й експериментально перевірено дієвість структурно-функціональної моделі підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів, яка складається з цільового, методологічного, змістово-процесуального та діагностичного блоків; забезпечує результат – сформованість інтегративної компетентності у проєктуванні інтерфейсів; реалізується завдяки психолого-педагогічним умовам: системній та синергетичній інтеграції бінарних компетентностей, імплементації практико-орієнтованого навчання на основі методології Design Thinking та організації рефлексивно-діагностичного супроводу професійного становлення;

уточнено поняття «інтегративна компетентність у проєктуванні інтерфейсів» і «підготовка бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів», тлумачення яких орієнтоване на предмет дослідження;

удосконалено методику підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів шляхом упровадження: комплексу практико-орієнтованих проєктних завдань, структурованих відповідно до п'яти фаз Design Thinking (емпатія, визначення, ідеяція, прототипування, тестування); оновленого змісту дисциплін циклу професійної та практичної підготовки – «Методика професійного навчання», «UX/UI та веб-дизайн», «Цифрові технології в навчальному процесі»; системи рефлексивно-діагностичного інструментарію (рефлексивний щоденник, методика «Незакінчені речення», критеріальна шкала оцінювання проєктних робіт);

подальшого розвитку набули теоретичні положення компетентнісного, проєктного та системно-синергетичного підходів у контексті підготовки фахівців подвійного профілю; наукові ідеї щодо формувального оцінювання та рефлексивної практики у вищій педагогічній освіті.

Підготовку бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів визначено як цілеспрямований педагогічний процес формування інтегративної компетентності, що охоплює технологічний та педагогічний виміри фахової діяльності. Зазначена компетентність є динамічною, багатокомпонентною професійною здатністю, яка характеризується синергетичною єдністю таких взаємопов'язаних компонентів:

– техніко-технологічного – володіння інструментами HTML/CSS, JavaScript, Figma, принципами адаптивного дизайну та доступності цифрових середовищ;

– дизайнерсько-ергономічного – застосування законів композиції, типографіки, теорії кольору, принципів когнітивного навантаження та ергономіки взаємодії;

– аналітико-дослідницького – проведення юзабіліті-тестування, побудова персон і сценаріїв взаємодії, аналіз карт шляхів користувача;

– педагогічно-методичного – обґрунтування дизайнерських рішень крізь призму дидактичних принципів та принципів мультимедійного навчання Р. Маєра;

– соціально-комунікативного – командна взаємодія, представлення та захист проєктних рішень, координація міждисциплінарних команд.

Для оцінювання сформованості інтегративної компетентності визначено чотири критерії: когнітивний, діяльнісний, мотиваційно-ціннісний та рефлексивно-оцінний, – кожен із яких діагностує прояв усіх п'яти компонентів у відповідному вимірі. Виокремлено чотири рівні сформованості компетентності: низький, середній, достатній та високий.

Теоретично обґрунтовано та розроблено структурно-функціональну модель підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів, яка складається з чотирьох взаємопов'язаних блоків.

Цільовий блок визначає мету підготовки та п'ять завдань, спрямованих на формування системного мислення, стійкої мотивації, комплексного розуміння принципів UI/UX, практичних умінь і рефлексивних навичок.

Методологічний блок відображає три методологічні підходи (компетентнісний, проєктний, системно-синергетичний) та загальнодидактичні й специфічні принципи навчання: інтегративності, практико-орієнтованості, рефлексивності, технологічної інтеграції.

Змістово-процесуальний блок охоплює три взаємопов'язані етапи підготовки:

– адаптаційно-орієнтаційний (1–2 роки навчання) – формування базових уявлень про UI/UX-проєктування, розвиток дизайнерського мислення, ознайомлення з інструментарієм;

– практико-проектний (3-й рік навчання) – реалізація повноцінних проектних циклів за методологією Design Thinking, відпрацювання інтегративних умінь;

– професійно-інтегративний (4-й рік навчання) – виконання комплексних міждисциплінарних проектів, педагогічний дизайн реальних освітніх середовищ, захист портфоліо.

Діагностичний блок містить компоненти, критерії та рівні сформованості інтегративної компетентності, а також методичний інструментарій їх оцінювання. Модель реалізує три взаємопов'язані функції: описову, пояснювальну та прогностичну.

Теоретично обґрунтовано та визначено три психолого-педагогічні умови реалізації структурно-функціональної моделі, кожна з яких забезпечує відповідний педагогічний вплив.

Перша умова – системна та синергетична інтеграція бінарних компетентностей – реалізує змістовий вплив через подолання розриву між технічною та педагогічною підготовкою шляхом упровадження інтегративних модулів і системи бінарних задач, що потребують одночасного застосування UI-технологій та дидактичних принципів.

Друга умова – імплементація практико-орієнтованого навчання на основі методології Design Thinking – забезпечує процесуальний вплив через організацію проектної діяльності за п'ятьма послідовними фазами: емпатія (дослідження потреб кінцевого користувача), визначення (формулювання проблеми), ідеяція (генерування рішень), прототипування та тестування.

Третя умова – організація рефлексивно-діагностичного супроводу професійного становлення – реалізує особистісно-рефлексивний вплив через багатоканальну систему зворотного зв'язку: рефлексивні щоденники, методику «Незакінчені речення», колегіальне рецензування (peer review) та формування цифрового портфоліо.

Доведено, що виокремлені умови утворюють необхідний і достатній комплекс, а їх спільна реалізація сприяє формуванню інтегративної компетентності у проектуванні інтерфейсів.

Ефективність структурно-функціональної моделі перевірено в педагогічному експерименті (2023–2026 рр.) за участю 250 здобувачів – ЕГ: n = 125, КГ: n = 125 – на базі трьох закладів вищої освіти: Бердянського державного педагогічного університету, Луцького національного технічного університету та Українського державного університету імені Михайла Драгоманова.

Аналіз експериментальних даних засвідчив якісні позитивні зміни в рівнях сформованості інтегративної компетентності здобувачів ЕГ. За результатами контрольного зрізу питома вага здобувачів ЕГ з високим рівнем сформованості зростає: за когнітивним критерієм – з 8,8 % до 22,4 % (приріст 13,6 %); за діяльнісним критерієм – з 8,8 % до 21,6 % (приріст 12,8 %); за мотиваційно-ціннісним критерієм – з 8,8 % до 23,2 % (приріст 14,4 %); за рефлексивно-оцінним критерієм – з 8,8 % до 21,6 % (приріст 12,8 %).

Середній бал ЕГ зріс з 2,080 до 2,736 (приріст 0,656 бала), тоді як у КГ – лише з 2,112 до 2,256 (приріст 0,144 бала). Статистична достовірність результатів підтверджена t-критерієм Стьюдента ($t = 4,03 > t_{\text{крит.}} = 1,970$) та χ^2 -критерієм Пірсона ($\chi^2 = 35,24 > \chi^2_{\text{крит.}} = 7,815$) при $\alpha = 0,05$. Практична значущість виявленого ефекту засвідчена показником розміру ефекту за Коеном ($d = 0,51$ – середній ефект), що дозволяє відхилити нульову гіпотезу і прийняти альтернативну про ефективність розробленої моделі.

Практичне значення отриманих результатів дослідження полягає в розробці та впровадженні в освітній процес підготовки бакалаврів спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) комплексу практико-орієнтованих проєктних завдань, структурованих відповідно до п'яти фаз методології Design Thinking; оновленого змісту дисциплін циклу професійної і практичної підготовки; діагностичного інструментарію для оцінювання сформованості інтегративної компетентності (авторський тест знань, анкета мотивації за шкалою Лікерта, методики «Незакінчені речення» та «Рефлексивне

есе», критеріальні шкали оцінювання проєктних робіт і рефлексивних щоденників), а також методичних рекомендацій для викладачів профільних дисциплін щодо реалізації психолого-педагогічних умов підготовки здобувачів до проєктування інтерфейсів.

Результати дослідження можуть бути використані в закладах вищої освіти при підготовці бакалаврів за спеціальностями 015 Професійна освіта та 014 Середня освіта (Інформатика), а також у системі підвищення кваліфікації педагогічних працівників.

Ключові слова: підготовка бакалаврів; професійна освіта (цифрові технології); проєктування інтерфейсів; інтегративна компетентність; заклади вищої освіти; психолого-педагогічні умови; модель підготовки; дизайн-мислення; практико-орієнтоване навчання; рефлексивно-діагностичний супровід; компетентнісний підхід; інженер-педагог; цифрові технології в освіті; користувацький інтерфейс.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Бардус І., Привезенцев О. Аналіз професійної діяльності фахівця з розробки користувацьких інтерфейсів. Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. 2023. Вип. 1. С. 199–209. <https://doi.org/10.31494/2412-9208-2023-1-1-199-209>
2. Привезенцев О. Імплементация методологии дизайн-мышления у подготовке бакалавров с профессиональной освіти до проєктування освітніх інтерфейсів. Актуальні питання гуманітарних наук. 2024. Вип. 94. С. 388–393. <https://doi.org/10.24919/2308-4863/94-2-55>
3. Привезенцев О. Моделювання підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів. Інноваційна педагогіка. 2025. Вип. 92. С. 146–151. <https://doi.org/10.32782/ip/92.2.27>

4. Привезенцев О. Організація рефлексивно-діагностичного супроводу бакалаврів з професійної освіти у процесі проектування інтерфейсів. Актуальні питання гуманітарних наук. 2025. Вип. 95. С. 360–364. <https://doi.org/10.24919/2308-4863/95-2-48>
5. Привезенцев О. Реалізація компетентнісного підходу в контексті підготовки бакалаврів професійної освіти (цифрові технології) до проектування інтерфейсів. Інноваційна педагогіка. 2023. Вип. 87. С. 190–195. <https://doi.org/10.32782/ip/87.38>
6. Привезенцев О. Роль Soft Skills у формуванні готовності майбутніх фахівців галузі інформаційних технологій до розробки користувацьких інтерфейсів. Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. 2024. № 4. С. 30–38. <https://doi.org/10.31499/2307-4906.4.2024.316473>
7. Привезенцев О. Системна та синергетична інтеграція бінарних компетентностей у підготовці бакалаврів з професійної освіти до проектування інтерфейсів. Інноваційна педагогіка. 2024. Вип. 90. С. 257–261. <https://doi.org/10.32782/ip/90.48>
8. Привезенцев О. Структурно-функціональна модель підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проектування інтерфейсів. Педагогічні науки: теорія та практика. 2026. Вип. 1. С. 214–221. <https://doi.org/10.26661/2786-5622-2026-1-29>

Розділ в монографії

9. Pryvezentsev O. Project-based approach in training bachelors of professional education (digital technologies) for user interface design. *Directions for the development of science in the context of global transformations : Scientific monograph*. Riga : Baltija Publishing, 2025. 836 p. P. 762–802. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-562-4-29>

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

Тези доповідей

10. Pryvezentsev O. Analysis of the professional activity of a specialist in the development of user interfaces. The 9th International scientific and practical conference «Science and innovation of modern world» (May 18–20, 2023). London : Cognum Publishing House, 2023. P. 287–290.

11. Привезенцев О. Роль Soft Skills в освітньому процесі підготовки фахівців з розробки користувацьких інтерфейсів. The 8th International scientific and practical conference «Modern research in science and education» (April 4–6, 2024). Chicago : VoScience Publisher, 2024.

12. Привезенцев О. Дизайн-мислення як методологічна основа підготовки бакалаврів з професійної освіти. Роль науки, освіти та технологій у формуванні конкурентоспроможного суспільства: матер. міжнар. наук.-практ. конф. Полтава, 2025.

13. Привезенцев О. Рефлексивна діяльність як механізм формування інтегративної компетентності з проектування інтерфейсів бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології). Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній і комп'ютерній галузях: матер. всеукр. наук.-практ. конф. Запоріжжя, 2025.

ANNOTATION

Pryvezentsev O. Training of Bachelors in Vocational Education (Digital Technologies) at Higher Education Institutions for Interface Design. – Qualification research work as a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the field of knowledge 01 Education/Pedagogy, speciality 011 Educational and Pedagogical Sciences. – Berdiansk State Pedagogical University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Zaporizhzhia, 2026.

Contents of the abstract

The dissertation addresses the pressing problem of training bachelors in vocational education (digital technologies) for interface design amid the rapid digitalization of Ukraine's educational space. In line with the Law of Ukraine "On Education" (2017), the Law of Ukraine "On Higher Education" (2014), and the Higher Education Standard for speciality 015 Vocational Education (by specializations) at the first (bachelor's) level, the formation of future specialists' digital and design competencies is defined as a priority direction for developing the higher education system in Ukraine. The shift of the educational process to distance and blended learning, driven by martial law, has sharply raised the requirements for the quality of digital educational environments and, accordingly, for the level of training of specialists capable of designing such environments.

Bachelors in vocational education (digital technologies) in speciality 015.39 Vocational Education (Digital Technologies) occupy a unique niche in the labour market: their professional activity entails the integration of technological and pedagogical activities in the field of interface design. However, an analysis of the current educational programmes of Ukrainian higher education institutions shows that this training is conducted predominantly through traditional disciplinary approaches, in which the technical and pedagogical components remain isolated, leading to fragmented knowledge and specialists' inability to comprehensively solve the tasks of designing educational digital environments.

An analysis of scientific research indicates that certain aspects of training bachelors in vocational education (digital technologies) for interface design have been addressed in the works of Ukrainian and foreign scholars.

The theoretical and methodological foundations of vocational pedagogy and the training of engineer-educators are revealed in the works of H. Aliksieieva, N. Briukhanova, O. Dubaseniuk, O. Dudukalova, V. Zhyhir, V. Kremen, O. Kurylo, O. Ovsianikov, L. Orshanskyi, S. Sysoieva, and others. Digital technologies in education, information and communication technologies, and cloud-based educational environments are the subject of research by O. Antonenko, V. Bykov, R. Horbatiuk, O. Pasko, O. Pinchuk, O. Spirin, and others. Interface design, design thinking, and the

principles of human-centred design have been examined in the works of foreign scholars J. Grudin, R. Mayer, D. Norman, D. Schön, and B. Shneiderman.

At the same time, the problem of holistic training of bachelors in vocational education (digital technologies) for interface design as an integrative process involving the integration of technological and pedagogical activities remains insufficiently developed at the theoretical and methodological level.

In the dissertation:

for the first time, the efficacy of a structural-functional model for training bachelors in vocational education (digital technologies) at higher education institutions for interface design has been theoretically substantiated, developed, and experimentally verified; the model consists of target, methodological, content-procedural, and diagnostic blocks; ensures the result – the formation of integrative competence in interface design; and is implemented through psychological and pedagogical conditions: the systematic and synergetic integration of binary competencies, the implementation of practice-oriented learning based on the Design Thinking methodology, and the organization of reflective-diagnostic support for professional development;

the following have been clarified: the concept of "integrative competence in interface design" as a dynamic, multicomponent professional ability characterized by the synergetic unity of technical-technological, design-ergonomic, analytical-research, pedagogical-methodological, and social-communicative components; and the concept of "training of bachelors in vocational education (digital technologies) at higher education institutions for interface design" as a purposeful pedagogical process of forming the said competence on the principles of integrativity, practice-orientation, and reflexivity;

the methodology of training bachelors in vocational education (digital technologies) for interface design has been improved through the introduction of: a set of practice-oriented project tasks structured according to the five phases of Design Thinking (empathy, definition, ideation, prototyping, testing); updated content of the professional and practical training cycle disciplines – "Methods of Professional

Education", "UX/UI and Web Design", "Digital Technologies in the Educational Process"; and a system of reflective-diagnostic tools (reflective diary, "Unfinished Sentences" methodology, criteria scale for evaluating project works);

further development has been given to the theoretical provisions of the competence-based, project-based, and systemic-synergetic approaches in the context of training dual-profile specialists, as well as to scientific ideas regarding formative assessment and reflective practice in higher pedagogical education.

The training of bachelors in vocational education (digital technologies) for interface design is defined as a purposeful pedagogical process of forming integrative competence, which covers the technological and pedagogical dimensions of professional activity. This competence is a dynamic, multicomponent professional ability characterized by the synergetic unity of the following interconnected components:

- technical-technological – command of HTML/CSS, JavaScript, and Figma tools, the principles of responsive design, and the accessibility of digital environments;
- design-ergonomic – applying the laws of composition, typography, colour theory, the principles of cognitive load, and the ergonomics of interaction;
- analytical-research – conducting usability testing, building personas and interaction scenarios, and analyzing user journey maps;
- pedagogical-methodological – justifying design decisions through the prism of didactic principles and R. Mayer's principles of multimedia learning;
- social-communicative – team interaction, presenting and defending design solutions, and coordinating interdisciplinary teams.

To assess the formation of integrative competence, four criteria were determined: cognitive, activity-based, motivational-value, and reflective-evaluative – each of which diagnoses the manifestation of all five components in the corresponding dimension. Four levels of competence formation were identified: low, medium, sufficient, and high.

A structural-functional model for training bachelors in vocational education (digital technologies) at higher education institutions for interface design has been theoretically substantiated and developed, consisting of four interconnected blocks.

The target block defines the goal of training and five objectives aimed at forming systems thinking, sustained motivation, a comprehensive understanding of UI/UX principles, practical skills, and reflective abilities.

The methodological block reflects three methodological approaches (competence-based, project-based, systemic-synergetic) and the general didactic and specific learning principles: integrativity, practice-orientation, reflexivity, and technological integration.

The content-procedural block covers three interconnected stages of training:

- adaptation-orientation (1st–2nd years of study) – forming basic concepts of UI/UX design, developing design thinking, and familiarization with the toolset;
- practice-project (3rd year of study) – implementing full project cycles using the Design Thinking methodology and practicing integrative skills;
- professional-integrative (4th year of study) – performing complex interdisciplinary projects, the pedagogical design of real educational environments, and portfolio defense.

The diagnostic block contains the components, criteria, and levels of integrative competence formation, as well as the methodological tools for their evaluation. The model implements three interconnected functions: descriptive, explanatory, and predictive.

Three psychological and pedagogical conditions for implementing the structural-functional model have been theoretically substantiated and determined, each providing a corresponding pedagogical impact.

The first condition – the systematic and synergetic integration of binary competencies – realizes a content-related impact by overcoming the gap between technical and pedagogical training through the introduction of integrative modules and a system of binary tasks that require the simultaneous application of UI technologies and didactic principles.

The second condition – the implementation of practice-oriented learning based on the Design Thinking methodology – provides a procedural impact through the organization of project activities across five sequential phases: empathy (researching the needs of the end user), definition (formulating the problem), ideation (generating solutions), prototyping, and testing.

The third condition – the organization of reflective-diagnostic support for professional development – realizes a personal-reflective impact through a multi-channel feedback system: reflective diaries, the "Unfinished Sentences" methodology, peer review, and the formation of a digital portfolio.

It has been proven that the identified conditions form a necessary and sufficient complex, and that their joint implementation contributes to the formation of integrative competence in interface design.

The efficacy of the structural-functional model was verified in a pedagogical experiment (2023–2026) involving 250 students – EG: $n = 125$, CG: $n = 125$ – based at three higher education institutions: Berdiansk State Pedagogical University, Lutsk National Technical University, and Mykhailo Drahomanov Ukrainian State University.

Analysis of the experimental data revealed qualitative positive changes in the levels of integrative competence formation among EG students. According to the results of the final assessment, the proportion of EG students with a high level of formation increased: by the cognitive criterion – from 8.8% to 22.4% (an increase of 13.6%); by the activity-based criterion – from 8.8% to 21.6% (an increase of 12.8%); by the motivational-value criterion – from 8.8% to 23.2% (an increase of 14.4%); and by the reflective-evaluative criterion – from 8.8% to 21.6% (an increase of 12.8%).

The average score of the EG rose from 2.080 to 2.736 (an increase of 0.656 points), whereas in the CG it rose only from 2.112 to 2.256 (an increase of 0.144 points). The statistical reliability of the results was confirmed by Student's t-test ($t = 4.03 > t_{crit} = 1.970$) and Pearson's chi-square test ($\chi^2 = 35.24 > \chi^2_{crit} = 7.815$) at $\alpha = 0.05$. The practical significance of the detected effect was confirmed by Cohen's effect size ($d = 0.51$ – a medium effect), which allows rejecting the null hypothesis and accepting the alternative one regarding the efficacy of the developed model.

The practical significance of the obtained research results lies in the development and introduction into the educational process of training bachelors in speciality 015.39 Vocational Education (Digital Technologies) of a complex of practice-oriented project tasks structured according to the five phases of the Design Thinking methodology; the updated content of the professional and practical training cycle disciplines; diagnostic tools for assessing the formation of integrative competence (an author's knowledge test, a motivation questionnaire on a Likert scale, the "Unfinished Sentences" and "Reflective Essay" methodologies, and criteria scales for evaluating project works and reflective diaries); as well as methodological recommendations for teachers of profile disciplines regarding the implementation of the psychological and pedagogical conditions for training students for interface design.

The research results may be used at higher education institutions in training bachelors in specialities 015 Vocational Education and 014 Secondary Education (Computer Science), as well as in the professional development system for educational staff.

Keywords: *bachelor's training; vocational education (digital technologies); interface design; integrative competency; higher education institutions; psychological and pedagogical conditions; training model; design thinking; practice-oriented learning; reflective-diagnostic support; competency-based approach; engineer-educator; digital technologies in education; user interface.*

LIST OF PUBLISHED WORKS ON THE THEME OF THE DISSERTATION

**Scientific works in which the main scientific results of the dissertation are
published:**

Articles in peer-reviewed journals of Ukraine

1. Bardus, I., & Pryvezentsev, O. (2023). Analiz profesiinoi diialnosti fakhivtsia z rozrobky korystuvalnytskykh interfeisiv [Analysis of the professional activity of a specialist in the development of user interfaces]. *Naukovi zapysky Berdianskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu. Serii: Pedahohichni nauky*, 1, 199–209. <https://doi.org/10.31494/2412-9208-2023-1-1-199-209>

2. Pryvezentsev, O. (2023). Realizatsiia kompetentnisnoho pidkhodu v konteksti pidhotovky bakalavriv profesiinoi osvity (tsyfrovi tekhnolohii) do proiektuvannia interfeisiv [Implementation of the competency-based approach in training bachelors of vocational education (digital technologies) for interface design]. *Innovatsiina pedahohika*, 87, 190–195. <https://doi.org/10.32782/ip/87.38>

3. Pryvezentsev, O. (2024). Implementatsiia metodolohii dyzain-myslennia u pidhotovtsi bakalavriv z profesiinoi osvity do proiektuvannia osvitnikh interfeisiv [Implementation of Design Thinking methodology in training bachelors of vocational education for educational interface design]. *Aktualni pytannia humanitarnykh nauk*, 94, 388–393. <https://doi.org/10.24919/2308-4863/94-2-55>

4. Pryvezentsev, O. (2024). Rol Soft Skills u formuvanni hotovnosti maibutnikh fakhivtsiv haluzi informatsiinykh tekhnolohii do rozrobky korystuvats'kykh interfeisiv [The role of Soft Skills in forming the readiness of future IT specialists for user interface development]. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Pavla Tychyny*, 4, 30–38. <https://doi.org/10.31499/2307-4906.4.2024.316473>

5. Pryvezentsev, O. (2024). Systemna ta synerhetychna integratsiia binarnykh kompetentnostei u pidhotovtsi bakalavriv z profesiinoi osvity do proiektuvannia interfeisiv [Systemic and synergistic integration of binary competencies in training bachelors of vocational education for interface design]. *Innovatsiina pedahohika*, 90, 257–261. <https://doi.org/10.32782/ip/90.48>

6. Pryvezentsev, O. (2025). Modeliuvannia pidhotovky bakalavriv z profesiinoi osvity (tsyfrovi tekhnolohii) v zakladakh vyshchoi osvity do proiektuvannia interfeisiv [Modelling the training of bachelors in vocational education (digital technologies) at higher education institutions for interface design]. *Innovatsiina pedahohika*, 92, 146–151. <https://doi.org/10.32782/ip/92.2.27>

7. Pryvezentsev, O. (2025). Orhanizatsiia refleksyvno-diahnostychnoho suprovodu bakalavriv z profesiinoi osvity u protsesi proiektuvannia interfeisiv [Organisation of reflective-diagnostic support for bachelors of vocational education in the interface design process]. *Aktualni pytannia humanitarnykh nauk*, 95, 360–364. <https://doi.org/10.24919/2308-4863/95-2-48>

8. Pryvezentsev, O. (2026). Strukturno-funktsionalna model pidhotovky bakalavriv z profesiinoi osvity (tsyfrovi tekhnolohii) v zakladakh vyshchoi osvity do proiektuvannia interfeisiv [Structural-functional model of training bachelors in vocational education (digital technologies) at higher education institutions for interface design]. *Pedahohichni nauky: teoriia ta praktyka*, 1, 214–221. <https://doi.org/10.26661/2786-5622-2026-1-29>

Chapter in monograph

9. Pryvezentsev, O. (2025). Project-based approach in training bachelors of professional education (digital technologies) for user interface design. In *Directions for the development of science in the context of global transformations: Scientific monograph* (pp. 762–802). Baltija Publishing. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-562-4-29>

Scientific Works Demonstrating Dissertation Material Testing

Conference proceedings

10. Pryvezentsev, O. (2023). Analysis of the professional activity of a specialist in the development of user interfaces. In *Proceedings of the 9th International Scientific and Practical Conference "Science and Innovation of Modern World"* (pp. 287–290). Cognum Publishing House.

11. Pryvezentsev, O. (2024). Rol Soft Skills v osvitnomu protsesi pidhotovky fakhivtsiv z rozrobky korystuvatskykh interfeisiv [The role of Soft Skills in the educational process of training specialists in user interface development]. In *Proceedings of the 8th International Scientific and Practical Conference "Modern Research in Science and Education"*. BoScience Publisher.

12. Pryvezentsev, O. (2025). Dyzain-myslennia yak metodolohichna osnova pidhotovky bakalavriv z profesiinoi osvity [Design thinking as a methodological basis for training bachelors of vocational education]. In *Rol nauky, osvity ta tekhnolohii u formuvanni konkurentospromozhnoho suspilstva: materialy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii* [The role of science, education and technology in forming a competitive society: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference]. Poltava.

13. Pryvezentsev, O. (2025). Refleksyvna diialnist yak mekhanizm formuvannia intehratyvnoi kompetentnosti z proiektuvannia interfeisiv bakalavriv z profesiinoi osvity (tsyfrovi tekhnolohii) [Reflective activity as a mechanism for forming integrative competence in interface design of bachelors of vocational education (digital technologies)]. In *Naukovo-doslidna robota v systemi pidhotovky fakhivtsiv-pedahohiv u pryrodnychii, tekhnolohichnii i kompiuternii haluziakh: materialy vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii* [Research work in the system of training specialist educators in the natural sciences, technological and computer fields: Proceedings of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference]. Zaporizhzhia.

ЗМІСТ

ВСТУП	22
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ З ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ (ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ) В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДО ПРОЄКТУВАННЯ ІНТЕРФЕЙСІВ	30
1.1. Становлення та сучасні тенденції розвитку користувацьких інтерфейсів в галузі професійної освіти	30
1.2. Роль та особливості проєктування інтерфейсів у професійній діяльності бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології)	39
1.3. Методологічні аспекти підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів	64
Висновки до розділу 1	78
РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЮВАННЯ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ З ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ (ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ) В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДО ПРОЄКТУВАННЯ ІНТЕРФЕЙСІВ	81
2.1. Цілі, зміст і структура підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів	81
2.2. Психолого-педагогічні умови підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів	107
2.3. Структурно-функціональна модель підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів	168
Висновки до розділу 2	188

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ДІЄВОСТІ МОДЕЛІ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ З ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ (ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ) В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДО ПРОЄКТУВАННЯ ІНТЕРФЕЙСІВ	191
3.1. Організація та проведення експериментального дослідження дієвості моделі підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів	191
3.2. Аналіз результатів експериментального дослідження з оцінки дієвості моделі підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів	205
Висновки до розділу 3	214
ВИСНОВКИ	216
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	220
ДОДАТКИ	241

ВСТУП

Актуальність теми. Актуальність теми дослідження зумовлена стрімкою цифровізацією освітнього простору України та посиленням вимог до якості підготовки фахівців, здатних проєктувати цифрові навчальні середовища. Питання модернізації системи вищої освіти в умовах інтеграції до європейського освітнього простору та переходу на компетентнісну парадигму знаходять своє нормативне закріплення у ключових законодавчих і програмних документах. Так, Закон України «Про освіту» [200] визначає формування цифрової компетентності одним із наскрізних пріоритетів здобуття освіти на всіх рівнях; Закон України «Про вищу освіту» [198] закріплює компетентнісний підхід як методологічну основу підготовки фахівців у закладах вищої освіти, акцентуючи на здатності випускника розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в обраній галузі; Стандарт вищої освіти за спеціальністю 015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти [204] безпосередньо передбачає формування у здобувачів здатності до застосування цифрових технологій у проєктуванні освітніх середовищ; Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022–2032 роки [201] визначає цифровізацію та підготовку фахівців, готових до роботи в умовах технологічних змін, пріоритетним стратегічним напрямом; Рамка компетентностей ЮНЕСКО у сфері ІКТ для вчителів, що набула статусу міжнародного стандарту [134]. Стратегічні перспективи цифрової освіти, зокрема використання штучного інтелекту, блокчейну та адаптивного навчання, систематизовано в аналітичній доповіді ОЕСР [96]. Концепція розвитку педагогічної освіти [199] акцентує на необхідності формування у педагогічних працівників технологічних і цифрових компетентностей, що відповідають викликам сучасного ринку праці.

Воєнний стан, введений з 24 лютого 2022 року, прискорив перехід вищої освіти до дистанційного та змішаного навчання, за якого якість інтерфейсу освітньої платформи стала безпосереднім чинником ефективності освітнього

процесу. Це загостило запит на фахівців, здатних інтегрувати технологічну та педагогічну діяльність у сфері проєктування інтерфейсів, а отже, надало підготовці бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів статусу нагального освітньо-практичного пріоритету.

Аналіз чинних освітніх програм закладів вищої освіти України засвідчує, що підготовка фахівців за спеціальністю 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) здебільшого здійснюється за традиційними дисциплінарними підходами, за яких технічна та педагогічна складові залишаються ізольованими. Це призводить до фрагментарності набутих знань, невиробленості інтегративного погляду на процес проєктування та нездатності фахівця реалізовувати комплексні завдання педагогічного дизайну цифрових освітніх середовищ.

Результати аналізу філософської, психолого-педагогічної та науково-технічної літератури дали підстави визначити напрями, що мають суттєве значення для цього дослідження. Теоретико-методологічні засади професійної педагогіки та підготовки інженерів-педагогів розкрито у наукових працях Г. Алексєєвої [151; 152; 153; 168], Н. Брюханової [159], О. Дубасенюк [169], О. Дудукалової [170], В. Жигірь [175; 174; 173], В. Кременя [179, 180, 181], О. Курило [183], О. Овсяннікова [152; 3; 151], Л. Оршанського [185], С. Сисоєвої [203] та ін. Цифрові технології в освіті, інформаційно-комунікативні технології та хмаро-орієнтовані освітні середовища є предметом досліджень О. Антоненка [4; 153; 168; 88], В. Бикова [156, 180], Р. Горбатюка [163; 161; 162; 164; 165], О. Пасько [188; 187, 176, 101, 186], О. Пінчука [156], О. Спіріна [156] та ін.

Проєктування інтерфейсів, дизайн-мислення та принципи людиноцентрованого проєктування розглянуто в працях закордонних учених J. Grudin [45], R. Mayer [78], D. Norman [92], D. Schön [114], V. Shneiderman [120]. Водночас, попри значний науковий доробок із суміжних питань, проблема цілісної підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів як інтегративного процесу, що

органічно поєднує технологічний та педагогічний виміри фахової діяльності, залишається теоретично і методично недостатньо розробленою. Зокрема, потребують подальшого обґрунтування: структурно-функціональна модель такої підготовки як цілісної системи; психолого-педагогічні умови її реалізації; діагностичний інструментарій для оцінювання сформованості відповідної інтегративної компетентності.

З огляду на результати аналізу соціально-економічних вимог, наукової психолого-педагогічної літератури, сучасної освітньої практики з підготовки бакалаврів з професійної освіти в закладах вищої освіти і тенденцій її розвитку встановлено *суперечності*, що виникли між:

- посиленням вимог до професійної діяльності бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) у проектуванні інтерфейсів і недостатнім рівнем сформованості їхньої інтегративної компетентності в цій сфері;

- необхідністю підвищення рівня інтегративної компетентності бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти у проектуванні інтерфейсів та відсутністю цілісної моделі цього процесу;

- необхідністю створення цілісної моделі підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проектування інтерфейсів і фрагментарною розробленістю відповідного теоретико-методичного забезпечення;

Актуальність проблеми дослідження, її практична значущість і необхідність розв'язання виявлених суперечностей зумовили вибір теми дисертації «Підготовка бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проектування інтерфейсів».

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертацію виконано відповідно до тематичного плану Бердянського державного педагогічного університету в межах комплексної теми кафедри комп'ютерних технологій та інформатики (2021–2025 рр.) «Розробка методик дуального навчання майбутніх бакалаврів професійної освіти в галузі цифрових технологій» (0121U110532) та кафедри професійної освіти та технологій (2024–

2028 рр.) «Теорія та практика підготовки фахівців-педагогів системи професійної та технологічної освіти в умовах інноваційного середовища» (0124U001509).

Тему дослідження затверджено рішенням вченої ради Бердянського державного педагогічного університету (протокол № 4 від 27.10.2022 р.) та узгоджено в бюро Міжвідомчої ради з координації досліджень у галузі освіти, педагогіки і психології НАПН України (протокол № 4 від 18.12.2024 р.).

Об'єкт дослідження – професійна підготовка бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти.

Предмет дослідження – формування інтегративної компетентності бакалаврів професійної освіти (цифрові технології) у проектуванні інтерфейсів.

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати, розробити та експериментально перевірити дієвість структурно-функціональної моделі підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проектування інтерфейсів.

Відповідно до мети визначено такі завдання дослідження:

1. На основі аналізу психолого-педагогічної та науково-технічної літератури виявити стан розробленості проблеми підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проектування інтерфейсів у теорії та практиці вищої освіти.

2. Визначити структуру інтегративної компетентності бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти у проектуванні інтерфейсів, охарактеризувати критерії, показники та рівні.

3. Теоретично обґрунтувати та розробити структурно-функціональну модель підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проектування інтерфейсів.

4. Визначити психолого-педагогічні умови реалізації структурно-функціональної моделі підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проектування інтерфейсів.

5. Експериментально перевірити дієвість структурно-функціональної моделі підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів.

Для досягнення мети, розв'язання завдань використано сукупність взаємопов'язаних методів дослідження: *теоретичних*: аналіз (системний, проблемно-цільовий, нормативно-порівняльний, контент-аналіз навчальних планів і робочих програм, підручників, методичних рекомендацій тощо) – для виявлення стану теорії та практики підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів; узагальнення й систематизація науково-теоретичних положень – для уточнення сутності основних наукових понять, істотних для розробки проблеми дослідження; моделювання – для розробки й теоретичного обґрунтування моделі підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів; *емпіричних*: діагностика (анкетування, тестування, аналіз результатів діяльності) – для оцінки рівнів сформованості інтегративної компетентності бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти у проєктуванні інтерфейсів; педагогічний експеримент – для перевірки дієвості структурно-функціональної моделі бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів; статистичні методи (кількісна та якісна обробка даних, графічне подання результатів) – для відстеження динаміки рівнів сформованості інтегративної компетентності бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти у проєктуванні інтерфейсів та встановлення наукової достовірності отриманих результатів дослідження.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що:

вперше теоретично обґрунтовано, розроблено й експериментально перевірено дієвість структурно-функціональної моделі підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів, яка складається з цільового, методологічного, змістово-процесуального та діагностичного блоків; забезпечує результат – сформованість

інтегративної компетентності у проєктуванні інтерфейсів; реалізується завдяки психолого-педагогічним умовам: системній та синергетичній інтеграції бінарних компетентностей, імплементації практико-орієнтованого навчання на основі методології Design Thinking та організації рефлексивно-діагностичного супроводу професійного становлення;

уточнено поняття «інтегративна компетентність у проєктуванні інтерфейсів» і «підготовка бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів», тлумачення яких орієнтоване на предмет дослідження;

удосконалено методику підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів шляхом упровадження: комплексу практико-орієнтованих проєктних завдань, структурованих відповідно до п'яти фаз Design Thinking (емпатія, визначення, ідеяція, прототипування, тестування); оновленого змісту дисциплін циклу професійної та практичної підготовки – «Методика професійного навчання», «UX/UI та веб-дизайн», «Цифрові технології в навчальному процесі»; системи рефлексивно-діагностичного інструментарію (рефлексивний щоденник, методика «Незакінчені речення», критеріальна шкала оцінювання проєктних робіт);

подальшого розвитку набули теоретичні положення компетентнісного, проєктного та системно-синергетичного підходів у контексті підготовки фахівців подвійного профілю; наукові ідеї щодо формувального оцінювання та рефлексивної практики у вищій педагогічній освіті.

Практичне значення отриманих результатів дослідження полягає в розробці та впровадженні в освітній процес підготовки бакалаврів спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) комплексу практико-орієнтованих проєктних завдань, структурованих відповідно до п'яти фаз методології Design Thinking; оновленого змісту дисциплін циклу професійної і практичної підготовки; діагностичного інструментарію для оцінювання сформованості інтегративної компетентності (авторський тест знань, анкета мотивації за шкалою Лікерта, методики «Незакінчені речення» та «Рефлексивне

есе», критеріальні шкали оцінювання проектних робіт і рефлексивних щоденників), а також методичних рекомендацій для викладачів профільних дисциплін щодо реалізації психолого-педагогічних умов підготовки здобувачів до проєктування інтерфейсів.

Матеріали дослідження впроваджено в освітній процес Бердянського державного педагогічного університету (довідка № 57-02/355 від 11.05.2026 р.), Луцького національного технічного університету (довідка № 1205/01-14 від 08.05.2026 р.) та Українського державного університету імені Михайла Драгоманова (довідка № 354 від 11.05.2026 р.).

Матеріали дослідження можуть бути використані в закладах вищої освіти під час підготовки бакалаврів за спеціальностями 015 Професійна освіта та 014 Середня освіта (Інформатика), а також у системі підвищення кваліфікації педагогічних працівників.

Апробація матеріалів дисертації. Основні положення та результати дослідження доповідалися й обговорювалися на науково-практичних конференціях: *міжнародних*: «Science and innovation of modern world» (Лондон, 2023); «Modern research in science and education» (Чикаго, 2024); «Роль науки, освіти та технологій у формуванні конкурентоспроможного суспільства» (Полтава, 2025); *всеукраїнських*: «Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній і комп'ютерній галузях» (Запоріжжя, 2025).

Публікації. Основні теоретичні положення й висновки дисертації відображено у 13 публікаціях автора, з них: 8 статей у наукових фахових виданнях України з психолого-педагогічних наук; 1 розділ у зарубіжній колективній монографії; 4 тези доповідей у матеріалах міжнародних і всеукраїнських наукових конференцій (Додаток А).

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається з анотацій українською та англійською мовами, вступу, трьох розділів, висновків до них, загальних висновків, списку використаних джерел (204 найменувань, з них 149 – іноземними мовами) і додатків (А-З на 38 сторінках).

Загальний обсяг дисертації становить 279 сторінок друкованого тексту, основний зміст викладено на 188 сторінках. Роботу ілюстровано 15 таблицями та 6 рисунками.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ З ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ (ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ) В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДО ПРОЄКТУВАННЯ ІНТЕРФЕЙСІВ

1.1. Становлення та сучасні тенденції розвитку користувацьких інтерфейсів в галузі професійної освіти

Дослідження становлення та розвитку користувацьких інтерфейсів у науково-освітньому контексті вимагає системного аналізу технологічної еволюції комп'ютерних систем, що дозволяє простежити основні етапи трансформації взаємодії людини з комп'ютером та їхній вплив на сучасну професійну підготовку фахівців з проєктування інтерфейсів.

Період 1945-1975 років, відомий як ера мейнфреймів, заклав фундаментальні основи взаємодії людини з обчислювальними машинами [25].

Виникнення користувацьких інтерфейсів пов'язане з розробленим у 1945 році ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) – першим електронним цифровим комп'ютером загального призначення, що використовувався переважно для балістичних розрахунків [27]. Особливістю цієї системи була її фізична масштабність – машина мала вагу 30 тонн, займала площу 167 м² та споживала 150 кВт електроенергії. Взаємодія з ENIAC здійснювалася через складну систему комутаційних панелей та перемикачів (Рис. 1.1), що вимагало глибоких технічних знань та спеціальної підготовки операторів.

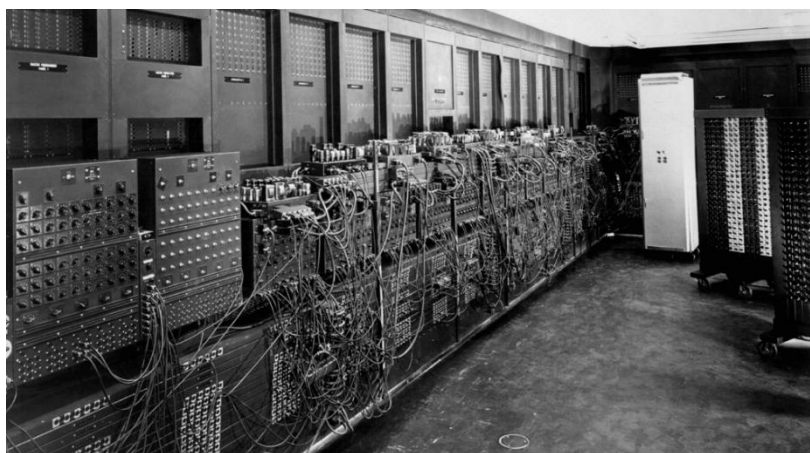


Рис. 1.1. Система керування ENIAC

Інноваційним проривом у розвитку обчислювальних систем стало впровадження IBM 704 (1954) та IBM 7090 (1959), що характеризувалися імплементацією магнітних накопичувачів для тривалого зберігання даних та програмного забезпечення [10]. Ці системи отримали значне поширення в науково-дослідних інституціях завдяки їх потужним обчислювальним можливостям, що забезпечували виконання комплексних наукових завдань, зокрема: математичного моделювання фізичних процесів та явищ, реалізації масштабних статистичних обчислень, багатовимірного аналізу експериментальних даних та розв'язання систем диференціальних рівнянь високого порядку.

Парадигмальний перехід до текстового інтерфейсу командного рядка (CLI - Command Line Interface) був ініційований впровадженням операційної системи Multics (1965) та отримав подальший розвиток з появою UNIX (1969) [110]. Цей етап еволюції людино-машинної взаємодії характеризувався дуалістичною природою: з одного боку, CLI забезпечував високу ефективність роботи досвідчених операторів, з іншого – створював значні когнітивні бар'єри для нових користувачів через необхідність оперування специфічною командною мовою та відсутність інтуїтивно зрозумілої візуальної репрезентації даних.

Своєю чергою, це безпосередньо мало вплив на педагогічну взаємодію: освітнє програмне забезпечення обмежувалося вузькоспеціалізованими галузями (наприклад, навчання програмуванню), а сам процес навчання зводився до трансляційної моделі, що вимагала запам'ятовування команд, а не дослідницької активності. Освітній контент був виключно текстовим, що унеможливлювало використання візуальних дидактичних матеріалів.

Імплементація мейнфреймів в освітньому процесі супроводжувалася комплексом взаємопов'язаних обмежень, що суттєво впливали на доступність та ефективність їх використання. Економічний вимір проблеми охоплював не лише значні капітальні інвестиції у придбання обладнання, але й суттєві операційні витрати на технічне обслуговування та експлуатацію систем. Кадровий аспект характеризувався дефіцитом кваліфікованих операторів та складністю

підготовки викладацького складу, здатного ефективно інтегрувати ці технології в освітній процес.

Технологічні обмеження мейнфреймів, зокрема складність інтерфейсу та недостатні можливості візуалізації, створювали додаткові бар'єри для їх широкого впровадження в освітню практику. Організаційні виклики, пов'язані з централізованим характером обчислень та обмеженим доступом до ресурсів, ускладнювали масштабування освітніх ініціатив та знижували їх педагогічну ефективність.

Ця складна констеляція обмежень формувала специфічний контекст розвитку освітніх технологій того періоду, визначаючи траєкторію подальшої еволюції користувацьких інтерфейсів у напрямку більшої доступності та інтуїтивності.

Революційний прорив у розвитку людино-машинної взаємодії відбувся завдяки інноваційним дослідженням науково-дослідного центру Xerox PARC (Palo Alto Research Center), який у 1973 році презентував комп'ютер Xerox Alto – першу систему, що імплементувала парадигму графічного інтерфейсу користувача (GUI) (Рис. 1.2). Ця розробка ґрунтувалася на фундаментальних дослідженнях когнітивних процесів та принципів ергономіки комп'ютерних систем, що були систематизовані та заклали методологічний фундамент сучасного інтерфейсного дизайну [2].

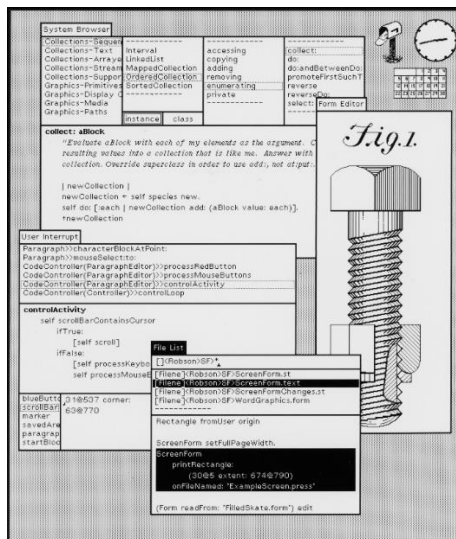


Рис. 1.2. Перший графічний інтерфейс Xerox Alto

Технологічною основою інновацій Xerox Alto стало впровадження растрової технології відображення (bitmap display) з роздільною здатністю 72 пікселі на квадратний дюйм, що дозволило відійти від традиційних буквено-цифрових систем управління на користь візуальних метафор. Ця технологія уможливила створення інтуїтивно зрозумілих графічних елементів інтерфейсу – іконок, що репрезентували знайомі користувачеві об'єкти: теки для файлів, кошик для сміття, шафи та документи. Вертикальна орієнтація екрану підсилювала звичну для користувача просторову навігацію, відтворюючи формат стандартного документа [143].

Принципово важливим досягненням стала імплементація концепції WYSIWYG ("What You See Is What You Get"), що забезпечила візуальну відповідність між відображенням документа на екрані та його друкованою версією. Інтеграція маніпулятора «миша» створила новий стандарт просторово-моторної взаємодії з інтерфейсом, що значно підвищило інтуїтивність та ефективність роботи користувача.

Незважаючи на обмежений тираж (було виготовлено лише 2000 пристроїв) та відсутність комерційної реалізації, операційна система Alto здійснила визначальний вплив на розвиток персональних комп'ютерів, передбачивши зростаючу роль графічних інтерфейсів у професійному та побутовому використанні. Архітектурні та концептуальні рішення, розроблені в межах проекту Xerox Alto, згодом були розвинуті в таких впливових системах як Apple Macintosh (Рис. 1.3) та Microsoft Windows, які зробили неоціненний внесок у розвиток освітніх технологій, що підтверджує фундаментальне значення цієї розробки для еволюції користувацьких інтерфейсів.

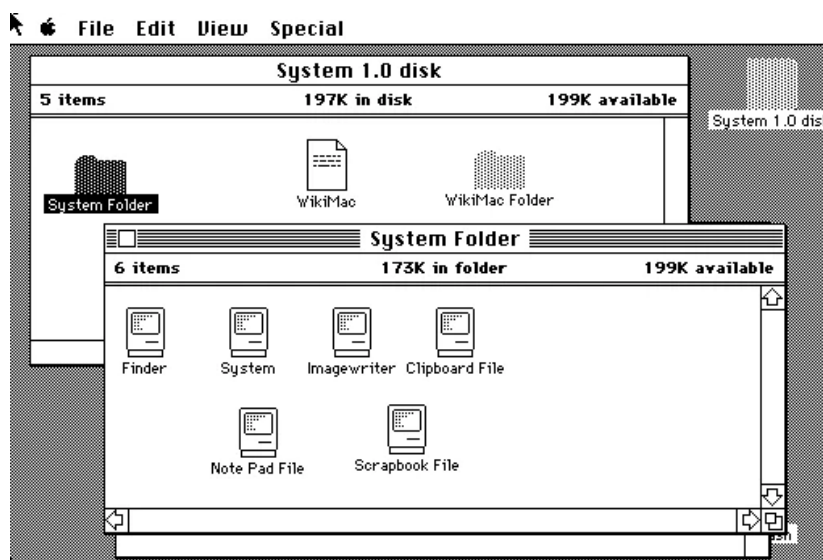


Рис. 1.3. Перший графічний інтерфейс Apple (System 1)

Поява GUI здійснила справжню демократизацію комп'ютерних технологій в освіті. Парадигма візуальних метафор (іконки, теки, кошик) та принцип WYSIWYG кардинально знизили когнітивне навантаження, зробивши комп'ютери доступними для школярів та вчителів без глибоких технічних знань. Це, у свою чергу, уможливило створення масового мультимедійного освітнього контенту (інтерактивних енциклопедій, тренажерів, освітніх ігор), що стимулювало перехід від трансляційних до конструктивістських моделей навчання.

Концептуалізація скевоморфізму як дизайнерської парадигми ґрунтується на фундаментальних когнітивно-психологічних принципах трансферу фізичного досвіду в цифрове середовище [62]. У контексті освітніх технологій, методологічне обґрунтування скевоморфічного дизайну спирається на інтеграцію теоретичних засад когнітивної психології та принципів людино-машинної взаємодії.

Теорія когнітивного навантаження, що становить теоретичний базис скевоморфічного підходу, постулює оптимізацію ментальних процесів через імплементацію знайомих візуальних патернів та актуалізацію існуючих ментальних моделей користувача. Комплементарним є принцип природного мапування [103], що забезпечує кореляцію між цифровими елементами та їх

фізичними аналогами, сприяючи формуванню інтуїтивної моделі взаємодії з інтерфейсом.

Імплементация скевоморфізму в освітніх системах характеризується диференційованим підходом до візуалізації освітніх матеріалів та інструментів оцінювання [79]. Електронні підручники з імітацією фізичних характеристик друкованих видань, віртуальні зошити з текстурною візуалізацією та інтерактивні дошки з реалістичним відтворенням традиційних інструментів створюють звичне когнітивне середовище навчання.

Емпіричні дослідження ефективності скевоморфічного дизайну для користувачів-початківців демонструють тріаду позитивних ефектів:

1. у когнітивному вимірі спостерігається акселерація формування ментальних моделей та редукція когнітивних бар'єрів при взаємодії з інтерфейсом [123];

2. психологічні переваги включають мінімізацію технофобії та підвищення рівня самоефективності користувачів у цифровому середовищі [97];

3. педагогічні результати характеризуються оптимізацією засвоєння освітнього матеріалу та інтенсифікацією залученості до освітнього процесу [98].

Водночас як зазначають дослідники А Соорер, R. Reimann та інші, ефективність скевоморфічного підходу має певні обмеження та потребує збалансованої інтеграції реалістичних елементів з функціональними вимогами інтерфейсу [29]. Еволюція цифрової компетентності користувачів зумовлює поступову трансформацію дизайнерських парадигм у напрямку більшої абстракції та функціональної оптимізації.

Трансформація парадигм проектування користувацьких інтерфейсів демонструє діалектичний характер розвитку людино-машинної взаємодії. Незважаючи на революційність скевоморфізму та його значний внесок у формування ранньої цифрової грамотності користувачів, підвищення загального рівня технологічної компетентності суспільства зумовило перехід до більш абстрактних форм візуальної репрезентації – плоского дизайну (flat design).

За визначенням наданим на веб-ресурсі claritee, плоский дизайн характеризується мінімалістичним підходом, що акцентує увагу на функціональності та інформаційній чіткості інтерфейсу. Ця парадигма відображає якісно новий етап у розвитку цифрової культури, коли користувачі, вже достатньо обізнані з базовими принципами взаємодії з комп'ютерними системами, не потребують буквального відтворення фізичних об'єктів для розуміння функціональності інтерфейсу [128].

Мінімізація візуального шуму, чітка інформаційна ієрархія та підвищена читабельність контенту сприяють більш ефективному засвоєнню знань. Технічні переваги плоского дизайну, зокрема покращена продуктивність та адаптивність, створюють додаткові можливості для оптимізації освітнього процесу.

З педагогічної точки зору, цей підхід знаменує перехід до контент-орієнтованого навчання. Усуваючи візуальний шум та скевоморфні прикраси, плоский дизайн дозволяє сконцентрувати увагу учня безпосередньо на освітньому матеріалі. Ця парадигма ідеально відповідає вимогам сучасних освітніх онлайн-платформ (Coursera, Prometheus, Moodle), де ключовими є ясність подачі інформації, інформаційна ієрархія та бездоганна адаптивність до різних пристроїв.

Подальша еволюція інтерфейсних парадигм характеризується інтеграцією імерсивних технологій та розвитком адаптивних систем навчання [45]. М. Sharma; Р. Kumar та D. Kumar Singh акцентують увагу на трансформаційному потенціалі VR/AR технологій у професійній освіті, що забезпечують формування практичних навичок у безпечному віртуальному середовищі [118]. Комплексний огляд технологій доповненої реальності та їх застосування в освітніх середовищах здійснено у роботі [15].

Дослідження W. Strielkowski розкриває перспективи персоналізації освітнього процесу через впровадження адаптивних інтерфейсів на основі штучного інтелекту [126].

Така еволюція дизайнерських парадигм від громіздких електронних обчислювальних машин, що займали цілі поверхні і мали потребу у великій

кількості спеціалістів для взаємодії з ними до плоского дизайну та далі до імерсивних технологій відображає загальну тенденцію до підвищення рівня абстракції у проєктуванні інтерфейсів, що корелює зі зростанням цифрової компетентності користувачів та розвитком технологічних можливостей освітніх систем.

Еволюція освітніх технологій демонструє стійку тенденцію до імплементації імерсивних та адаптивних рішень, що радикально трансформують традиційні підходи до професійної підготовки. Емпіричний аналіз практичних кейсів впровадження таких технологій розкриває їх значний потенціал для розвитку професійних компетентностей [162].

Дослідження Z. Merchant, E.T. Goetz та ін. демонструє суттєві трансформації освітнього процесу через інтеграцію VR-технологій [86]. Зокрема, імплементація VR-системи медичної підготовки в Університеті Джонса Хопкінса забезпечила формування практичних навичок у безпечному симульованому середовищі, що особливо критично для медичної освіти. Массачусетський технологічний інститут розширив можливості інженерної освіти через створення VR-лабораторії, що уможлиблює координаційне проєктування та візуалізацію складних технічних систем [137].

Імплементація AR-технологій, демонструє високу ефективність у контексті підготовки майбутніх фахівців [56]. Показовим є досвід компанії Boeing, де AR-системи забезпечують інтерактивне навчання технічного персоналу через візуалізацію складних технічних вузлів та процедур. У сфері архітектурної освіти AR-платформи трансформують процес вивчення будівельних конструкцій та містобудівного проєктування.

Дослідження С. Zhao розкриває потенціал адаптивних освітніх систем на основі штучного інтелекту [148]. Система інтелектуального тьюторингу Carnegie Mellon University демонструє ефективність персоналізованого підходу через адаптивне коригування складності матеріалу та індивідуалізацію темпу навчання. Впровадження системи освітньої аналітики в Georgia Institute of

Technology забезпечує комплексний моніторинг освітнього прогресу та оптимізацію освітніх траєкторій [1; 101].

Аналіз впровадження освітніх технологій у освітньому просторі свідчить про суттєві зміни у підходах до проектування та використання користувацьких інтерфейсів, особливо з огляду на виклики останніх років [3; 153].

Пандемія COVID-19 прискорила цифровізацію освітнього середовища в Україні, що зумовило масштабне впровадження платформ дистанційного навчання. Особливого значення набуло проектування зрозумілих інтерфейсів освітніх систем, що включає впровадження систем управління навчанням, комунікаційних платформ, інтерактивних освітніх середовищ та систем цифрового оцінювання.

Повномасштабна збройна агресія створила безпрецедентні виклики для системи освіти України, що зумовило необхідність забезпечення безперервного освітнього процесу в умовах територіальної розпорошеності учасників. Це стимулювало розвиток асинхронних освітніх платформ, мобільних освітніх додатків, адаптивних систем навчання та інтегративних комунікаційних середовищ, таких, як Zoom, Moodle, Google Classroom та ін.

Водночас стрімке зростання популярності освітніх онлайн-платформ (EdX, Coursera, Udemy, Prometheus) підкреслює важливість якісного проектування користувацьких інтерфейсів для забезпечення ефективного навчання. Ключовими факторами успішності освітніх платформ стали інтуїтивність навігації, адаптивність до різних пристроїв, доступність інтерфейсу та інтерактивність освітніх матеріалів [151].

Ці трансформації демонструють критичну роль якісного проектування інтерфейсів у забезпеченні ефективності сучасної освіти, особливо в умовах дистанційного навчання.

Аналіз представлених кейсів підтверджує трансформаційний потенціал сучасних технологій у контексті професійної освіти. Інтеграція імерсивних технологій та адаптивних систем створює нові можливості для розвитку

професійних компетентностей, забезпечуючи високий рівень інтерактивності та персоналізації освітнього процесу.

Сучасні виклики цифровізації освітнього середовища в Україні підтверджують, що проектування освітніх інтерфейсів вимагає інтеграції технологічної та педагогічної діяльності фахівців. Така бінарна природа професійної діяльності актуалізує необхідність комплексного дослідження ролі та специфічних особливостей проектування інтерфейсів у професійній діяльності бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології), що становить фокус наступного етапу нашого аналізу.

Таким чином, еволюційна траєкторія розвитку користувацьких інтерфейсів демонструє фундаментальну трансформацію від технократичного до людиноцентричного підходу. Сучасні виклики цифровізації освітнього середовища в Україні підтверджують, що проектування освітніх інтерфейсів вимагає унікальної інтеграції технологічної та педагогічної діяльності. Ця бінарна природа професійної діяльності фахівців актуалізує необхідність формування інтегративної компетентності з проектування інтерфейсів у майбутніх бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології), що становить фокус наступного етапу нашого аналізу.

1.2. Роль та особливості проектування інтерфейсів у професійній діяльності бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології)

Встановлена в попередньому підрозділі еволюційна траєкторія розвитку інтерфейсів – від технократичних систем до людиноцентричних освітніх середовищ – актуалізує питання про специфіку проектування інтерфейсів як виду професійної діяльності бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології). У сучасному освітньому середовищі, де програмне забезпечення визначає характер взаємодії учасників освітнього процесу з цифровим простором, користувацький інтерфейс виконує роль ключового посередника між педагогічними намірами викладача та навчальними діями здобувача [44].

По мірі того, як система професійної освіти опановує дедалі складніші сфери застосування програмного забезпечення, необхідність створення інтуїтивно зрозумілої взаємодії з користувацьким інтерфейсом стає більш очевидною [45]. Цей імператив є вирішальним фактором, який безпосередньо впливає на користувацький досвід, ефективність системи та загальну зручність використання у освітньому процесі [66].

Досліджуючи роль інтерфейсу користувача в освітньому програмному забезпеченні, стає очевидним, що дизайн користувацького інтерфейсу є критично важливим елементом, який впливає на те, наскільки ефективно і легко учасники освітнього процесу можуть орієнтуватися, розуміти і отримувати бажаний результат від використання програмних додатків [130]. Майбутній стиль дизайну, розташування елементів на макеті та швидкість зворотного зв'язку з користувацьким інтерфейсом суттєво впливають на ефективність і зручність роботи з освітніми програмами [125].

Для повного розуміння процесу дизайну користувацького інтерфейсу в контексті професійної освіти необхідно враховувати як його функціональні аспекти, так і естетичні міркування. Ретельно продуманий інтерфейс не лише підвищує ефективність педагогічної взаємодії, але й сприяє загальній естетичній привабливості освітнього програмного забезпечення [127]. Візуальні елементи, такі як кольорові схеми, типографіка та іконографія, відіграють ключову роль у створенні привабливого та зручного освітнього інтерфейсу [188; 176].

Слід також зазначити, що важливість забезпечення адаптивності інтерфейсу до різноманітних потреб учасників освітнього процесу. Такі функції, як опції доступності, інтуїтивно зрозуміла навігація та налаштування під потреби користувача, сприяють інклюзивності, гарантуючи, що освітнє програмне забезпечення буде доступне широкому колу користувачів, незалежно від їхніх здібностей чи вподобань [61].

Отже, зважаючи на комплексний характер досліджуваної проблематики, доцільно здійснити ґрунтовний теоретико-методологічний аналіз поняття «проєктування інтерфейсів» у контексті професійної освіти. Це дозволить не

лише систематизувати наявні наукові підходи до його трактування, але й сформуванню цілісного розуміння його сутності як педагогічної категорії та технологічного феномену. Особливої уваги потребує дослідження еволюції цього поняття в міждисциплінарному дискурсі, що охоплює як технічні, так і педагогічні аспекти проектування інтерфейсів у контексті підготовки бакалаврів професійної освіти (цифрові технології).

Для ґрунтовного розуміння сутності поняття «проектування інтерфейсів» у контексті професійної освіти, доцільно розпочати з етимологічного аналізу його складових компонентів. Термін «проектування інтерфейсів» є композитним поняттям, що інтегрує два ключових елементи: «проектування» як процесуальну діяльність та «інтерфейс» як об'єкт цієї діяльності. Такий дуальний характер терміну вимагає детального розгляду етимології та семантичної еволюції кожного компоненту для формування цілісного розуміння досліджуваного феномену в контексті підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології).

Етимологічний аналіз свідчить, що термін «проект» походить від латинського «projectus» (кинутий вперед, виступаючий, видатний вперед) та англійського «project», що семантично відображає спрямованість дій на перспективу [104]. В контексті проектування інтерфейсів це набуває особливого значення, оскільки передбачає не лише створення технічного рішення, але й прогнозування його впливу на користувацький досвід та освітній процес.

Історично проектування як вид діяльності пройшло значну еволюцію від суто інженерно-технічної сфери до міждисциплінарного феномену. Якщо спочатку проектування розвивалося переважно в межах технічних дисциплін, де передбачало розробку ідей та моделювання нових об'єктів, то сучасне трактування цього поняття значно розширилося, охоплюючи гуманітарні методи пізнання та освоєння дійсності [177].

У контексті підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проектування інтерфейсів особливого значення набуває соціогенетична природа проектування, яка тісно пов'язана з

теорією діяльності. Як зазначає А. Ашероф, діяльність «утворює стійкий базис особистості» [154], що в контексті нашого дослідження підкреслює важливість формування інтегративної компетентності з проєктування інтерфейсів як фундаментальної складової професійної підготовки майбутніх бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології).

Сучасне розуміння проєктування в контексті розробки користувацьких інтерфейсів характеризується інтеграцією технічних та педагогічних аспектів, що відображає загальну тенденцію до міждисциплінарності та системного підходу в професійній освіті. Це підтверджується дослідженнями сучасних науковців, які розглядають проєктування як інтеграційний, творчий вид діяльності, що передбачає розробку інноваційних рішень професійних задач [157]

Термін «інтерфейс» (англ. interface) етимологічно походить від поєднання латинських слів «inter» (між) та «faces» (обличчя, зовнішній вигляд), що буквально означає «місце взаємодії» або «поверхня контакту». Згідно з Кембриджським словником, це поняття визначається як «з'єднання між двома елементами електронного обладнання або між людиною та комп'ютером» [60], що підкреслює його комунікативну та технологічну природу.

У науковому дискурсі поняття «інтерфейс» еволюціонувало від суто технічного терміну до багатовимірного концепту, що охоплює різні аспекти взаємодії в системі «людина-комп'ютер». Як зазначає Nielsen у своїй фундаментальній праці «Usability Engineering», інтерфейс виступає не просто технічним посередником, а складною системою комунікації, що забезпечує ефективну взаємодію користувача з цифровим продуктом [91].

В академічній літературі розглядаються декілька ключових аспектів розуміння поняття «інтерфейс». Технологічний аспект охоплює апаратне з'єднання компонентів системи, програмну взаємодію між модулями та протоколи обміну даними. Користувацький аспект включає візуальні елементи взаємодії, способи подання інформації та механізми управління системою.

Когнітивний аспект зосереджується на ментальних моделях взаємодії, патернах сприйняття інформації та процесах прийняття рішень.

Особливої уваги заслуговує концепт «користувацького інтерфейсу» (user interface), який, за визначенням ACM SIGCHI, є «сукупністю всіх точок взаємодії між користувачем та комп'ютерною системою, що забезпечують ефективний обмін інформацією та командами» [51]. У контексті професійної освіти це поняття набуває додаткового значення як інструмент педагогічної взаємодії та середовище формування професійних компетентностей, зокрема інтегративної компетентності у проектуванні інтерфейсів.

Розвиток концепції інтерфейсу в освітньому контексті демонструє тенденцію до інтеграції технологічних та педагогічних аспектів, що відображається у вимогах до проектування освітніх інтерфейсів з урахуванням когнітивних особливостей користувачів та специфіки освітнього процесу.

Інтеграція понять «проектування» та «інтерфейс» у єдину категорію «проектування інтерфейсів» потребує комплексного теоретико-методологічного аналізу. У контексті професійної підготовки бакалаврів з професійної освіти (Цифрові технології), це поняття набуває особливого значення, оскільки охоплює як технологічний, так і педагогічний виміри професійної діяльності.

Згідно з визначенням Кембриджського словника, «користувацький інтерфейс» (user interface, UI) представляє собою «спосіб організації інформації та інструкцій з використання комп'ютера, телефону тощо, їх розташування на екрані та представлення користувачеві» [135]. Коли ми інтегруємо це визначення з раніше проаналізованим поняттям проектування як цілеспрямованої діяльності з створення перспективних рішень, формується нова категорія, що описує комплексний процес розробки систем взаємодії між людиною та цифровими пристроями.

В академічному контексті «проектування інтерфейсів» можна визначити як систематичну, цілеспрямовану діяльність з розробки та оптимізації способів взаємодії між користувачем та цифровою системою. У контексті професійної

освіти це поняття додатково включає педагогічний вимір, пов'язаний з необхідністю врахування освітніх цілей та особливостей освітнього процесу.

Таким чином, синтез понять «проектування» та «інтерфейс» у єдину категорію формує комплексне поняття, що відображає міждисциплінарний характер професійної діяльності бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) та інтегрує технічні та педагогічні аспекти розробки цифрових освітніх середовищ.

У контексті підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти, поняття «проектування інтерфейсів» набуває специфічних характеристик, що зумовлені дуальною природою їхньої майбутньої професійної діяльності. Ця специфіка проявляється через інтеграцію двох фундаментальних аспектів: технологічного проектування та педагогічної діяльності.

З позиції технологічного проектування, бакалаври з професійної освіти (цифрові технології) повинні опанувати комплекс компетентностей, пов'язаних з розробкою та оптимізацією користувацьких інтерфейсів. Це включає розуміння принципів UI/UX дизайну, методологій проектування, технік прототипування та оцінки юзабіліті. Як зазначає Norman у своїй праці «The Design of Everyday Things» [92], ефективне проектування інтерфейсів вимагає глибокого розуміння когнітивних процесів та поведінкових патернів користувачів.

Педагогічний вимір проектування інтерфейсів розкривається через необхідність формування здатності створювати ефективні користувацькі інтерфейси. Згідно з дослідженнями Laurillard [70], така інтеграція технічних та педагогічних компетентностей вимагає розвитку специфічних методичних підходів та дидактичних стратегій.

У системі професійної освіти проектування інтерфейсів виступає як:

- об'єкт вивчення – здобувачі освіти опановують теоретичні основи та практичні навички проектування;
- інструмент навчання – через проектування інтерфейсів формуються професійні компетентності;

– предмет викладання – розвивається здатність застосовувати набутті знання в освітній галузі.

Синтезуючи результати проведеного термінологічного аналізу поняття «проектування інтерфейсів», можемо констатувати його багатовимірну природу, що зумовлює необхідність розробки комплексних підходів до підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти. Ці підходи мають забезпечувати формування як технічних, так і педагогічних компетентностей у сфері проектування інтерфейсів.

Історико-педагогічний аналіз наукових підходів до проектування інтерфейсів демонструє поступову трансформацію від суто технічної парадигми до комплексного міждисциплінарного розуміння процесу взаємодії людини з комп'ютерними системами. Систематизація наукової літератури дозволяє виокремити ключові етапи цієї еволюції, що відображають як технологічний розвиток, так і зміну освітньої парадигми у підготовці фахівців відповідного профілю.

На початковому етапі (1960-1970-ті роки) проектування інтерфейсів розглядалося переважно через призму інженерно-технічного підходу. Як зазначає Grudin у своєму фундаментальному дослідженні «The Evolution of Human-Computer Interaction» [45], основна увага приділялася технічним аспектам організації взаємодії між користувачем та комп'ютерною системою.

Значний прорив у розвитку наукових підходів відбувся у 1980-х роках, коли було закладено основи когнітивного підходу до проектування інтерфейсів. Дослідження NS Anderson «User Centered System Design: New Perspectives on Human-Computer Interaction» [7] вперше систематично обґрунтувало необхідність врахування когнітивних особливостей користувачів у процесі проектування.

1990-ті роки характеризуються формуванням комплексного підходу до проектування інтерфейсів, що інтегрував досягнення когнітивної психології, ергономіки та дизайну. В. Shneiderman у праці «Creating creativity: user interfaces

for supporting innovation» [119] сформулював фундаментальні принципи проектування, що враховували як технічні, так і людські фактори.

Початок ХХІ століття ознаменувався розвитком експериментального підходу, що базується на емпіричних дослідженнях користувачького досвіду. Праці Nielsen «Usability Engineering» [91] заклали основи систематичного вивчення взаємодії користувачів з інтерфейсами та формування науково обґрунтованих рекомендацій щодо їх проектування.

Аналіз сучасного етапу розвитку наукових підходів до проектування інтерфейсів (2010-ті – теперішній час) демонструє формування комплексної інтегративної парадигми, яка синтезує попередні досягнення з викликами цифрової трансформації освіти. Згідно з дослідженням El-Sabagh, адаптивні освітні середовища, що базуються на персоналізованому підході до навчання, стають визначальним фактором ефективної професійної підготовки [35].

З огляду на глобальні тенденції, виникає питання: яким чином ці зміни відображаються у вітчизняному освітньому просторі? В цілому, він характеризується інтеграцією міжнародного досвіду з національними особливостями професійної підготовки. Згідно з дослідженнями С. Сисоевої та К. Осадчої, «інформатизація суспільства є безумовним чинником розвитку освітнього середовища» [203], що безпосередньо впливає на трансформацію підходів до проектування користувачьких інтерфейсів у контексті професійної освіти.

Сучасні підходи до проектування інтерфейсів характеризуються підвищеною увагою до педагогічних аспектів та орієнтацією на формування інтегративної компетентності у проектуванні інтерфейсів майбутніх бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології). Ця тенденція відображає прагнення гармонійно поєднати технологічні інновації з урахуванням специфіки освітнього контексту та потреб кінцевих користувачів.

Зокрема, науковці наголошують на важливості розвитку в майбутніх фахівців не лише суто технічних навичок проектування та програмування

інтерфейсів, а й глибокого розуміння когнітивних та психологічних факторів, що впливають на ефективність взаємодії людини з цифровими системами [47].

Водночас значна увага приділяється формуванню в студентів дизайн-мислення та навичок проєктування інтерфейсів на основі ітеративного підходу з активним залученням користувачів на всіх етапах розробки. Такий підхід дозволяє створювати орієнтовані на людину інтерактивні системи, що відповідають реальним потребам і очікуванням цільової аудиторії.

Таким чином, сучасні тенденції розвитку наукових підходів до проєктування інтерфейсів в українській вищій освіті спрямований на формування інтегративної компетентності у проєктуванні інтерфейсів майбутніх бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології), що поєднують технологічну експертизу з глибоким розумінням людського фактору та специфіки освітнього контексту. Це закладає міцний фундамент для підготовки конкурентоспроможних фахівців, здатних створювати ефективні та інтуїтивно зрозумілі цифрові освітні ресурси.

Систематизація актуальних досліджень дозволяє виокремити три ключові напрями розвитку методології проєктування інтерфейсів, що безпосередньо впливають на підготовку бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології).

Перший напрям пов'язаний із людиноцентричним підходом до проєктування (Human-Centered Design), який, відповідно до досліджень Y. Dimitriadis, R. Martínez-Maldonado та K. Wiley, передбачає системний аналіз потреб користувачів, урахування когнітивних особливостей взаємодії та адаптацію інтерфейсів до освітнього контексту [32].

Незважаючи на явні переваги людиноцентрованого проєктування (HCD), окремі науковці (зокрема, С. В. Zoltowski, W. С. Oakes та ін) відзначають, що його імплементація у сфері вищої освіти стикається з викликами технологічної інфраструктури та когнітивного перенавантаження користувачів [150]. Ця проблематика актуалізує необхідність комплексного дослідження факторів, що впливають на ефективність впровадження HCD підходу в освітньому контексті.

Окрім людиноцентричного підходу, що фокусується на оптимізації взаємодії користувача з інтерфейсами, ключовим є питання відповідності освітніх технологій освітнім цілям. Відповідно, впровадження людиноцентрованого проєктування в освітній галузі вимагає збалансованого підходу, що враховує як технологічні можливості, так і когнітивні особливості цільової аудиторії.

Це передбачає ретельний аналіз користувацького досвіду, ітеративне тестування прототипів інтерфейсів та оптимізацію інформаційної архітектури з метою мінімізації когнітивного навантаження. Крім того, критично важливим є забезпечення належної технологічної інфраструктури та розвиток цифрових компетентностей викладачів і студентів [109; 139; 24; 59; 37] для ефективної взаємодії з людиноцентрованими системами [26].

Таким чином, незважаючи на потенційні виклики, впровадження людиноцентрованого проєктування в освітньому контексті має значний потенціал для підвищення якості підготовка бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів. Проте, це вимагає комплексного підходу, що синтезує технологічні та педагогічні аспекти в рамках міждисциплінарної методологічної парадигми.

Другий напрям характеризується інтеграцією принципів педагогічного дизайну, що, за твердженням А. Haleem, М. Javaid та ін., забезпечує відповідність освітнім цілям, узгодженість з когнітивними процесами навчання та ефективність передачі знань [46]. Цей аспект набуває особливого значення у контексті підготовки фахівців подвійного профілю, здатних як до технічної реалізації інтерфейсів, так і до їх ефективного використання в освітньому процесі.

Третій напрям пов'язаний з розвитком адаптивних інтерфейсів, який, згідно з дослідженнями D. Kem, характеризується впровадженням технологій штучного інтелекту, персоналізацією освітнього досвіду та автоматизацією адаптації контенту [64]. Цей напрям формує нові вимоги до технологічної

складової професійної підготовки бакалаврів, зумовлюючи необхідність опанування сучасними інструментами адаптивного дизайну.

Таким чином, аналіз еволюції наукових підходів до проектування інтерфейсів демонструє поступову інтеграцію міждисциплінарних компонентів, що значною мірою впливають на освітній процес і професійну підготовку фахівців. Комплексна реалізація зазначених підходів у системі професійної підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти вимагає розробки інтегративних освітніх програм, що забезпечують формування інтегративної компетентності з проектування інтерфейсів. Особливої уваги потребує розвиток здатності до критичного аналізу та творчого застосування сучасних підходів у контексті конкретних освітніх завдань

Імплементация отриманих результатів у розробку освітніх програм створює методологічне підґрунтя для цілеспрямованої підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти. Ефективність такої підготовки значною мірою детермінується збалансованим розвитком технічних та педагогічних компетентностей, що відображає бінарну природу професійної діяльності цих фахівців.

Ця еволюція наукових підходів безпосередньо вплинула на формування вимог до сучасного фахівця, здатного працювати на перетині технологій та педагогіки.

Інтенсивна діджиталізація суспільства та експоненційний розвиток цифрових технологій на початку ХХІ століття зумовили парадигмальні зміни у системі професійної освіти, актуалізувавши потребу у підготовці фахівців з професійної освіти нової генерації. Особливої значущості набуває формування когорти фахівців подвійного профілю, здатних не лише ефективно розробляти користувацькі інтерфейси, але й навчати цьому інших, що становить фундаментальну компоненту сучасної цифрової екосистеми.

Відповідно до Стандарту вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня, галузі знань 01 – «Освіта / Педагогіка», спеціальності 015 – «Професійна освіта (за спеціалізаціями)», система підготовки бакалаврів у сфері цифрових

технологій спрямована на формування фахівця подвійного призначення [204]. Такий спеціаліст повинен не лише володіти сучасними методологіями проєктування інтерфейсів та принципами користувацького досвіду (UX), але й мати змогу ефективно передавати ці знання та навички у процесі педагогічної діяльності.

Термінологічний аналіз ключового поняття випускника бакалаврату за спеціальністю 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями)», у контексті проєктування інтерфейсів розкриває його фундаментальну бінарність. З одного боку, це фахівець, який професійно займається проєктуванням та розробкою користувацьких інтерфейсів, використовуючи сучасні технології та методології UI/UX дизайну. З іншого – це педагог, здатний ефективно транслювати відповідні знання та навички в освітньому процесі.

Аналіз Національного класифікатора професій України (ДК 003:2010) виявляє певну дихотомію між сучасними потребами ринку праці та наявними професійними категоріями. Хоча класифікатор містить споріднену позицію «Фахівець з комп'ютерної графіки (дизайну)» (код 3121), безпосередньо посада розробника користувацьких інтерфейсів або UI/UX дизайнера відсутня, що відображає певне відставання нормативної бази від актуальних тенденцій у сфері цифрових технологій [184].

Варто зазначити, що представлені у даному дослідженні результати, зокрема деталізований аналіз функціональних обов'язків та розроблений компетентнісний профіль фахівця, можуть слугувати науково-методологічним підґрунтям для розробки пропозицій щодо модернізації Класифікатора та створення відповідних професійних стандартів. Це підкреслює не лише теоретичну, але й практичну цінність проведеного дослідження для гармонізації системи освіти з вимогами сучасного ринку праці.

Професіографічний аналіз демонструє, що UI/UX дизайнер – це фахівець, який здійснює комплексний аналіз користувацького досвіду та проєктує інтерфейси цифрових продуктів, забезпечуючи максимальну ефективність взаємодії користувача з системою. Характерною особливістю бакалавра з

професійної освіти (цифрові технології) в цій галузі є здатність не лише створювати якісні цифрові продукти, але й ефективно транслювати ці компетентності в освітньому процесі.

Як слушно зауважує О. Дудукалова, «поєднання інженерних та педагогічних компетентностей не означає простої суми знань і вмінь, а формує якісно нову професійну категорію» [170]. У контексті проектування інтерфейсів це твердження набуває особливої актуальності, оскільки синергія технічних та педагогічних компетентностей створює унікальний професійний профіль фахівця, здатного як до розробки якісних інтерфейсів, так і до ефективної трансляції цих знань у освітньому процесі.

Таким чином, бінарна кваліфікація бакалавра з професійної освіти (цифрові технології) у контексті проектування інтерфейсів інтегрує технологічні компетенції UI/UX дизайну з педагогічною майстерністю, створюючи синергетичний освітній континуум.

Саме специфіка цієї діяльності характеризується інтеграцією двох фундаментальних компонентів: технічного аспекту проектування інтерфейсів та педагогічного виміру трансляції відповідних компетентностей. Така бінарна структура професійної активності зумовлює формування унікального комплексу функціональних обов'язків та професійних задач, що потребують системного дослідження.

Технічна складова професійної діяльності охоплює процеси концептуалізації, проектування, прототипування та тестування інтерфейсних рішень. Як зазначає R. Lischner, «технічна компетентність у сфері проектування інтерфейсів передбачає здатність трансформувати абстрактні вимоги користувачів у конкретні інтерфейсні рішення з оптимальними характеристиками юзабіліті» [73]. У контексті освіти це набуває особливого значення, оскільки інтерфейси освітніх систем мають враховувати не лише загальні принципи юзабіліті, але й специфічні дидактичні вимоги та когнітивні особливості освітнього процесу.

Педагогічна складова розглядається як сукупність процесів планування, організації та реалізації освітньої діяльності з формування компетентностей з проєктування інтерфейсів у майбутніх фахівців. Дослідження J. Lave та E. Wenger демонструють, що ефективна трансляція професійних знань та навичок у сфері проєктування інтерфейсів вимагає не лише володіння технічними аспектами, але й здатності до імплементації принципів ситуативного навчання, що моделює реальні професійні контексти [72].

Синергетичний потенціал інтеграції технічних та педагогічних компетентностей підтверджується дослідженнями L. Vygotsky, який обґрунтовує концепцію «зони найближчого розвитку» як методологічного фундаменту ефективної педагогічної діяльності [140]. У контексті навчання проєктуванню інтерфейсів передбачається визначення наявного рівня інтегративної компетентності студентів та розробка оптимальної траєкторії її розвитку через систему послідовно ускладнюваних проєктних завдань.

Отже, синергія технічної та педагогічної складових у професійній підготовці бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) проявляється у чотирьох ключових аспектах:

- трансформаційний аспект – здатність трансформувати комплексні технічні концепції проєктування інтерфейсів у доступні для засвоєння освітні модулі з урахуванням когнітивних особливостей цільової аудиторії;
- методичний аспект – розробка та імплементація ефективних методик навчання проєктуванню інтерфейсів на основі інтеграції теоретичних знань та практичного досвіду;
- технологічний аспект – адаптація та впровадження сучасних технологій проєктування інтерфейсів в освітній процес, забезпечення доступу до актуальних інструментів та платформ;
- оціночний аспект – розробка критеріально-діагностичного інструментарію для оцінки ефективності проєктних рішень та рівня сформованості компетентностей з проєктування інтерфейсів.

Специфіка професійної діяльності бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) характеризується інтеграцією двох фундаментальних компонентів: технічного аспекту проєктування інтерфейсів та педагогічного виміру трансляції відповідних компетентностей. Ця бінарна структура професійної активності зумовлює формування унікального комплексу функціональних обов'язків та професійних задач, що потребують системного дослідження [156].

Для систематизації комплексу професійних компетентностей бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) у сфері проєктування інтерфейсів доцільно здійснити структурний аналіз компетентнісного профілю, що відображає інтегральну характеристику фахівця як суб'єкта професійної діяльності. Відповідно до методології компетентнісного підходу, компетентність можна розглядати як «інтегральну професійно-особистісну характеристику людини, що визначає її готовність та здатність виконувати професійні функції відповідно з прийнятими у соціумі нормами і стандартами» [185].

Аналіз міжнародних стандартів підготовки фахівців з проєктування інтерфейсів та аналітичних звітів провідних ІТ-компаній дозволяє виокремити п'ять кластерів компетентностей, що формують цілісний компетентнісний профіль бакалавра з професійної освіти (цифрові технології) у сфері проєктування інтерфейсів.

Техніко-технологічні компетентності охоплюють знання архітектури програмних систем та принципів функціонування інтерфейсних компонентів, володіння сучасними технологіями розробки та прототипування інтерфейсів (HTML/CSS, JavaScript, React, Angular тощо), здатність до імплементації адаптивного дизайну та забезпечення кросплатформеності інтерфейсних рішень, а також навички оптимізації продуктивності та забезпечення доступності інтерфейсів.

Дизайнерсько-ергономічні компетентності передбачають розуміння принципів візуального дизайну та композиції інтерфейсів, здатність до розробки інформаційної архітектури та навігаційних структур, вміння забезпечувати

ергономічність та адаптивність інтерфейсів до різних контекстів використання, навички створення ефективних взаємодій та мікроінтеракцій.

Аналітико-дослідницькі компетентності включають здатність до системного аналізу потреб користувачів та контексту використання, навички проведення юзабіліті-досліджень та інтерпретації їх результатів, вміння розробляти персони та сценарії використання, здатність до ітеративного тестування та оптимізації інтерфейсних рішень.

Педагогічно-методичні компетентності охоплюють розуміння психолого-педагогічних основ проєктування освітніх інтерфейсів, здатність до розробки методичних матеріалів з проєктування інтерфейсів, уміння організувати освітній процес з формування компетентностей з проєктування інтерфейсів, навички оцінювання результатів навчання та моніторингу професійного розвитку.

Соціально-комунікативні компетентності визначаються здатністю до ефективної комунікації з усіма учасниками проєкту (замовниками, користувачами, розробниками), навичками роботи в міждисциплінарних командах, умінням презентувати та обґрунтовувати проєктні рішення, здатністю до критичного аналізу та конструктивного зворотного зв'язку.

Концептуалізація інтегративної компетентності, здійснена в попередньому підрозділі, потребує деталізації її структурних компонентів та змістового наповнення. Системний підхід до професійної підготовки вимагає чіткого визначення знань, умінь та професійних цінностей, що формують цілісність інтегративної компетентності з проєктування інтерфейсів.

Структурування інтегративної компетентності базується на компетентнісному підході, згідно з яким кожен компонент професійної діяльності операціоналізується через тріаду «знання-уміння-ставлення». Як зазначає І. Єрмаков, компетентність являє собою «організацію суб'єктом власних й інших ресурсів для досягнення певної мети» [172], що в контексті проєктування інтерфейсів реалізується через синергетичну взаємодію всіх п'яти компонентів.

Деталізація структури інтегративної компетентності представлена в Таблиці 1.1, що визначає конкретні елементи знань, умінь та професійних цінностей для кожного з п'яти компонентів професійної діяльності.

Таблиця 1.1

Структура інтегративної компетентності з проектування інтерфейсів

Компетентність (Компонент)	Знання	Уміння	Ставлення (Ціннісна складова)
1	2	3	4
Техніко-технологічна	принципів функціонування сучасних технологій розробки (HTML/CSS, JavaScript); інструментів прототипування (Figma, Sketch); принципів адаптивного дизайну.	створювати інтерактивні прототипи; враховувати особливості кросплатформеності рішень; застосовувати сучасні інструменти прототипування.	прагнення до постійного оновлення технічних знань; усвідомлення важливості технологічної надійності та ефективності в освітньому контексті.
Дизайнерсько-ергономічна	принципів візуального дизайну, композиції, типографіки та теорії кольору; принципів ергономіки та людиноцентричного проектування; патернів проектування для освітніх платформ.	створювати візуально збалансовані та естетично привабливі макети; проектувати ефективні мікроінтеракції; створювати дизайн-системи та стильові гайди.	орієнтація на користувача як центральну фігуру; прагнення до створення інтуїтивно зрозумілих та зручних інтерфейсів; усвідомлення впливу дизайну на емоційний стан та мотивацію користувача.

1	2	3	4
Соціально-комунікативна	принципів ефективної комунікації та командної роботи; технік презентації та аргументації проєктних рішень; основ проєктного менеджменту; етичних норм професійної взаємодії.	ефективно взаємодіяти зі стейкхолдерами (замовники, розробники, студенти); чітко презентувати та обґрунтовувати свої рішення; надавати та отримувати конструктивний зворотний зв'язок; працювати в міждисциплінарній команді.	повага до думок колег та користувачів; відкритість до критики; готовність до співпраці та компромісів; проактивність у комунікації; усвідомлення важливості командної роботи для досягнення спільної мети.

Представлена структура інтегративної компетентності демонструє її багатовимірний характер та необхідність збалансованого розвитку всіх компонентів у процесі професійної підготовки. Ефективність інтегративної компетентності забезпечується не простою сумою окремих компонентів, а їх динамічною взаємодією.

Техніко-технологічний компонент створює інструментальну базу для реалізації дизайнерських ідей. Дизайнерсько-ергономічний компонент забезпечує естетичну та функціональну якість рішень. Аналітико-дослідницький компонент гарантує їх обґрунтованість та користувацько-орієнтований характер. Педагогічно-методичний компонент забезпечує можливість трансляції професійного досвіду в освітньому процесі. Соціально-комунікативний компонент створює умови для ефективної професійної взаємодії.

Формування інтегративної компетентності в умовах закладів вищої освіти має свої особливості. По-перше, необхідне паралельне формування всіх п'яти компонентів з поступовим підвищенням рівня їх інтеграції. По-друге, критично важливою є практико-орієнтована діяльність, що моделює реальні професійні ситуації. По-третє, ефективність формування залежить від рефлексивного

аналізу власної діяльності та усвідомлення механізмів інтеграції різних професійних аспектів.

Така операціоналізація інтегративної компетентності через детальну структуру створює науково-методичне підґрунтя для вдосконалення освітніх програм та розробки діагностичного інструментарію, що становить основу для практичної реалізації концепції в освітньому процесі.

Ефективність інтеграційних процесів залежить від системного застосування спеціалізованих педагогічних стратегій та розробки адекватних методів оцінювання інтегративних компетентностей.

Як зазначає О. Бондарчук, специфіка компетентності полягає в тому, що: «1) знання компетентної людини оперативні і мобільні, вони постійно оновлюються; 2) компетентність містить як змістовий (знання), так і процесуальний (уміння) компоненти; необхідно не лише усвідомлювати сутність проблеми, а й уміти розв'язувати її практично, причому оптимальним способом, тобто гнучкість методу – обов'язкова характеристика компетентності; 3) компетентність передбачає вміння обирати оптимальне рішення, аргументувати вибір, відкидати неефективні шляхи, тобто володіти критичністю мислення» [158].

На думку І. Єрмакова, компетентність доцільно розглядати як «організацію суб'єктом власних й інших ресурсів для досягнення певної мети», а формування компетентності передбачає розвиток внутрішніх (знання, уміння і навички, цінності, мотиви, психологічні особливості) та зовнішніх ресурсів, що «забезпечують реалізацію внутрішніх ресурсів у різних ситуаціях й обставинах життєдіяльності» [171].

Такий багатоаспектний підхід до розуміння компетентності як інтегративної професійно-особистісної характеристики є методологічно цінним для концептуалізації компетентнісного профілю бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) у сфері проектування інтерфейсів, оскільки відображає комплексність та динамічність професійних вимог у контексті цифровізації освітнього середовища. Інтеграція технологічних, дизайнерських, аналітичних,

педагогічних та комунікативних компетентностей утворює синергетичну цілісність, що забезпечує ефективну реалізацію професійних функцій у бінарній системі «технології-педагогіка».

Отже, формування інтегративної компетентності з проектування інтерфейсів майбутніх бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) потребує збалансованого розвитку всіх зазначених кластерів компетентностей з урахуванням специфіки професійної діяльності. Інтеграція техніко-технологічного, дизайнерсько-ергономічного, аналітико-дослідницького, педагогічно-методичного та соціально-комунікативного компонентів забезпечує системний підхід до підготовки фахівців, здатних ефективно розв'язувати комплексні завдання проектування інтерфейсів у різних контекстах застосування.

Така багатовимірна структура компетентностей відображає сучасні тенденції розвитку галузі, де технологічна досконалість має поєднуватися з педагогічною майстерністю та комунікативною гнучкістю.

Концептуалізація інтегративної компетентності з проектування інтерфейсів. Систематизація професіографічного аналізу та виокремлення п'яти кластерів компетентностей дозволяє перейти до формулювання центрального поняття нашого дослідження. Аналіз професійної діяльності свідчить, що ефективна підготовка бакалавра з професійної освіти (цифрові технології) до проектування інтерфейсів вимагає формування не окремих розрізнених компетентностей, а цілісної інтегративної системи.

У межах нашого дослідження інтегративна компетентність з проектування інтерфейсів визначається як динамічна, багатокомпонентна професійна здатність особистості фахівця, що характеризується синергетичною єдністю п'яти взаємопов'язаних компонентів і проявляється в здатності ефективно розв'язувати комплексні професійні завдання з розробки та впровадження користувацьких інтерфейсів в освітньому процесі.

Унікальність цієї компетентності полягає в її подвійному призначенні: вона поєднує здатність створювати технологічний продукт (інтерфейс) із

здатністю проектувати освітній процес. Це не механічне додавання двох професійних сфер, а формування придатності фахівця до функціонування на перетині технологій та педагогіки.

Ми погоджуємось із твердженням О. Бондарчук, яка зазначає, що «компетентність передбачає вміння обирати оптимальне рішення, аргументувати вибір, відкидати неефективні шляхи» [158]. У контексті інтегративної компетентності це проявляється через здатність до творчого синтезу технічних можливостей із педагогічними потребами, що створює рішення, недосяжні в межах окремих професійних доменів.

Сучасний технологічний ландшафт характеризується експоненційним розвитком, що вимагає від фахівця не лише володіння поточними компетентностями, але й здатності до їх постійного оновлення та реконфігурації. Інтегративна компетентність забезпечує механізми самооновлення через рефлексивний аналіз професійної діяльності та адаптацію до нових викликів.

На відміну від лінійних моделей накопичення окремих професійних навичок, інтегративна компетентність базується на системному принципі емерджентності, коли цілісна професійна якість має властивості, відсутні в окремих компонентах. Це створює якісно новий тип професіонала, здатного до творчої професійної діяльності в умовах цифрової трансформації освіти.

Врахування інтегративної компетентності створює теоретичне підґрунтя для вдосконалення освітніх програм, що забезпечують підготовку бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проектування інтерфейсів, готових до викликів сучасного цифрового освітнього середовища. Ця концепція може бути основою для проектування змісту, методів та форм професійної підготовки, детально розглянутих у наступних розділах дослідження.

Комплексний аналіз професійної діяльності бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) у сфері проектування інтерфейсів уможлиблює систематизацію ключових функціональних ролей та професійних задач, що детермінують сутність та структуру їхньої практичної діяльності. Відповідно до

методології функціонального аналізу професійної діяльності, розробленої R. Norton, функціональні ролі концептуалізуються як відносно стабільні компоненти професійної активності, що відображають її стратегічні напрями, а професійні задачі – як конкретні операціональні завдання, що реалізуються в межах відповідних ролей [94].

На основі систематизації результатів аналізу вітчизняних та закордонних досліджень, нормативних документів та експертних оцінок ідентифіковано п'ять ключових функціональних ролей бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) у сфері проектування інтерфейсів.

Дизайнерська роль передбачає розробку та оптимізацію інтерфейсних рішень з урахуванням функціональних вимог, характеристик цільової аудиторії та контексту використання. Ця роль інтегрує аналітико-дослідницький та проектно-технологічний функціональні обов'язки. В межах цієї ролі реалізуються такі професійні задачі: системне дослідження потреб користувачів та формулювання вимог до інтерфейсу; створення прототипів та макетів інтерфейсу різного рівня деталізації; проведення юзабіліті-тестування та ітеративна оптимізація проектних рішень.

Аналітична роль охоплює процеси вивчення потреб користувачів, аналізу контексту використання та оцінки ефективності інтерфейсних рішень, реалізуючи оціночно-оптимізаційний функціональний обов'язок. Ця роль реалізується через такі професійні задачі: проведення користувацьких досліджень та інтерв'ю; аналіз патернів взаємодії та поведінкових моделей користувачів; розробка персон та сценаріїв використання; бенчмаркінг існуючих інтерфейсних рішень; проведення евристичного аналізу та оцінка ефективності інтерфейсу за ключовими метриками.

Імплементативна роль фокусується на технічній реалізації інтерфейсних рішень з використанням відповідних технологій та інструментів, втілюючи проектно-технологічний функціональний обов'язок. Основні професійні задачі в межах цієї ролі: вибір оптимальних технологій та інструментів для реалізації інтерфейсу; розробка дизайн-системи та стильового гайдів; імплементативна

інтерактивних компонентів та їх інтеграція; забезпечення адаптивності та кросплатформеності інтерфейсу; оптимізація продуктивності та доступності інтерфейсу.

Педагогічна роль передбачає планування, організацію та реалізацію освітньої діяльності з формування компетентностей з проєктування інтерфейсів, що відображає унікальну специфіку підготовки бакалаврів професійної освіти. Ключові професійні задачі: розробка освітніх програм та методичних матеріалів з проєктування інтерфейсів; організація практико-орієнтованого навчання через систему проєктних завдань; проведення майстер-класів та воркшопів; систематична діагностика результатів навчання та адаптація освітніх стратегій; оцінювання рівня сформованості компетентностей.

Координаційна роль охоплює процеси комунікації, координації та співпраці з різними учасниками проєкту у процесі проєктування інтерфейсів, реалізуючи комунікаційно-координаційний функціональний обов'язок. Основні професійні задачі включають: комунікацію з замовниками та користувачами; співпрацю з розробниками та іншими спеціалістами; координацію міждисциплінарної взаємодії в проєктній команді; презентацію та обґрунтування проєктних рішень; трансляцію професійних знань та досвіду в освітньому контексті.

Особливістю професійної діяльності бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) є те, що зазначені функціональні ролі та професійні задачі реалізуються у двох взаємопов'язаних вимірах: як безпосередня розробка інтерфейсних рішень та як навчання проєктуванню інтерфейсів.

Для наочної демонстрації взаємозв'язку між виокремленими функціональними ролями та кластерами професійних компетентностей нами було розроблено матрицю відповідності (Таблиця 1.2). Ця матриця ілюструє, що кожна роль вимагає унікальної комбінації компетентностей, де одні є первинними та ключовими для її виконання (++)), а інші – вторинними, допоміжними (+). Аналіз матриці дозволяє зробити висновок про інтегративний

характер професійної діяльності фахівця, що вимагає гнучкого застосування різних груп компетентностей залежно від конкретної професійної задачі.

Таблиця 1.2

Матриця відповідності функціональних ролей та основних компетентностей з проектування інтерфейсів

	Техніко-технологічна	Дизайнерсько-ергономічна	Аналітико-дослідницька	Педагогічно-методична	Соціально-комунікативна
Дизайнерська	++	++	+	+	+
Аналітична	+	+	++	+	++
Імплементативна	++	+			+
Педагогічна	+	+	+	++	++
Координаційна		+	+	+	++

Дослідження E. Ibragimova, L. Verboom та N. Mueller, демонструють, що у професійній діяльності з проектування інтерфейсів спостерігається тенденція до інтеграції різних функціональних ролей та формування T-shaped спеціалістів, що поєднують глибокі експертні знання в одній сфері з широким розумінням суміжних галузей [57]. У контексті підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) це передбачає формування здатності до гнучкого переключення між різними функціональними ролями.

Феноменологічний аналіз професійної діяльності з проектування інтерфейсів, проведений Hartson and Pyla у праці «The UX Book: Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience», свідчить про її процесуальний та ітеративний характер, що потребує періодичного перегляду та актуалізації функціональних обов'язків відповідно до еволюції технологій та трансформації

користувацьких очікувань [48]. Автори акцентують увагу на циклічній природі UI/UX проектування, що інтегрує дослідницькі, аналітичні, творчі та технічні компетентності у єдиному процесі створення інтерфейсних рішень.

Така бінарність технологічної та педагогічної діяльності створює унікальний синергетичний ефект, коли практичний досвід проектування збагачує педагогічну діяльність, а педагогічна рефлексія сприяє вдосконаленню проектних компетентностей.

Як зазначає D. A. Schön у своїй фундаментальній праці «The Reflective Practitioner», «інтеграція практичної діяльності та рефлексивного аналізу формує основу для професійного зростання фахівця через механізми «знання-в-дії» та «рефлексія-в-дії», що постають основою для трансформації імпліцитного досвіду в експліцитні професійні компетентності» [114]. Ця концепція має особливе значення для розуміння специфіки функціональних обов'язків бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології), оскільки підкреслює їх інтегративний характер та трансформаційний потенціал у контексті бінарного поєднання технологічної та педагогічної діяльності.

У контексті проектування інтерфейсів ця інтеграція набуває особливого значення, оскільки сучасні підходи до UI/UX дизайну базуються на ітеративних циклах дослідження, проектування та оцінки, що методологічно близькі до циклів педагогічного проектування, описаних у моделі ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) [20]. Така методологічна конвергенція створює потужне підґрунтя для розвитку інтегративних професійних компетентностей, що органічно поєднують технологічні та педагогічні аспекти.

Проведений професіографічний аналіз виявив складну багатовимірну структуру професійної діяльності бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) у сфері проектування інтерфейсів. Концептуалізація інтегративної компетентності як центральної категорії дослідження створює теоретичне підґрунтя для розуміння механізмів професійної підготовки фахівців подвійного профілю. Виявлена синергетична взаємодія п'яти компонентів професійної діяльності підтверджує, що традиційні підходи до професійної підготовки,

засновані на лінійному накопиченні окремих компетентностей, є методологічно недостатніми для формування фахівця такого профілю.

Отже, специфіка інтегративної компетентності у проєктуванні інтерфейсів актуалізує критичну необхідність дослідження психолого-педагогічних механізмів її формування, що становить фундаментальне завдання наступного етапу теоретичного аналізу.

Визначена у підрозділі 1.2 п'ятикомпонентна структура інтегративної компетентності слугує концептуальною основою для аналізу методологічних підходів до її формування. Центральне питання підрозділу 1.3 полягає в тому, які саме педагогічні механізми, міжнародні практики та методологічні засади здатні забезпечити цілісну підготовку фахівця, для якого технологічна майстерність і педагогічна компетентність є нероздільними. Відповідь на це питання є необхідною передумовою для проєктування моделі підготовки, що становить завдання другого розділу.

1.3. Методологічні аспекти підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів

Сучасні виклики цифрової трансформації освітнього середовища актуалізують потребу у фахівцях подвійного профілю, здатних реалізовувати інтеграцію технологічної та педагогічної діяльності. Проєктування інтерфейсів у контексті професійної освіти постає як міждисциплінарна діяльність, що вимагає не лише володіння сучасними технологіями UI/UX дизайну, але й глибокого розуміння психолого-педагогічних закономірностей навчання та розвитку. Ця дуальна природа професійної діяльності зумовлює необхідність розробки специфічних підходів до підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології), що базуються на інтеграції технологічних та педагогічних компетентностей.

Аналіз сучасного стану професійної підготовки фахівців у сфері проєктування інтерфейсів свідчить про наявність певного дисонансу між

стрімким розвитком технологій та відносно консервативними підходами освітніх інституцій до формування відповідних професійних компетентностей.

Як зазначає R. Luskіn у своєму дослідженні трансформаційного потенціалу освітніх технологій, «ефективна підготовка фахівців у сфері цифрових технологій потребує фундаментального переосмислення традиційних педагогічних парадигм та інтеграції інноваційних методологічних підходів» [75]. У контексті підготовки бакалаврів з професійної освіти цей виклик набуває особливої актуальності, оскільки майбутні фахівці мають не лише оволодіти сучасними технологіями проєктування інтерфейсів, але й розвинути здатність до ефективної трансляції цих знань у освітньому процесі.

Психолого-педагогічні аспекти підготовки до проєктування інтерфейсів охоплюють широкий спектр питань, що стосуються як когнітивних процесів засвоєння складних технічних концепцій, так і формування специфічних професійних якостей, необхідних для успішної діяльності у сфері проєктування інтерфейсів.

Аналіз міжнародного досвіду професійної підготовки фахівців, здатних інтегрувати технологічні та педагогічні компетентності, демонструє наявність системних підходів до вирішення проблеми формування спеціалістів подвійного профілю. Особливого методологічного значення набуває діяльність Міжнародного товариства інженерної педагогіки (IGIP - International Society for Engineering Pedagogy), яка протягом понад п'яти десятиліть розробляє та впроваджує інноваційні підходи до підготовки фахівців інженерно-педагогічного профілю.

Розроблена IGIP Європейська модель підготовки фахівців імплементує триєдину методологічну основу [147; 112], що органічно поєднує фундаментальні технічні компетенції, систематичну педагогічну підготовку та практичний досвід викладацької діяльності [58]. Функціонування національних моніторингових комітетів IGIP у 18 країнах, включаючи Україну, валідує універсальність цієї освітньої парадигми та її адаптивний потенціал до різних національних освітніх контекстів. Емпіричне дослідження розуміння

професійних навичок у підготовці інженерів, проведене методом феноменології у провідних університетах ЄС, підтверджує, що міждисциплінарна інтеграція технічних і педагогічних компетентностей є визначальним чинником якості інженерно-педагогічної підготовки [12].

Концептуальна архітектура IGIP-моделі базується на розумінні професійної компетентності як синергетичного результату інтеграції трьох фундаментальних компонентів: предметно-технологічних знань, педагогічно-методичних умінь та практичних навичок освітньої діяльності. Така тріадична структура створює методологічний фреймворк для розробки освітніх програм, що забезпечують формування фахівців, здатних ефективно транслювати складні технічні концепції у доступному для засвоєння форматі.

У контексті підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проектування інтерфейсів, досвід IGIP набуває особливої релевантності, оскільки демонструє можливість успішної інтеграції технологічної та педагогічної діяльності. Зокрема, принцип компетентнісної тріади (технічна компетентність + педагогічна підготовка + практичний досвід) може бути адаптований для специфіки підготовки до проектування інтерфейсів, де технічний компонент охоплює знання принципів людино-машинної взаємодії, інструментів проектування та технологій реалізації інтерфейсів, педагогічний компонент включає методики викладання дизайн-дисциплін та формування творчого мислення, а практичний компонент забезпечується через реальні проекти та стажування у професійних середовищах.

Аналіз освітніх програм провідних закордонних університетів у сфері підготовки UI/UX дизайнерів з педагогічною кваліфікацією виявляє кілька стійких тенденцій. Зокрема, Стенфордський університет у межах програми «d.school» реалізує інтегративний підхід, що поєднує технічну підготовку з розвитком дизайн-мислення та навичок фасилітації освітніх процесів [124]. Массачусетський технологічний інститут через програму «MIT Teaching and Learning Laboratory» демонструє ефективність поєднання передових технологій з інноваційними педагогічними практиками [87; 163; 165].

Компаративний аналіз міжнародних практик дозволяє ідентифікувати кілька ключових принципів, що визначають ефективність підготовки фахівців подвійного профілю у сфері проєктування інтерфейсів.

Принцип інтегративності передбачає органічне поєднання технологічних та педагогічних компонентів на всіх етапах підготовки, а не їх механічне додавання. Це досягається через міждисциплінарні проєкти, що вимагають одночасного застосування технічних навичок та педагогічних стратегій.

Принцип практико-орієнтованості забезпечується через максимальне наближення завдань до реальних професійних контекстів. Студенти залучаються до розробки інтерфейсів для автентичних освітніх систем, що дозволяє їм відчувати специфіку роботи з педагогічно значущими продуктами.

Принцип рефлексивності реалізується через систематичний аналіз власної освітньої та професійної діяльності, що сприяє формуванню метакогнітивних стратегій та здатності до професійного саморозвитку.

Принцип координаційності втілюється через роботу у міждисциплінарних командах, що імітують реальні професійні середовища, де розробники користувацьких інтерфейсів співпрацюють з педагогами, розробниками та іншими учасниками проєкту.

Особливий інтерес становить досвід університетів Німеччини та Австрії, де функціонують спеціалізовані програми підготовки «*Ingenieurpädagoge*» - інженерів-педагогів, які поєднують глибокі технічні знання з професійними педагогічними компетентностями. Ці програми демонструють можливість створення цілісної системи підготовки, що забезпечує формування фахівців, здатних працювати як у виробничих, так і в освітніх контекстах.

Аналіз міжнародного досвіду також виявляє важливість системного підходу до розвитку професійних компетентностей. Зокрема, успішні програми характеризуються наявністю чітко структурованих етапів підготовки: від формування базових технічних компетентностей та педагогічної грамотності до розвитку здатності до інноваційної професійної діяльності та лідерства у професійному середовищі.

Водночас компаративний аналіз виявляє і певні виклики, що постають перед розробниками освітніх програм подвійного профілю. Ключовою проблемою є забезпечення збалансованості між технічною глибиною та педагогічною шириною підготовки. Надмірний акцент на технічному компоненті може призвести до недостатнього розвитку педагогічних навичок, тоді як переважання педагогічної складової може обмежити технологічну компетентність випускників.

Іншим значущим викликом є динамічність технологічного середовища, що вимагає постійного оновлення змісту навчання та методичних підходів. Міжнародний досвід демонструє необхідність створення гнучких освітніх програм, здатних швидко адаптуватися до змін у технологічному ландшафті без втрати педагогічної ефективності.

Узагальнення міжнародного досвіду підготовки фахівців подвійного профілю дозволяє сформулювати концептуальні засади, які можуть бути адаптовані для українського освітнього контексту. Зокрема, досвід IGIP та провідних світових університетів підтверджує доцільність інтегративного підходу до формування професійних компетентностей, що базується на органічному поєднанні технологічної та педагогічної діяльності через систему практико-орієнтованих та рефлексивних освітніх практик.

Концептуалізація проектно-орієнтованого підходу в контексті підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проектування інтерфейсів ґрунтується на визначених вище принципах інтегративності та практичної спрямованості освітнього процесу. Методологічним фундаментом підготовки до проектування інтерфейсів слугує проектно-орієнтований підхід (project-based learning), що створює автентичний контекст для її формування.

Систематизація міжнародного досвіду актуалізує необхідність детального аналізу концептуальних основ проектного підходу як провідної методологічної парадигми сучасної професійної підготовки. Підготовка бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) у сучасних умовах потребує

використання інноваційних підходів до організації освітнього процесу, серед яких проєктний підхід займає особливе місце. В умовах стрімкого розвитку цифрових технологій та зростання потреби в кваліфікованих кадрах, здатних до адаптації в динамічному професійному середовищі, проєктний підхід набуває стратегічного значення як інструмент формування інтегративної компетентності.

На основі аналізу наукової літератури та практичного досвіду впровадження проєктного підходу в професійній освіті можна визначити наступні принципи, що становлять методологічну основу його застосування в контексті підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти.

Принцип автентичності забезпечує максимальне наближення проєктних завдань до реальних професійних ситуацій, з якими стикаються фахівці в галузі цифрових технологій. Емпіричні дослідження підтверджують вищу ефективність такого підходу у формуванні практичних навичок порівняно з традиційними методиками навчання [13].

Принцип проблемної орієнтованості передбачає, що навчальний процес будується навколо вирішення конкретних проблем чи завдань, що потребують пошуку, аналізу та синтезу інформації для знаходження оптимального рішення. Як доводять дослідження процесу підготовки інженерів-педагогів, саме проблемне навчання слугує найбільш релевантною основою для глибокого формування їхньої професійної компетентності [182]. Цей принцип корелює з характером професійної діяльності в галузі цифрових технологій та методологією Design Thinking, де фахівці постійно стикаються з необхідністю творчого розв'язання нестандартних користувачьких і дидактичних проблем.

Принцип рефлексивності передбачає систематичний аналіз проєктної діяльності, що сприяє усвідомленому засвоєнню знань та розвитку метакогнітивних навичок. Рефлексивна практика забезпечує трансформацію емпіричного досвіду в структуровані професійні компетентності, оскільки знання формуються не через пасивне сприйняття досвіду, а через його активне

осмислення [31]. Такий підхід сприяє формуванню навичок самооцінки і саморегуляції, критично важливих для професійного саморозвитку майбутніх фахівців.

Принцип технологічної інтеграції – проєктний підхід передбачає органічне включення різноманітних цифрових інструментів та технологій у навчальний процес. Як зазначають J. Krajcik та P. Blumenfeld, «технології служать когнітивними інструментами, які допомагають здобувачам освіти представляти ідеї, збирати, аналізувати та інтерпретувати дані, а також комунікувати свої результати в контексті проєктного навчання» [68].

Принцип прогресивного оцінювання – оцінювання в рамках проєктного підходу є безперервним процесом, що охоплює не лише результат, але й процес виконання проєкту, а також особистісний розвиток здобувача освіти. Цей принцип реалізується через використання різноманітних форм оцінювання, включаючи самооцінювання, взаємооцінювання та експертне оцінювання.

Визначені принципи знаходять своє практичне втілення в комплексній педагогічній стратегії, що характеризується специфічними організаційно-методичними особливостями.

Практична імплементація методологічних принципів здійснюється через систему організаційно-педагогічних форм, що забезпечують цілеспрямоване формування інтегративної компетентності у проєктуванні інтерфейсів.

У контексті підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) проєктний підхід реалізується як комплексна педагогічна стратегія, що включає різноманітні методи, прийоми та форми організації навчальної діяльності. Ця стратегія спрямована на розвиток не лише технічних аспектів інтегративної компетентності, але й критично важливих особистісних якостей, необхідних для успішної професійної діяльності у сфері проєктування інтерфейсів.

Аналізуючи сутність проєктного підходу в контексті педагогічної практики, слід звернути увагу на його організаційні елементи. За визначенням авторів «Нового словника педагогіки праці» (Nowy Słownik Pedagogiki Pracy),

«метод проєктів полягає в тому, що групи здобувачів освіти беруться за розробку, планування і проєктування, а потім – за реалізацію проєкту. Його переваги включають організацію самостійної роботи здобувачів освіти у роздумах над проєктом і його виконанні, підготовці та розвитку навичок самостійної роботи, а також роботі в команді» [95].

У професійній освіті проєктний підхід реалізується через систему взаємопов'язаних етапів, що забезпечують поступове формування інтегративної компетентності. Згідно з дослідженнями Л. Гуменної, можна виділити чотири основні фази реалізації проєктного підходу: підготовка проєкту, реалізація проєкту, публічне представлення результатів та оцінка результатів проєкту [167]. Кожна з цих фаз має свою специфіку та потребує відповідного методичного забезпечення.

За визначенням S. Bell, «проєктний підхід – це інноваційна педагогічна стратегія, що формує множину компетентностей, критично важливих для успіху в двадцять першому столітті. Здобувачі освіти керують власним навчанням через дослідження, а також працюють колективно для дослідження і створення проєктів, що відображають їхні знання» [13].

J. W. Thomas розглядає проєктний підхід як «модель, що організовує навчання навколо проєктів», при цьому проєкти визначаються як «комплексні завдання, засновані на складних питаннях або проблемах, що включають здобувачів освіти в розробку, вирішення проблем, прийняття рішень та дослідницьку діяльність» [129].

Практична реалізація проєктного підходу вимагає створення автентичного освітнього середовища, що моделює реальні професійні контексти та забезпечує формування інтегративної компетентності через безпосередню проєктну діяльність.

Особливу ефективність у підготовці бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) демонструє інтеграція проєктного підходу з системно-синергетичним, що дозволяє розглядати освітній процес як складну відкриту систему, здатну до самоорганізації та розвитку. Ця інтеграція забезпечує

формування цілісного уявлення про професійну діяльність як про систему взаємопов'язаних елементів.

Системно-синергетичний підхід у підготовці бакалаврів з професійної освіти розглядається як динамічна система, що характеризується нелінійністю, відкритістю та здатністю до самоорганізації. Системний підхід дозволяє розглядати педагогічний процес як цілісну структуру, компоненти якої взаємно детермінують один одного, а синергетика збагачує його розумінням механізмів самоорганізації та нелінійного розвитку освітніх систем [181].

Такий підхід особливо релевантний для розуміння підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології), оскільки інформаційно-технологічна галузь демонструє властивості нелінійної, самоорганізованої системи з високими темпами інноваційного розвитку та трансформацій.

Інтеграція проєктного та системно-синергетичного підходів у підготовці бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) реалізується через чотири ключові механізми.

1. Розгляд проєктів як відкритих систем – проєкти розглядаються не як ізольовані навчальні завдання, а як відкриті системи, що взаємодіють з професійним середовищем та реагують на його зміни. Це дозволяє формувати у здобувачів освіти системне розуміння професійної діяльності у сфері проєктування інтерфейсів.

2. Акцент на міждисциплінарних зв'язках – проєктна діяльність будується з урахуванням взаємозв'язків між різними дисциплінами та галузями знань, що забезпечує формування цілісного уявлення про професійну діяльність у галузі цифрових технологій та її педагогічні аспекти.

3. Врахування принципу емерджентності – результати проєктної діяльності розглядаються не просто як сума окремих елементів, а як якісно нові утворення, що виникають в результаті взаємодії цих елементів. Це сприяє формуванню у здобувачів освіти розуміння складних системних взаємозв'язків між технологічними та педагогічними аспектами проєктування інтерфейсів.

4. Розвиток нелінійного мислення – проектна діяльність будується з урахуванням нелінійності професійної діяльності в галузі цифрових технологій, де часто немає однозначних рішень і потрібен творчий підхід до вирішення проблем проектування користувацьких інтерфейсів.

Інтеграційний потенціал проектного та системно-синергетичного підходів посилюється в умовах сучасних освітніх викликів. Як аргументує В. Кремень у своїх дослідженнях, «синергетичні принципи, інтегровані з проектними методологіями, формують методологічний фундамент для підготовки фахівців інформаційної доби, здатних до аналітичного мислення та інноваційної діяльності в умовах невизначеності та стрімких трансформацій» [179].

Інтеграція зазначених методологічних підходів створює теоретико-методологічне підґрунтя для операційного визначення структури інтегративної компетентності та механізмів її формування.

Методологічна специфіка системно-синергетичного підходу проявляється через формування мережевої архітектури професійних компетентностей, де взаємодія між окремими компонентами генерує емерджентні властивості, що перевищують просту суму складових елементів. Ця нелінійна динаміка забезпечує якісний перехід від механістичного накопичення знань до органічного розвитку інтегративної компетентності.

Особливого значення набуває принцип фрактальної самоподібності, коли структурні патерни проектної діяльності відтворюються на різних рівнях професійної підготовки – від окремих навчальних завдань до комплексних міждисциплінарних проєктів. Така масштабованість забезпечує трансферабельність сформованих компетентностей у різні професійні контексти.

Практична реалізація синергетичних принципів здійснюється через: динамічну адаптивність освітніх траєкторій – здатність системи до самоорганізації та реконфігурації відповідно до індивідуальних потреб здобувачів та змін у професійному середовищі; каталітичні освітні інтервенції - цілеспрямовані педагогічні впливи, що ініціюють фазові переходи в розвитку професійних компетентностей через подолання критичних точок у навчанні.

Когерентність міждисциплінарних зв'язків – синхронізація різних освітніх компонентів для досягнення резонансних ефектів у формуванні інтегративної компетентності.

Інтеграція зазначених методологічних підходів створює теоретико-методологічне підґрунтя для операційного визначення структури інтегративної компетентності та механізмів її формування. Синергетична взаємодія проєктного та системного підходів детермінує багатокомпонентну архітектуру професійної компетентності, що вимагає деталізації її структурних елементів та змістового наповнення. Системний підхід до професійної підготовки актуалізує необхідність чіткого визначення знань, умінь та професійних цінностей, що формують цілісність інтегративної компетентності з проєктування інтерфейсів у контексті педагогічної діяльності.

Дослідження J. Keller підтверджують, що «залучення студентів до проєктування інтерфейсів реальних продуктів суттєво підвищує їхню мотивацію та забезпечує глибше розуміння взаємозв'язку між теоретичними концепціями та практичними рішеннями» [63].

У контексті підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) проєктно-орієнтований підхід набуває особливого значення, оскільки дозволяє моделювати комплексні професійні ситуації, що вимагають одночасного застосування технічних навичок проєктування та педагогічних стратегій організації навчальної взаємодії. Ефективність цього підходу базується на принципі автентичності освітніх завдань, коли студенти розробляють інтерфейси для реальних освітніх систем, що використовуються у освітньому процесі.

Структурування проєктної діяльності здійснюється за принципом поступового ускладнення професійних завдань - від аналізу та редизайну існуючих інтерфейсів до створення освітніх ресурсів. Така градація складності забезпечує систематичний розвиток інтегративної компетентності з проєктування інтерфейсів.

Фундаментальною особливістю методології підготовки є застосування ітеративного підходу до організації освітнього процесу, що відображає циклічну природу професійного проєктування інтерфейсів. Згідно з дослідженнями D. Norman, «ітеративність у навчанні проєктуванню інтерфейсів створює когнітивний фреймворк для формування системного розуміння взаємозв'язку між проєктними рішеннями та їх впливом на користувацький досвід» [92].

Практична реалізація ітеративного підходу передбачає структурування освітніх модулів за циклами «аналіз – проєктування – прототипування – тестування – рефлексія», що забезпечує поступове формування комплексних проєктних компетентностей. Кожна ітерація включає етап критичної рефлексії, який сприяє розвитку метакогнітивних навичок та здатності до професійного самоаналізу.

Психолого-педагогічна ефективність ітеративного підходу обґрунтовується теорією конструктивістського навчання, згідно з якою знання формуються через активне конструювання смислів на основі практичного досвіду. У контексті проєктування інтерфейсів це означає, що розуміння принципів користувацького досвіду формується не через пасивне засвоєння теоретичних концепцій, а через багаторазове практичне застосування цих принципів у різних проєктних контекстах.

Специфічною методологічною рисою підготовки до проєктування інтерфейсів є інтеграція критичного аналізу існуючих інтерфейсних рішень як інструменту формування професійного мислення. Як зауважує J. Garrett, «здатність до декомпозиції та критичного аналізу інтерфейсів є ключовою компетентністю, що дозволяє не лише відтворювати існуючі патерни дизайну, але й створювати інноваційні рішення» [41].

Методичний інструментарій критичного аналізу включає евристичний аналіз інтерфейсів, юзабіліті-аудит та порівняльний бенчмаркінг. Ці практики формують у студентів здатність до системного мислення та розуміння принципів ефективної взаємодії користувача з цифровими продуктами.

Особливого значення набуває розвиток навичок аргументованої критики, коли студенти навчаються не лише виявляти недоліки в інтерфейсних рішеннях, але й пропонувати обґрунтовані альтернативи з урахуванням специфічних вимог освітнього контексту. Така методологічна практика сприяє формуванню професійної впевненості та здатності до конструктивного діалогу у професійному середовищі.

Інноваційним методологічним підходом до підготовки фахівців є застосування концепції *design thinking* як інтегративної методології, що поєднує аналітичні та креативні аспекти проєктування. Дослідження Т. Brown підтверджують ефективність цього підходу, особливо у контексті формування компетентностей з проєктування інтерфейсів для освітніх систем [22].

Методичний інструментарій *design thinking* включає техніки емпатичного дослідження, дивергентного мислення, швидкого прототипування та ітеративного тестування, що колективно формують комплексний підхід до розв'язання проєктних задач. Особливістю застосування цієї методології у підготовці бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів є інтеграція педагогічних принципів у кожен фазу *design thinking* процесу.

Фаза емпатії поширюється на розуміння не лише користувацьких потреб, але й освітніх цілей та педагогічних контекстів. Фаза визначення проблеми включає формулювання не лише функціональних, але й дидактичних вимог до інтерфейсу. Фаза ідеації передбачає генерування рішень, що враховують як технічні можливості, так і педагогічну доцільність. Фази прототипування та тестування включають оцінку не лише юзабіліті, але й освітньої ефективності створених рішень.

Важливим методологічним компонентом професійної підготовки є інтеграція принципів універсального проєктування (*universal design*) як наскрізного принципу створення інтерфейсів. S. Horton зазначає, що «формування розуміння важливості універсального дизайну інтерфейсів є

фундаментальною складовою професійної підготовки у сфері UI/UX дизайну» [54].

Методичний інструментарій для формування компетентностей універсального проектування включає аналіз сценаріїв використання різноманітних технічних засобів взаємодії, тестування функціональності інтерфейсів та розробку адаптивних проектних рішень. Студенти опановують технічні аспекти забезпечення сумісності з різними пристроями та браузерами, а також розуміють професійну відповідальність за створення функціонального цифрового середовища.

У контексті освітніх інтерфейсів принципи універсального проектування набувають особливого значення, оскільки освітні системи мають забезпечувати ефективну взаємодію для користувачів з різними технічними можливостями та рівнями цифрової грамотності. Це зумовлює необхідність інтеграції знань з когнітивної психології та теорії навчання у процес підготовки майбутніх фахівців.

Специфічною методологічною складовою підготовки є освоєння принципів інформаційної архітектури як фундаментальної основи ефективних інтерфейсних рішень. Дослідження L. Rosenfeld і P. Morville підкреслюють, що «розуміння принципів організації інформації та навігаційних систем є критично важливим для формування компетентностей з проектування інтерфейсів, особливо в контексті складних інформаційних екосистем» [111].

Методична реалізація цього підходу передбачає практики створення інформаційних таксономій, контент-аудиту, розробки навігаційних моделей та тестування інформаційної знаходимості (findability). У контексті освітніх інтерфейсів особливого значення набуває структурування освітнього контенту відповідно до педагогічних принципів послідовності та системності.

У контексті цифрової трансформації освіти особливого значення набуває методологія формування компетентностей з проектування адаптивних та респонсивних інтерфейсів. E. Marcotte зазначає, що «адаптивний дизайн вимагає фундаментальної зміни у підході до проектування інтерфейсів – від фіксованих

макетів до гнучких систем, що адаптуються до різних контекстів використання» [76].

Методично це реалізується через впровадження практик проектування за принципом «mobile-first», використання гнучких сіток та адаптивних компонентів, а також тестування інтерфейсів на різних пристроях та в різних контекстах використання. Студенти навчаються створювати інтерфейси, що забезпечують оптимальний користувацький досвід незалежно від технічних характеристик пристрою чи умов використання.

Комплексне застосування зазначених методологічних підходів створює цілісну систему підготовки, що забезпечує формування інтегративної компетентності у бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проектування інтерфейсів.

Таким чином, теоретичний аналіз, здійснений у трьох підрозділах першого розділу, забезпечив необхідне концептуальне підґрунтя для розробки методичної системи підготовки: від еволюційного контексту (1.1) через структуру компетентності (1.2) до методологічних засад її формування (1.3). Отримані теоретичні результати систематизовано у висновках до розділу.

Висновки до розділу 1

У першому розділі розв'язано перше та друге завдання дослідження: досліджено стан теорії та практики підготовки (підрозділи 1.1–1.3) та визначено структуру інтегративної компетентності з критеріями, показниками та рівнями (підрозділи 1.2–1.3).

Комплексний теоретичний аналіз проблеми підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проектування інтерфейсів створив теоретичну основу для розуміння специфіки цього виду професійної діяльності та сформував науково-методологічне підґрунтя для розробки ефективної системи професійної підготовки.

Дослідження еволюційної траєкторії розвитку користувацьких інтерфейсів від перших обчислювальних систем до сучасних адаптивних рішень на основі

штучного інтелекту продемонструвало фундаментальну трансформацію парадигм людино-машинної взаємодії. Цей перехід від технократичного до людиноцентричного підходу особливо яскраво проявляється в освітньому контексті, де якісно спроектовані інтерфейси перетворилися з допоміжного інструментарію на критичну детермінанту ефективності освітнього процесу. Сучасні виклики цифровізації освітнього середовища в Україні підтверджують, що проектування освітніх інтерфейсів вимагає інтеграції технологічної складової професійної діяльності з глибоким розумінням педагогічних процесів.

Професіографічний аналіз виявив складну багатовимірну структуру професійної діяльності бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) у сфері проектування інтерфейсів, що характеризується органічною інтеграцією п'яти кластерів компетентностей: техніко-технологічного, дизайнерсько-ергономічного, аналітико-дослідницького, педагогічно-методичного та соціально-комунікативного. Виявлена синергетична взаємодія цих компонентів підтверджує, що традиційні підходи до професійної підготовки, засновані на лінійному накопиченні окремих компетентностей, є методологічно недостатніми для формування фахівця такого профілю.

Центральним науковим доробком стала концептуалізація інтегративної компетентності з проектування інтерфейсів як динамічної, багатокomпонентної професійної здатності, що характеризується синергетичною єдністю п'яти компонентів і проявляється у здатності розв'язувати комплексні завдання розробки та впровадження користувацьких інтерфейсів в освітньому процесі. Унікальність цієї компетентності – у її бінарній природі: здатність створювати технологічний продукт поєднано зі здатністю проектувати освітній процес. Операціоналізація компетентності через структуру знань, умінь і професійних цінностей створює підґрунтя для вдосконалення освітніх програм та розробки діагностичного інструментарію. Систематизація міжнародного досвіду підготовки фахівців подвійного профілю підтвердила універсальність проблематики інтеграції технологічних та педагогічних компонентів професійної підготовки. Досвід Міжнародного товариства інженерної педагогіки

та провідних світових університетів валідує доцільність інтегративного підходу, що базується на органічному поєднанні технологічної та педагогічної діяльності через систему практико-орієнтованих та рефлексивних освітніх практик.

Обґрунтовані методологічні засади формування інтегративної компетентності включають проєктно-орієнтований підхід, ітеративні методики, концепцію дизайн-мислення та принципи універсального проєктування. Ці методологічні компоненти утворюють синергетичну педагогічну систему, що забезпечує формування як технічних навичок, так і творчо-аналітичних здібностей, необхідних для професійної діяльності на перетині технологій та педагогіки.

Розроблена концептуальна модель інтегративної компетентності з проєктування інтерфейсів як системоутворююча основа професійної підготовки визначає стратегічні напрями методичної системи.

Визначена п'ятикомпонентна структура (техніко-технологічний, дизайнерсько-ергономічний, аналітико-дослідницький, педагогічно-методичний та соціально-комунікативний компоненти) створює змістовий каркас для вдосконалення освітнього процесу. Обґрунтовані методологічні засади (проєктно-орієнтований підхід, ітеративність, дизайн-мислення, принципи універсального проєктування) формують процесуальну основу для організації навчальної діяльності. Операціоналізація компетентності через тріаду знань, умінь та професійних цінностей забезпечує діагностичну базу для моніторингу результатів підготовки.

Встановлення концептуальних засад дослідження актуалізує потребу в емпіричній верифікації виявлених теоретичних положень та розробці практико-орієнтованої методичної системи, що забезпечить трансформацію теоретичних конструктів у реальні освітні практики та становить предмет наступного етапу дослідження.

Основні результати розділу відображено у наукових працях автора [155; 193; 195]

].

РОЗДІЛ 2.

МОДЕЛЮВАННЯ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ З ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ (ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ) В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДО ПРОЄКТУВАННЯ ІНТЕРФЕЙСІВ

2.1. Цілі, зміст і структура підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів

Теоретичний аналіз, проведений у першому розділі, засвідчив, що підготовка бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів постає як складний, багатовимірний процес, що вимагає інтеграції технологічної та педагогічної складових професійної діяльності. Ефективне формування інтегративної компетентності у проєктуванні інтерфейсів не може бути повною мірою забезпечене в рамках традиційних дисциплінарних підходів і потребує розробки цілісної, науково обґрунтованої методичної системи.

Концептуалізація такої системи базується на синтезі ключових методологічних підходів, обґрунтованих у попередньому розділі: компетентнісного, проєктного та системно-синергетичного, що створює єдиний методологічний простір для професійного становлення майбутнього фахівця. Як слушно зазначає В. Кремень, «синергетичні принципи, інтегровані з проєктними методологіями, формують методологічний фундамент для підготовки фахівців інформаційної доби, здатних до аналітичного мислення та інноваційної діяльності в умовах невизначеності та стрімких трансформацій» [179].

Підготовка бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів – це цілісна, відкрита, динамічна структура, що являє собою сукупність взаємопов'язаних елементів (цільового, методологічного, змістового, процесуального та діагностичного), яка функціонує на основі принципів інтегративності, практико-орієнтованості, рефлексивності та технологічної інтеграції, і спрямована на формування інтегративної компетентності у проєктуванні інтерфейсів через організацію проєктно-орієнтованого навчання в умовах цифрового освітнього середовища.

Для операціоналізації запропонованої системи підготовки та розкриття механізмів її функціонування доцільно схарактеризувати її системні властивості, що визначають якісну специфіку цілісного педагогічного утворення.

Для розкриття сутності запропонованої системи виокремимо її ключові характеристики.

Цілісність виявляється у взаємопов'язаності та взаємозумовленості всіх її елементів, що формують єдиний методологічний простір професійної підготовки. Зміна одного елемента неминуче впливає на функціонування інших, що відображає системну природу освітнього процесу та унеможлиблює ізольоване функціонування окремих складових.

Відкритість забезпечується постійною взаємодією із зовнішнім середовищем – ринком праці, технологічними трендами, освітніми інноваціями. Ця характеристика гарантує актуальність методичної системи та її адаптивність до змін професійного контексту, що є критично важливим у галузі цифрових технологій.

Динамічність відображає здатність системи до самоорганізації та трансформації відповідно до змін у професійному середовищі та освітніх потреб здобувачів. Система не є статичною конструкцією, а постійно еволюціонує, реагуючи на виклики цифрової трансформації суспільства.

Синергетичність проявляється у виникненні емерджентних властивостей – зокрема, інтегративної компетентності як цілісного утворення – внаслідок взаємодії елементів системи. Ця характеристика є визначальною, оскільки результат функціонування системи перевищує просту суму її окремих елементів, що принципово відрізняє системний підхід від механічного поєднання освітніх складових.

Перш ніж розглядати архітектуру методичної системи, доцільно визначити її методологічне підґрунтя, що формує концептуальну рамку для проєктування всіх структурних елементів. Методологічну основу концепції становить тріада взаємодоповнюючих підходів, що забезпечують різні аспекти професійної підготовки. Кожен підхід характеризується специфічною сутністю, системою

принципів та механізмами реалізації в освітньому процесі. Важливо підкреслити, що ці підходи не функціонують ізольовано, а перебувають у стані постійної взаємодії та взаємного збагачення, формуючи цілісний методологічний каркас дослідження.

1. Компетентнісний підхід.

Компетентнісний підхід визначає цільові орієнтири системи через структуру професійних компетентностей, що забезпечують готовність до ефективної професійної діяльності. Згідно з дослідженнями О. Коротун, цей підхід передбачає зміщення акценту від засвоєння знань до формування здатності їх ефективного застосування в професійному контексті [178]. Такий підхід трансформує традиційну освітню парадигму, переорієнтовуючи її з процесу передачі інформації на процес формування здатності діяти в професійних ситуаціях, що є критично важливим для підготовки фахівців у галузі цифрових технологій.

Теоретична база компетентнісного підходу ґрунтується на чотирьох фундаментальних принципах, що визначають специфіку його застосування в системі професійної освіти. Принцип практичної спрямованості передбачає орієнтацію на формування здатності застосовувати знання для розв'язання професійних задач, а не на абстрактне накопичення інформації. Принцип результативності забезпечує фокусування на вимірюваних освітніх результатах у формі компетентностей, що дозволяє об'єктивно оцінити готовність випускника до професійної діяльності. Принцип інтегративності знань спрямований на синтез знань з різних дисциплін для формування цілісної компетентності, здатної забезпечити комплексне розв'язання професійних завдань. Принцип індивідуалізації враховує унікальність індивідуальних траєкторій формування компетентностей, що відображає специфіку професійного становлення кожного здобувача освіти.

В контексті розробленої методичної системи компетентнісний підхід операціоналізується через три взаємопов'язані механізми. По-перше, структурування цільового елемента здійснюється навколо п'ятискладової

матриці інтегративної компетентності, що охоплює техніко-технологічну, дизайнерсько-ергономічну, аналітико-дослідницьку, педагогічно-методичну та соціально-комунікативну складові. По-друге, проєктування змісту навчання відбувається відповідно до структури визначених компетентностей, забезпечуючи системне покриття всіх складових через інтегративні навчальні модулі. По-третє, організація діагностики сформованості компетентностей реалізується через автентичні форми оцінювання, що моделюють реальні професійні ситуації та забезпечують валідність вимірювання освітніх результатів.

2. Проєктний підхід

Проєктний підхід забезпечує процесуальну складову методичної системи через організацію навчання навколо автентичних проєктів з інтерфейсного дизайну, що моделюють реальну професійну діяльність. Згідно з дослідженням S. Bell, проєктне навчання формує множину стратегій, критично важливих для успіху в двадцять першому столітті, де здобувачі освіти керують власним навчанням через дослідження та працюють колективно для створення проєктів, що відображають їхні знання [13]. Цей підхід трансформує пасивне сприйняття інформації в активну конструктивну діяльність, наближаючи освітній процес до умов професійної практики та забезпечуючи формування практико-орієнтованих компетентностей.

Теоретико-методологічну основу проєктного підходу складають чотири взаємопов'язані принципи, що визначають специфіку організації освітнього процесу. Принцип автентичності передбачає максимальне наближення навчальних проєктів до реальних професійних ситуацій, що забезпечує формування компетентностей у релевантному професійному контексті. Принцип проблемної орієнтованості визначає побудову навчання навколо розв'язання конкретних проблем, що розвиває здатність до критичного аналізу та креативного пошуку дизайнерських рішень. Принцип рефлексивності спрямований на систематичне усвідомлення та аналіз власної проєктної діяльності, що сприяє формуванню професійної самосвідомості та здатності до

критичного оцінювання результатів власної роботи. Принцип координаційності забезпечує організацію командної роботи над проєктами, що моделює колективний характер сучасної професійної діяльності в галузі цифрових технологій та розвиває навички міжособистісної взаємодії в професійному середовищі.

В розробленій методичній системі проєктний підхід операціоналізується через три комплементарні механізми. По-перше, структурування процесуального компонента здійснюється на основі циклів дизайн-мислення, що охоплюють послідовні етапи емпатії, визначення проблеми, генерації ідей, прототипування та тестування, відображаючи сучасну методологію проєктування інтерфейсів. По-друге, застосовується диференційована система чотирьох дидактичних стратегій проєктної діяльності – проблемно-орієнтована, дизайн-орієнтована, командно-орієнтована та дослідницько-орієнтована стратегії, що забезпечують різноманітність освітнього досвіду та адаптацію до індивідуальних особливостей здобувачів. По-третє, проєкти функціонують як основна форма інтеграції теоретичних знань та практичних умінь, створюючи природний контекст для застосування міждисциплінарних знань у процесі розв'язання комплексних дизайнерських завдань.

3. Системно-синергетичний підхід

Системно-синергетичний підхід забезпечує розуміння методичної системи як складної, відкритої, здатної до самоорганізації структури, що функціонує за нелінійними законами розвитку. Згідно з концептуальними положеннями В. Кременя та В. Ільїна, системний підхід дозволяє розглядати педагогічний процес як цілісну структуру, елементи якої взаємно детермінують один одного, тоді як синергетика збагачує його розумінням механізмів самоорганізації та нелінійного розвитку освітніх систем [181]. Цей методологічний конструкт дозволяє уникнути механістичного редукціонізму в інтерпретації освітнього процесу, враховуючи його іманентну складність, нелінійність та здатність до якісних трансформацій.

Теоретичний каркас системно-синергетичного підходу ґрунтується на чотирьох фундаментальних принципах, що визначають специфіку функціонування методичної системи як складного утворення. Принцип цілісності передбачає розгляд системи як єдиного цілого, властивості якого не зводяться до арифметичної суми властивостей її окремих елементів, що вимагає комплексного аналізу взаємозв'язків і взаємозалежностей між структурними компонентами. Принцип відкритості визначає характер взаємодії системи із зовнішнім середовищем через обмін інформацією та ресурсами, що забезпечує її еволюційний розвиток та адаптивність до змін професійного та освітнього контексту. Принцип нелінійності відображає множинність потенційних траєкторій розвитку системи та варіативність освітніх результатів, що обумовлює необхідність гнучкого та адаптивного управління освітнім процесом. Принцип емерджентності фіксує феномен виникнення нових якісних характеристик на рівні цілісної системи внаслідок синергетичної взаємодії її елементів, які не є властивими окремим компонентам у їх ізольованому стані.

В розробленій методичній системі системно-синергетичний підхід операціоналізується через три взаємопов'язані механізми. По-перше, проектування всіх структурних елементів здійснюється у їх системній взаємозв'язаності та взаємозумовленості, що забезпечує холістичний характер розробки освітнього процесу та уникнення фрагментарного підходу до конструювання методичної системи. По-друге, забезпечується адаптивність системи до динамічних змін зовнішнього середовища, що охоплює технологічні тренди в галузі інтерфейсного дизайну, трансформації вимог ринку праці та інновації в освітніх технологіях. По-третє, створюються організаційно-педагогічні умови для виникнення емерджентних властивостей, зокрема інтегративної компетентності з проектування інтерфейсів як цілісного професійного утворення, що якісно перевищує механічну суму окремих предметних компетенцій.

Інтеграція трьох охарактеризованих методологічних підходів створює потужне концептуальне підґрунтя методичної системи, що синтезує чіткість

цільових орієнтирів професійної підготовки (компетентнісний підхід), практико-орієнтованість та суб'єктну активність освітнього процесу (проектний підхід), а також системне розуміння складності й нелінійності освітніх феноменів (системно-синергетичний підхід). Взаємодоповнюваність принципів цих підходів забезпечує внутрішню узгодженість та цілісність методичної системи, створюючи ефект методологічного резонансу. Зокрема, принцип інтегративності знань компетентнісного підходу корелює з принципом цілісності системно-синергетичного підходу, формуючи концептуальну основу для розробки інтегративних навчальних модулів. Принцип автентичності проектного підходу резонує з принципом практичної спрямованості компетентнісного підходу, забезпечуючи наближення освітнього процесу до реальної професійної діяльності. Принцип координації проектної діяльності узгоджується з принципом відкритості системно-синергетичного підходу, створюючи організаційні механізми для ефективної взаємодії здобувачів освіти у процесі реалізації інтерфейсних проєктів.

Визначивши методологічне підґрунтя дослідження, доцільно перейти до системного аналізу архітектури методичної системи. Структурно вона включає п'ять взаємопов'язаних елементів, що утворюють цілісну конфігурацію професійної підготовки. Кожен елемент виконує специфічну функцію в загальній системі, водночас перебуваючи в стані перманентної взаємодії з іншими структурними компонентами, що забезпечує синергетичний ефект їхнього функціонування.

1. Цільовий елемент. Цільовий елемент методичної системи визначає стратегічний вектор професійної підготовки та конкретизується через ієрархічну структуру цілей, що охоплює стратегічний, тактичний та результативний рівні.

Стратегічна мета системи полягає у формуванні інтегративної компетентності з проектування користувацьких інтерфейсів у майбутніх бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології), що забезпечує їхню готовність до ефективної професійної діяльності на перетині цифрових технологій, дизайну та освіти. Ця мета відображає інтегративний характер

професійної підготовки, що синтезує технологічні, дизайнерські та педагогічні аспекти фахової діяльності.

Тактичні завдання конкретизують стратегічну мету через систему п'яти взаємопов'язаних завдань, що охоплюють різні аспекти професійної підготовки.

Когнітивні завдання спрямовані на формування системи інтегрованих знань з чотирьох предметних областей: інформатики, що охоплює архітектуру програмного забезпечення, мови програмування та принципи розробки інтерфейсів; дизайну, що включає теорію композиції, колористики, типографіки та візуальної комунікації; когнітивної психології, що розкриває закономірності сприйняття інформації, когнітивні обмеження та ментальні моделі користувачів; педагогіки, що охоплює дидактичні принципи, методи навчання та педагогічне проектування [70]. Ці інтегровані знання формують епістемологічну основу професійної діяльності фахівця з проектування інтерфейсів.

Діяльнісні завдання орієнтовані на розвиток практичних умінь та навичок у трьох взаємопов'язаних площинах професійної активності. Перша площина охоплює технічну реалізацію інтерфейсів через програмування, верстку та інтеграцію компонентів. Друга площина включає дизайнерську розробку через створення прототипів, візуалізацію концептуальних рішень та роботу з дизайн-системами. Третя площина передбачає педагогічне застосування через трансляцію професійних знань та організацію навчання інтерфейсному дизайну. Діяльнісна складова забезпечує інструментальну готовність до професійної практики та здатність до реалізації комплексних проєктних завдань.

Методологічні завдання спрямовані на формування здатності до застосування сучасних методологій професійної діяльності. Це охоплює дизайн-мислення для людиноцентрованого проєктування інтерфейсів, методології проєктного менеджменту, зокрема Agile та Scrum, для організації розробки програмних продуктів, а також практики ітеративної розробки та юзабіліті-тестування для верифікації та валідації інтерфейсних рішень. Володіння цими методологіями забезпечує системність професійної діяльності та здатність до ефективного управління проєктним циклом.

Рефлексивні завдання орієнтовані на розвиток професійної рефлексії, метакогнітивних компетентностей, критичного мислення та здатності до безперервного професійного самовдосконалення в умовах динамічного технологічного середовища. Рефлексивна складова є критично важливою для забезпечення адаптивності фахівця до стрімких змін у галузі цифрових технологій та дизайну, що характеризуються постійним оновленням інструментарію, методологій та підходів до проектування інтерфейсів.

Комунікативні завдання передбачають формування навичок ефективної координації діяльності в міждисциплінарних проектних групах, професійної комунікації з різними категоріями стейкхолдерів проекту, що включають замовників, кінцевих користувачів та технічних фахівців, а також презентації та аргументованого обґрунтування проектних рішень перед професійною спільнотою. Комунікативна складова забезпечує соціальну ефективність професійної діяльності та здатність до продуктивної взаємодії в колективному середовищі розробки цифрових продуктів.

Очікуваний результат реалізації цільового елемента полягає у сформованості інтегративної компетентності з проектування інтерфейсів, що структурно включає п'ять взаємопов'язаних складових: техніко-технологічну, дизайнерсько-ергономічну, аналітико-дослідницьку, педагогічно-методичну та соціально-комунікативну. Ці складові в їх синергетичній єдності забезпечують готовність випускника до комплексної професійної діяльності, що охоплює технічну реалізацію, дизайнерське проектування, аналітичне дослідження користувацьких потреб, педагогічну трансляцію знань та ефективну професійну комунікацію в міждисциплінарному середовищі.

2. Методологічний елемент. Методологічний елемент був детально розкритий у попередньому підрозділі через системну характеристику тріади методологічних підходів та їх принципів основ. Його функція полягає в забезпеченні концептуальної рамки для проектування та функціонування всіх інших структурних елементів системи, створюючи методологічну основу для

узгодженої взаємодії цільового, змістового, процесуального та діагностичного компонентів.

3. Змістовий елемент. Змістовий елемент визначає предметне наповнення професійної підготовки, конкретизуючи питання про те, чого необхідно навчати майбутніх бакалаврів з професійної освіти для забезпечення їхньої фахової компетентності в галузі проєктування інтерфейсів. Зміст структурований у три інтегративні блоки, що в системній єдності забезпечують формування всіх п'яти складових інтегративної компетентності та відображають міждисциплінарний характер професійної діяльності UI/UX дизайнера.

А. Теоретико-методологічний блок. Цей блок охоплює фундаментальні знання, що становлять епістемологічну основу професійної діяльності з проєктування користувацьких інтерфейсів та формують концептуальний апарат для аналізу і розв'язання дизайнерських проблем.

Дисциплінарне ядро з інформатики включає базові технічні знання, необхідні для розуміння можливостей та обмежень реалізації інтерфейсних рішень. Це охоплює основи архітектури програмного забезпечення та принципи його організації, фундаментальні концепції об'єктно-орієнтованого програмування, базові знання мов розмітки HTML та стилізації CSS, елементарні знання скриптової мови JavaScript для розуміння інтерактивності інтерфейсів, ознайомлення з сучасними фреймворками для розробки інтерфейсів, основи клієнт-серверної взаємодії та API. Ці знання забезпечують технічну грамотність бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології), дозволяючи ефективно комунікувати з розробниками та проєктувати технічно реалізовані рішення, проте не є центральним фокусом підготовки.

Дисциплінарне ядро з дизайну становить центральний компонент теоретичної підготовки та охоплює фундаментальні знання візуального дизайну та проєктування інтерфейсів. До нього входять теорія композиції та принципи організації візуального простору в інтерфейсах, закони візуальної ієрархії та механізми керування увагою користувача, колористика з теорією кольору, кольоровими моделями та психологією кольорового сприйняття, типографіка з

класифікацією шрифтів, принципами їх застосування та впливом на читабельність, історія еволюції інтерфейсного дизайну від командного рядка до сучасних мультимодальних інтерфейсів, сучасні дизайн-системи та бібліотеки інтерфейсних паттернів, принципи адаптивного та респонсивного дизайну, концепції мікроінтерацій та анімації в інтерфейсах. Дизайнерські знання формують естетичну культуру, розвивають візуальне мислення та забезпечують розуміння принципів ефективної візуальної комунікації через інтерфейси.

Дисциплінарне ядро з психології та UX-досліджень є критично важливим для людиноцентрованого проектування інтерфейсів. Воно охоплює закономірності сприйняття візуальної інформації та процесів її обробки користувачами, теорії уваги в контексті інтерфейсної взаємодії, концепцію когнітивного навантаження та принципи його мінімізації в дизайні інтерфейсів, теорію ментальних моделей користувачів та механізми їх формування через досвід взаємодії з інтерфейсом, психологію прийняття рішень та вплив дизайну інтерфейсу на користувацький вибір, емоційний дизайн та афективні аспекти користувацького досвіду, accessibility та дизайн для різних категорій користувачів. Психологічні знання забезпечують емпатичне розуміння користувачів та здатність проектувати інтуїтивні, комфортні інтерфейси.

Дисциплінарне ядро з педагогіки відображає специфіку підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) та включає дидактичні принципи і методи навчання, теорії навчання з позицій різних психологічних шкіл, педагогічне проектування освітніх систем та цифрових освітніх ресурсів, методика викладання дисциплін з інтерфейсного дизайну та UX, методи та форми оцінювання навчальних досягнень у проектно-орієнтованому навчанні, специфіку організації проектної діяльності в освітньому процесі, особливості дизайну навчальних інтерфейсів та освітніх платформ. Педагогічні знання забезпечують готовність до викладацької діяльності та здатність розробляти ефективні навчальні курси з UI/UX дизайну.

Методологічні знання охоплюють сучасні підходи до проектування інтерфейсів та організації дизайнерської діяльності. До них належать

методологія дизайн-мислення з її п'ятьма етапами, методології проєктного менеджменту в розробці цифрових продуктів, методи UX-досліджень для вивчення користувачів та їхніх потреб, техніки прототипування різних рівнів деталізації, методики юзабіліті-тестування та евалюації користувацького досвіду, підходи до створення та підтримки дизайн-систем, методи координації в розподілених дизайнерських командах. Методологічні знання забезпечують системність професійного мислення та здатність до структурованого підходу у вирішенні дизайнерських проблем.

Б. Технологічно-інструментальний блок. Цей блок забезпечує оволодіння практичними інструментами професійної діяльності UI/UX дизайнера, що трансформує теоретичні знання в операційні навички та формує інструментальну компетентність фахівця.

Інструменти проєктування та прототипування становлять основу інструментального забезпечення UI/UX дизайнера. Центральним інструментом є Figma як комплексна платформа для UI/UX дизайну, що забезпечує проєктування інтерфейсів, створення інтерактивних прототипів, координацію в команді через хмарну природу, підтримку дизайн-систем та компонентного підходу. Додатково розглядаються альтернативні платформи, зокрема Adobe XD для комплексного проєктування користувацького досвіду, Sketch як професійний інструмент для macOS-середовища, спеціалізовані платформи для створення високоточних інтерактивних прототипів, інструменти цифрової координації для мозкових штурмів, створення user journey maps та інформаційної архітектури. Оволодіння цими інструментами забезпечує технічну спроможність для реалізації дизайнерських ідей.

Базові технології реалізації інтерфейсів охоплюють фундаментальні знання HTML5 та CSS3 на рівні, достатньому для розуміння принципів верстки, можливостей стилізації та технічних обмежень реалізації дизайнерських рішень. Це включає семантичну розмітку та структурування контенту, CSS для візуальної презентації та Layouting, базові концепції препроцесорів CSS для розуміння масштабованості стилів, елементарні знання JavaScript для

усвідомлення можливостей інтерактивності, ознайомлення з компонентною архітектурою сучасних фреймворків, основи систем контролю версій для координації з розробниками. Важливо підкреслити, що ці знання мають допоміжний характер і спрямовані на формування технічної грамотності дизайнера, а не на підготовку до розробки програмного забезпечення.

Інструменти дослідження та аналізу користувацького досвіду включають платформи для UX-аналітики та вивчення поведінки користувачів, інструменти для дистанційного проведення юзабіліті-тестування та збору якісних даних, засоби A/B-тестування для порівняльного аналізу дизайнерських рішень, платформи для проведення користувацьких опитувань та збору зворотного зв'язку, інструменти для аналізу доступності інтерфейсів. Ці інструменти забезпечують дизайнера засобами для емпіричної верифікації проєктних рішень та постійного вдосконалення користувацького досвіду.

Педагогічні цифрові інструменти відображають специфіку підготовки фахівців з професійної освіти та охоплюють системи управління навчанням для організації освітнього процесу, інструменти створення інтерактивного навчального контенту, платформи для синхронного та асинхронного онлайн-навчання, засоби для розробки та проведення оцінювання, інструменти для створення навчальних симуляцій взаємодії з інтерфейсами. Володіння цими інструментами забезпечує готовність до організації навчального процесу з UI/UX дизайну [168].

В. Педагогічно-методичний блок. Цей блок забезпечує формування здатності до ефективної трансляції знань з інтерфейсного дизайну в освітньому процесі, що становить специфічну вимогу підготовки бакалаврів з професійної освіти та відрізняє їх від класичної підготовки UI/UX дизайнерів.

Методика викладання інтерфейсного дизайну охоплює принципи структурування навчального матеріалу з дотриманням дидактичних закономірностей послідовності та поступовості, добір релевантних методів та форм навчання відповідно до специфіки практико-орієнтованої дисципліни, організацію проєктної діяльності здобувачів освіти у форматі навчальних

дизайн-проектів, технології педагогічного супроводу студентських проектів через фасилітацію, коучинг та менторинг, створення безпечного освітнього середовища для експериментування та творчого пошуку, інтеграцію теоретичних знань та практичних навичок через аутентичні навчальні завдання.

Розробка навчально-методичних матеріалів включає проектування структури навчальних курсів з UI/UX дизайну з урахуванням прогресивного ускладнення матеріалу, створення різноманітних дидактичних матеріалів для підтримки різних етапів навчання, розробку системи навчальних завдань та проектів для поетапного формування професійних компетентностей, створення кейсів на основі реальних дизайнерських викликів, підготовку методичних рекомендацій для самостійної роботи здобувачів, розробку навчальних дизайн-систем як педагогічного інструменту.

Оцінювання в проектному навчанні з UI/UX дизайну передбачає розробку критеріїв оцінювання дизайн-проектів з урахуванням технічної реалізації, естетичних якостей, користувацького досвіду та презентації, організацію експертного оцінювання із залученням практикуючих UI/UX дизайнерів та представників індустрії, застосування методів формувального оцінювання для надання конструктивного зворотного зв'язку в процесі роботи над проектом, організацію само- та взаємооцінювання для розвитку критичного мислення та рефлексивних компетентностей, використання портфоліо як комплексного інструменту оцінювання професійного зростання.

Три охарактеризовані блоки інтегруються в навчальні модулі інтегративного характеру, де знання з різних дисциплінарних доменів органічно синтезуються для розв'язання комплексних професійних завдань з проектування інтерфейсів. Детальна структура змістового наповнення, його розподіл за навчальними модулями та семестрами, зв'язок з конкретними дисциплінами навчального плану, а також методика інтеграції різних блоків змісту в цілісну систему професійної підготовки буде представлено в підрозділі 2.2, де розкривається процесуальний аспект реалізації методичної системи.

4. Процесуальний елемент. Процесуальний елемент визначає операційну складову методичної системи, конкретизуючи питання про те, як організувати навчання для забезпечення ефективної трансформації змістового компоненту в професійні компетентності здобувачів освіти. Цей елемент реалізується через систематично організовану сукупність взаємопов'язаних форм, методів та засобів навчання, що в синергетичній єдності забезпечують практико-орієнтований характер освітнього процесу та формування здатності до самостійної професійної діяльності в галузі проектування інтерфейсів.

Центральним методом організації освітнього процесу виступає проєктна діяльність, структурована на основі методології дизайн-мислення, що відображає сучасні практики професійного проектування інтерфейсів в індустрії цифрових технологій. Проєктна діяльність здобувачів освіти організовується за п'ятьма послідовними, водночас ітеративними етапами, що утворюють циклічну структуру дизайнерського процесу та забезпечують поступове наближення до оптимального інтерфейсного рішення.

Етап емпатії спрямований на глибинне дослідження та емпатичне розуміння потреб, очікувань, мотивацій та проблемних точок цільових користувачів інтерфейсу. На цьому етапі здобувачі застосовують методи UX-досліджень, зокрема контекстне спостереження за користувачами в природному середовищі їхньої діяльності, проведення напівструктурованих глибинних інтерв'ю для виявлення латентних потреб, етнографічні дослідження для розуміння культурного та соціального контексту використання інтерфейсів. Цей етап формує людиноцентровану основу проектування та забезпечує орієнтацію на реальні, а не уявні потреби користувачів, розвиваючи емпатичне мислення дизайнера.

Етап визначення проблеми передбачає аналітичний синтез емпіричних даних, отриманих на попередньому етапі, та чітке формулювання дизайнерської проблеми, що має бути вирішена через створення інтерфейсного рішення. На цьому етапі застосовуються техніки афінізації даних для структурування інсайтів, створення персон користувачів як репрезентативних архетипів цільової

аудиторії, розробка карт емпатії для візуалізації користувацького досвіду, побудова customer journey maps для відображення шляху користувача. Результатом етапу є сформульована проблемна ситуація у форматі Point of View statement, що визначає фокус подальшого проектування.

Етап генерації ідей являє собою креативний процес створення множини потенційних концептуальних рішень проблеми через застосування технік дивергентного мислення. Здобувачі використовують різноманітні методи ідеяції, зокрема класичний мозковий штурм з відкладеними судженнями, метод 635 для структурованої групової генерації ідей, техніку SCAMPER для систематичної модифікації існуючих рішень, mind mapping для візуалізації асоціативних зв'язків, crazy eights для швидкого ескізування множини варіантів. Цей етап розширює простір можливих дизайнерських рішень, долає функціональну фіксованість мислення та розвиває креативність здобувачів.

Етап прототипування передбачає матеріалізацію найбільш перспективних ідей у вигляді прототипів різного рівня точності та інтерактивності. Здобувачі послідовно створюють low-fidelity прототипи у вигляді паперових ескізів для швидкої верифікації базових концепцій, вайрфрейми для визначення інформаційної архітектури та розташування елементів інтерфейсу, mid-fidelity прототипи з уточненою структурою та базовою візуалізацією, інтерактивні мокапи високої точності, що максимально наближені до фінального продукту за візуальним дизайном та інтерактивністю. Такий поетапний підхід дозволяє верифікувати дизайнерські гіпотези з мінімальними витратами ресурсів та забезпечує ітеративне вдосконалення рішення.

Етап тестування спрямований на емпіричну валідацію розроблених прототипів через організацію взаємодії з представниками цільової аудиторії. Здобувачі проводять модеровані юзабіліті-тестування для виявлення проблем використовності, застосовують техніку think-aloud protocol для вербалізації думок користувачів під час взаємодії з інтерфейсом, організовують A/B-тестування для порівняльного аналізу альтернативних дизайнерських рішень, збирають та аналізують кількісні та якісні метрики користувацького досвіду.

Отриманий зворотний зв'язок використовується для ітеративного вдосконалення інтерфейсного рішення, що може призводити до повернення на попередні етапи дизайн-мислення, відображаючи нелінійний характер дизайнерського процесу.

Для забезпечення диференційованого розвитку різних складових інтегративної компетентності та адаптації до індивідуальних особливостей здобувачів освіти застосовується диверсифікована система чотирьох типів проєктів, що відрізняються за цільовою спрямованістю, змістовим акцентом та очікуваними освітніми результатами.

Проблемно-орієнтовані проєкти фокусуються на аналізі та вирішенні складних, неструктурованих, часто суперечливих проблем інтерфейсного дизайну, що вимагають глибокого дослідження контексту та інноваційних підходів до проєктування. Типовими прикладами є розробка інтерфейсу для специфічних професійних доменів з складними робочими процесами, створення рішень для підтримки прийняття критично важливих рішень в умовах часових обмежень. Такі проєкти розвивають аналітико-дослідницьку складову компетентності, формують здатність до системного аналізу проблемних ситуацій та критичного мислення.

Дизайн-орієнтовані проєкти зосереджені на креативному процесі створення інноваційних, естетично виразних інтерфейсних рішень з акцентом на візуальному дизайні, емоційному впливі та експериментуванні з новими формами взаємодії. Прикладами є проєктування нових парадигм візуальної взаємодії для *emerging technologies*, створення емоційно насичених інтерфейсів для специфічних користувацьких контекстів, розробка інноваційних дизайн-систем для цифрових продуктів. Ці проєкти передбачають проходження повних циклів дизайн-мислення з особливим акцентом на етапах генерації ідей та прототипування, формують дизайнерсько-ергономічну складову компетентності та розвивають креативне мислення.

Командно-орієнтовані проєкти акцентують увагу на організаційних та комунікативних аспектах дизайнерської діяльності, моделюючи реальні умови міждисциплінарної координації в індустріальних проєктах з розробки цифрових

продуктів. Такі проекти передбачають взаємодію здобувачів різних спеціальностей, розподіл ролей у команді відповідно до професійних компетентностей, застосування методологій проєктного менеджменту, організацію спільного прийняття дизайнерських рішень. Прикладом може бути спільний проєкт здобувачів з професійної освіти, інформатики та бізнес-адміністрування для створення комплексного цифрового продукту. Командно-орієнтовані проекти розвивають соціально-комунікативну складову компетентності, формують навички координації, міжособистісної взаємодії та професійної комунікації [4; 88].

Дослідницько-орієнтовані проекти інтегрують елементи наукового дослідження в процес інтерфейсного проєктування, передбачаючи систематичний збір та аналіз емпіричних даних, формулювання та емпіричну верифікацію гіпотез щодо ефективності альтернативних дизайнерських рішень. Типовими прикладами є дослідження впливу різних типів навігаційних структур на ефективність виконання користувацьких завдань, порівняльний аналіз ефективності альтернативних візуальних метафор для специфічних функціональностей, вивчення впливу мікроінтерацій на емоційне сприйняття інтерфейсу. Такі проекти передбачають застосування методів кількісного та якісного дослідження, статистичний аналіз даних, формулювання обґрунтованих висновків на основі емпіричних свідчень. Дослідницько-орієнтовані проекти формують аналітико-дослідницьку складову компетентності та розвивають науковий підхід до проєктування інтерфейсів.

Процесуальний компонент методичної системи реалізується через диференційовану систему організаційних форм навчання, що забезпечують підтримку проєктної діяльності на різних етапах її реалізації та сприяють формуванню комплексних професійних компетентностей.

Воркшопи являють собою інтенсивні практико-орієнтовані заняття, спрямовані на цілеспрямоване освоєння конкретних інструментів професійної діяльності або специфічних дизайнерських технік. Типовими прикладами є воркшопи з прототипування в Figma, що охоплюють створення компонентів,

організацію auto-layout систем та побудову інтерактивних прототипів, воркшопи з техніки швидкого ескізування інтерфейсних рішень, сесії з освоєння конкретних UX-методологій. Ця форма забезпечує інтенсивне занурення в інструментарій та формування операційних навичок у стислі терміни.

Кейс-стаді передбачають системний аналіз реальних або реалістично змодельованих професійних ситуацій з практики інтерфейсного дизайну. Здобувачі досліджують аутентичні дизайнерські виклики, аналізують контекст прийняття рішень, оцінюють альтернативні підходи до проектування, формулюють обґрунтовані висновки щодо оптимальних стратегій вирішення проблеми. Кейси можуть охоплювати як успішні дизайнерські рішення для вивчення взірцевих практик, так і проблемні ситуації для розвитку критичного мислення та здатності до аналізу помилок проектування.

Майстер-класи організовуються як зустрічі з практикуючими фахівцями індустрії для обміну професійним досвідом та інсайтами з реальної практики проектування інтерфейсів. Запрошені експерти демонструють процес роботи над реальними проектами, діляться методологіями та техніками, що використовуються в індустрії, розкривають специфіку професійної діяльності в різних організаційних контекстах. Ця форма забезпечує зв'язок освітнього процесу з професійною реальністю та формує розуміння індустріальних стандартів та очікувань.

Інструментальне забезпечення освітнього процесу охоплює чотири категорії цифрових засобів, що підтримують різні аспекти професійної діяльності з проектування інтерфейсів.

Цифрові інструменти проектування інтерфейсів становлять основу професійного інструментарію та включають Figma як основну платформу для UI/UX проектування, Adobe XD для комплексного досвіду проектування, Miro та FigJam як цифрові дошки для візуалізації дизайн-процесу, координації та організації воркшопів. Ці інструменти забезпечують технічну можливість реалізації дизайнерських ідей та створення професійних прототипів.

Середовища розробки інтерфейсів охоплюють інструменти для технічної реалізації прототипів, зокрема інтегровані середовища розробки на кшталт Visual Studio Code для роботи з HTML, CSS та JavaScript, онлайн-платформи для експериментування з кодом типу CodePen, що дозволяють швидко тестувати інтерфейсні рішення. Ці засоби забезпечують розуміння технічних аспектів реалізації дизайнерських концепцій.

Платформи для координації діяльності в проєктних командах включають системи контролю версій для управління дизайн-файлами та координації змін, комунікаційні платформи для організації взаємодії в розподілених командах, інструменти проєктного менеджменту для планування та відстеження прогресу проєктної роботи. Ці засоби формують навички професійної координації в міждисциплінарному середовищі.

Освітні платформи забезпечують інфраструктуру для розміщення навчальних матеріалів, організації асинхронного навчання, супроводу проєктної діяльності здобувачів, надання зворотного зв'язку та оцінювання результатів навчання. Вони створюють цифрове освітнє середовище, що інтегрує всі компоненти навчального процесу.

Вплив форм та методів на формування складових компетентності. Системний зв'язок між організаційними формами, методами навчання та цільовими складовими інтегративної компетентності представлено в Таблиці 2.1. Вона демонструє диференційований внесок різних дидактичних інструментів у формування техніко-технологічної, дизайнерсько-ергономічної, аналітико-дослідницької, педагогічно-методичної та соціально-комунікативної складових професійної компетентності. У таблиці використано умовні позначення, де «++» означає високий ступінь впливу форми чи методу на формування відповідної складової компетентності, «+» – опосередкований або допоміжний вплив, а відсутність позначення свідчить про мінімальний вплив на дану складову.

Матриця впливу форм та методів навчання на формування складових інтегративної компетентності

Форми та методи навчання	Техніко-технологічна	Дизайнерсько-ергономічна	Аналітико-дослідницька	Педагогічно-методична	Соціально-комунікативна
Проектна діяльність (загалом)	++	++	++	+	++
Воркшопи	++	+	-	+	+
Кейс-стаді	+	++	++	+	+
Майстер-класи	+	+	+	+	++
Дизайн-спринти	++	++	++	-	++
Проектні студії	++	++	++	++	++

5. Діагностичний елемент. Діагностичний елемент методичної системи визначає методологію та інструментарій для об'єктивного вимірювання освітніх результатів, конкретизуючи питання про те, як оцінити рівень сформованості професійних компетентностей. Він включає систему критеріїв, індикаторів та інструментів для систематичного моніторингу прогресу здобувачів освіти у формуванні інтегративної компетентності з проектування інтерфейсів.

Принципи діагностики в проектно-орієнтованому навчанні. Система діагностики ґрунтується на чотирьох фундаментальних принципах, що відображають специфіку оцінювання в контексті практико-орієнтованої професійної підготовки.

Принцип автентичності передбачає використання методів оцінювання, що максимально наближені до реальних професійних ситуацій та моделюють

контекст майбутньої професійної діяльності. Це реалізується через оцінювання комплексних проєктних робіт, професійних презентацій дизайнерських рішень, портфоліо як цілісного представлення професійного розвитку, а не через традиційні академічні форми контролю на кшталт тестів або теоретичних іспитів. Автентичне оцінювання забезпечує валідність вимірювання компетентностей через їхню демонстрацію в діяльності, що відповідає реальній професійній практиці.

Принцип процесуальності визначає необхідність оцінювання не лише фінального результату проєктної діяльності, але й процесу його досягнення, що охоплює якість дослідницької роботи, систематичність ітерацій, обґрунтованість прийнятих дизайнерських рішень, здатність до рефлексії та коригування підходу. Процесуальне оцінювання дозволяє виявити рівень володіння методологією проєктування, що є не менш важливим, ніж якість фінального артефакту, оскільки забезпечує здатність до самостійної професійної діяльності в різноманітних контекстах.

Принцип інтегративності передбачає оцінювання комплексних, інтегрованих компетентностей як цілісних утворень, а не фрагментарних, ізольованих знань чи вузькоспеціалізованих умінь. Інтерфейсне проєктування за своєю природою є інтегративною діяльністю, що синтезує технічні, дизайнерські, психологічні та комунікативні аспекти, тому оцінювання має відображати цю комплексність через критеріальні шкали оцінювання, що охоплюють різні складові професійної компетентності в їхній взаємодії.

Принцип рефлексивності визначає необхідність включення самооцінювання та взаємооцінювання здобувачів у систему діагностики для розвитку метакогнітивних та рефлексивних компетентностей. Здатність до критичного аналізу власної діяльності, усвідомлення сильних сторін та зон розвитку, об'єктивного оцінювання роботи колег є критично важливою для безперервного професійного вдосконалення в динамічній галузі інтерфейсного дизайну.

Операціоналізація принципів діагностики здійснюється через систему п'яти взаємодоповнюючих інструментів оцінювання, що в синергетичній єдності забезпечують всебічну, об'єктивну та валідну діагностику сформованості професійних компетентностей.

Портфоліо проєктів являє собою систематизовану, курировану колекцію найкращих проєктних робіт здобувача, що документує траєкторію професійного розвитку протягом навчання. Структура портфоліо включає кейс-стаді виконаних проєктів з описом проблеми, процесу проєктування, прийнятих рішень та результатів, рефлексивні есе про отриманий досвід та усвідомлені інсайти, артефакти різних етапів дизайн-процесу від дослідницьких матеріалів до фінальних прототипів. Портфоліо дозволяє оцінити не лише актуальний рівень компетентності, але й динаміку професійного зростання, індивідуальний стиль проєктування, здатність до рефлексії, що є критично важливим для розуміння цілісної картини професійного становлення фахівця.

Експертне оцінювання проєктів передбачає залучення фахівців-практиків з індустрії інтерфейсного дизайну до оцінювання проєктних результатів здобувачів за критеріальними шкалами оцінювання. Експерти оцінюють техніко-технологічну досконалість реалізації, дизайнерську якість та естетичну виразність інтерфейсів, юзабіліті та відповідність потребам користувачів, інноваційність та оригінальність запропонованих рішень, професійність презентації проєкту. Експертне оцінювання забезпечує валідацію компетентностей з позиції реальних індустріальних стандартів та очікувань, формує розуміння критеріїв професійної якості, створює зв'язок освітнього процесу з професійною спільнотою.

Захист проєктів організовується як публічна презентація та аргументований захист проєктних рішень перед комісією, що включає викладачів, експертів-практиків та представників здобувачів. Під час захисту оцінюється якість презентації проєкту, здатність до структурованого викладу дизайн-процесу, аргументованість обґрунтування прийнятих рішень, компетентність у відповідях на запитання, готовність до конструктивного

обговорення альтернативних підходів. Захист проєктів дозволяє оцінити комунікативні компетентності, здатність до професійної аргументації, глибину розуміння теоретичних основ прийнятих рішень, що є важливими складовими професійної майстерності.

Самооцінювання та взаємооцінювання реалізується через структуроване оцінювання здобувачами власних досягнень та досягнень колег за визначеними критеріальними рубриками з обов'язковим письмовим обґрунтуванням оцінок. Здобувачі аналізують сильні сторони та проблемні аспекти проєктних робіт, формулюють конструктивні рекомендації щодо вдосконалення, рефлексують над власним навчальним досвідом. Ці практики розвивають рефлексивні компетентності, критичне мислення, здатність до об'єктивного аналізу професійної діяльності, що є фундаментом для безперервного самовдосконалення.

Багатоканальна система зворотного зв'язку передбачає комплексне оцінювання здобувача множиною стейкхолдерів з різних позицій, що включають викладачів як організаторів освітнього процесу, одногрупників як партнерів по координації в проєктах, експертів-практиків як представників професійної спільноти, а також самооцінку здобувача. Така мультиперспективна діагностика забезпечує об'єктивність оцінювання через триангуляцію різних поглядів, всебічність через охоплення різних аспектів професійної діяльності, справедливості через урівноваження потенційних упереджень окремих оцінювачів.

Система критеріїв оцінювання структурується відповідно до п'яти складових інтегративної компетентності з проєктування інтерфейсів, що охоплюють техніко-технологічну, дизайнерсько-ергономічну, аналітико-дослідницьку, педагогічно-методичну та соціально-комунікативну складові. Детальна специфікація критеріїв, індикаторів та дескрипторів рівнів сформованості кожної складової компетентності буде представлена в підрозділі 2.2 у зв'язку з конкретним змістовим наповненням навчальних модулів та їх освітніми результатами.

Детальна візуалізація архітектури методичної системи у вигляді структурно-функціональної моделі буде представлена в підрозділі 2.3 після теоретичного обґрунтування психолого-педагогічних умов її реалізації.

Ключовою характеристикою розробленої методичної системи є її системність та синергетичність, що виявляється у множинних взаємозв'язках та взаємозумовленостях між структурними елементами. Ці елементи не існують як ізольовані, автономні компоненти, а утворюють єдиний цілісний механізм професійної підготовки, де функціонування кожного елемента детерміноване та обумовлене функціонуванням інших.

Цільовий елемент детермінує змістовий через безпосередній зв'язок між структурою очікуваних компетентностей та організацією змісту навчання. П'ятискладова структура інтегративної компетентності визначає необхідність тривимірної організації змісту через теоретико-методологічний блок для формування епістемологічної основи, технологічно-інструментальний блок для розвитку операційних навичок та педагогічно-методичний блок для забезпечення готовності до викладацької діяльності. Таким чином, цільові орієнтири транслюються в предметне наповнення освітнього процесу.

Методологічний елемент формує процесуальний через трансформацію абстрактних методологічних принципів у конкретні дидактичні стратегії та організаційні форми. Принципи компетентнісного підходу, зокрема практична спрямованість та результативність, реалізуються через проектну діяльність як провідний метод навчання. Принципи проектного підходу, особливо автентичність та проблемна орієнтованість, втілюються через організацію навчання за циклами дизайн-мислення. Принципи системно-синергетичного підходу, зокрема нелінійність та емерджентність, відображаються в ітеративному характері проектування та виникненні інтегративної компетентності як цілісного утворення.

Процесуальний елемент забезпечує досягнення цільового через створення умов для трансформації змісту в компетентності. Саме через занурення здобувачів в автентичну проектну діяльність, організовану за принципами

дизайн-мислення, відбувається не механічне засвоєння знань, а формування здатності до їх застосування в професійному контексті, розвиток проєктного мислення, креативності, рефлексії та координаційних навичок, що в синергетичній єдності складають інтегративну компетентність професіонала.

Діагностичний елемент замикає системний цикл функціонування методичної системи, виконуючи подвійну функцію. По-перше, він дозволяє об'єктивно виміряти рівень досягнення стратегічної мети через діагностику сформованості всіх складових інтегративної компетентності. По-друге, він надає систематичний зворотний зв'язок для адаптивної корекції змістового та процесуального елементів на основі виявлених дефіцитів або непередбачених результатів навчання, що відповідає синергетичному принципу саморегуляції відкритої системи та забезпечує її еволюційний розвиток.

Методологічний елемент пронизує всі інші структурні компоненти системи як наскрізний концептуальний каркас. Принципи компетентнісного, проєктного та системно-синергетичного підходів не є ізольованими настановами окремого елемента, а реалізуються в кожному компоненті методичної системи. У цільовому елементі вони визначають структуру компетентностей, у змістовому – організацію предметного наповнення, у процесуальному – вибір форм та методів, у діагностичному – принципи оцінювання, забезпечуючи внутрішню узгодженість та цілісність системи.

Розроблена концепція методичної системи підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів становить теоретико-методологічне ядро дисертаційного дослідження. Вона інтегрує сучасні методологічні підходи професійної освіти, структурує зміст підготовки відповідно до вимог професійної діяльності на перетині технологій, дизайну та педагогіки, визначає процесуальні механізми формування компетентностей через автентичну проєктну діяльність, створює систему об'єктивної діагностики освітніх результатів. Системний та синергетичний характер запропонованої концепції забезпечує її внутрішню узгодженість, адаптивність до змін професійного середовища та здатність до еволюційного розвитку. Ця концепція

створює науково обґрунтовану основу для проєктування конкретного змісту, форм, методів та засобів навчання, що будуть детально розкриті в наступних підрозділах дисертаційного дослідження.

Визначені цілі, зміст і методична архітектура підготовки вимагають обґрунтування конкретних психолого-педагогічних умов, реалізація яких забезпечить їх практичне втілення в освітньому процесі. Саме цьому присвячено підрозділ 2.2.

2.2. Психолого-педагогічні умови підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів

Підготовка бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів становить складний, багатоаспектний процес, що вимагає створення спеціальних психолого-педагогічних умов для формування інтегративної компетентності. Ця компетентність поєднує технічні навички UI/UX дизайну з глибоким розумінням педагогічних принципів і закономірностей навчального процесу.

У сучасній педагогічній науці поняття «умови» трактується як сукупність чинників, що забезпечують ефективність освітнього процесу. Аналіз наукових джерел свідчить про багатоаспектність цього поняття та різноманітність підходів до його тлумачення.

Дослідниця О. Курило концептуалізує педагогічні умови як «взаємопов'язану сукупність зовнішніх і внутрішніх чинників освітнього середовища, які забезпечують цілісність навчання та виховання майбутніх фахівців, високу результативність їх творчого розвитку й саморозвитку та сприяють виявленню їх задатків, професійно важливих якостей і компетентностей» [183]. Це визначення підкреслює дуальну природу умов – вони є одночасно зовнішніми (організація середовища, зміст навчання) та внутрішніми (активність особистості) детермінантами професійного становлення [9].

У контексті професійної освіти психолого-педагогічні умови виконують функцію каталізатора, що забезпечує перехід від потенційних можливостей студента до реальної професійної компетентності. У науковому доробку Р. Горбатюка та Ю. Козак психолого-педагогічні умови трактуються як «природні чи штучно створені обставини (чинники), що є причиною позитивних або негативних змін у середовищі їх впровадження» [160]. Це твердження актуалізує питання цілеспрямованого конструювання освітнього середовища, особливо в контексті підготовки фахівців на перетині технічної та педагогічної сфер.

Для нашого дослідження принципового значення набуває розуміння психолого-педагогічних умов як системного утворення, що впливає на формування готовності до професійної діяльності у трьох основних вимірах.

По-перше, у змістовому вимірі – через модифікацію змісту навчальних дисциплін, інтеграцію бінарних компетентностей, введення спеціалізованих завдань і проблемних ситуацій.

По-друге, у процесуальному вимірі – через застосування специфічних форм, методів і засобів навчання, що моделюють реальну професійну діяльність.

По-третє, в особистісно-рефлексивному вимірі – через організацію систематичного супроводу, зворотного зв'язку та самоаналізу професійного розвитку.

Інтегративна компетентність з проєктування інтерфейсів являє собою синтетичне утворення, що поєднує технологічні, дизайнерські та педагогічні складові професійної діяльності інженера-педагога. На відміну від традиційних предметних компетентностей, що формуються в межах окремих навчальних дисциплін, інтегративна компетентність передбачає здатність до міждисциплінарного синтезу знань і вмінь.

Аналіз освітньо-професійної програми «Професійна освіта. Комп'ютерні технології» за спеціальністю 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) та навчальних планів 2022–2025 років дозволяє виокремити три ключові освітні компоненти (ОК), що становлять основу формування досліджуваної компетентності.

ОК «Методика професійного навчання» (викладається на 3 курсі, 5–6 семестр) – забезпечує педагогічний фундамент розуміння того, як дизайн інтерфейсу впливає на ефективність навчального процесу, як структурувати навчальний контент у цифровому середовищі, як адаптувати інтерфейс до потреб різних категорій здобувачів професійної освіти з урахуванням специфіки їхньої професійної підготовки.

ОК «Веб-дизайн» – у навчальних планах 2022–2023 років представлений дисциплінами «Інженерна комп'ютерна графіка» (2 семестр) та «Комп'ютерна графіка» (4 семестр). Принципово важливою є еволюція цього компонента: історично ця дисципліна, якщо й викладалась у закладах професійної освіти, подавалась переважно як вибіркова компонента, проте у плані 2024–2025 років з'являється дисципліна «UX/UI та веб-дизайн» (4 семестр, перенесена на 3 семестр у плані 2025–2026), що безпосередньо орієнтована на проектування користувацьких інтерфейсів.

ОК «Цифрові технології в навчальному процесі» (6 семестр) – у планах 2022–2023 років позначена як «Комп'ютерні технології в навчальному процесі», у планах 2024–2026 років оновлена назва відображає сучасний тренд цифровізації освіти. Ця дисципліна забезпечує розуміння специфіки застосування цифрових інструментів у педагогічній практиці [136].

Поява у 2024 році окремої дисципліни «UX/UI та веб-дизайн» є емпіричним підтвердженням актуальності нашого дослідження та відображає усвідомлення освітньою спільнотою критичної важливості якісного проектування інтерфейсів для навчальних систем. Водночас традиційна педагогічна практика викладання цих дисциплін характеризується фрагментарністю та відсутністю системної інтеграції одна від одної, що призводить до фрагментарності знань і неспроможності випускників створювати педагогічно обґрунтовані інтерфейсні рішення.

Центральною проблемою, що актуалізує необхідність створення спеціальних психолого-педагогічних умов, є розрив між технічною (ІТ/дизайн)

та педагогічною підготовкою майбутніх інженерів-педагогів. Цей розрив має кілька проявів.

На рівні змісту освіти: технічні дисципліни (комп'ютерна графіка, веб-дизайн) викладаються з фокусом на інструментарій і технології, без урахування специфіки освітнього контексту застосування. Студенти опановують Figma, Adobe XD, принципи композиції та колористики, але не розуміють, як ці елементи впливають на когнітивне навантаження здобувача професійної освіти, ефективність опанування фахових компетентностей та ергономіку взаємодії з професійним програмним забезпеченням, мотивацію до опанування фахових компетентностей чи доступність освітнього контенту для різних категорій користувачів.

На рівні методів навчання: домінування репродуктивних завдань типу «створити макет сайту за зразком» замість проблемно-орієнтованих завдань типу «спроєктувати адаптивний інтерфейс освітньої платформи для здобувачів професійної освіти, що враховує інклюзивні принципи та специфіку виробничого навчання, що забезпечує інклюзивність професійної підготовки».

На рівні професійної ідентичності: студенти ідентифікують себе або як «технарі» (дизайнери, розробники), або як «педагоги», не синтезуючи ці ролі в цілісну професійну позицію інженера-педагога, здатного створювати технологічно досконалі та педагогічно доцільні рішення.

Зазначена проблема актуалізується через низку практичних імплікацій. Аналіз освітніх інтерфейсів провідних систем управління навчанням (Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams for Education) засвідчує, що вони створені переважно технічними спеціалістами без глибокого розуміння педагогічних закономірностей [40].

Результатом є інтерфейси, що характеризуються перевантаженістю функціоналом, який відволікає увагу від навчального контенту, не враховують специфіку когнітивного розвитку здобувачів професійної освіти, зокрема особливості засвоєння професійних компетентностей у цифровому середовищі, ігнорують принципи педагогічного дизайну щодо структурування інформації та

створюють бар'єри доступності для здобувачів професійної освіти з особливими освітніми потребами в системі професійної підготовки.

Узагальнення викладеної вище проблематики дозволяє перейти до визначення системи психолого-педагогічних умов, що забезпечують цілісність професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів до проєктування інтерфейсів. Концептуалізація цих умов ґрунтується на принципах системності, синергетичності та практико-орієнтованості підготовки фахівців для сфери професійної освіти за спеціальністю 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології).

На основі аналізу специфіки інтегративної компетентності з проєктування інтерфейсів та виявленої проблеми розриву між технічною і педагогічною підготовкою нами виокремлено три взаємопов'язані психолого-педагогічні умови підготовки майбутніх інженерів-педагогів до проєктування інтерфейсів.

Перша умова – системна та синергетична інтеграція бінарних компетентностей, відповідає за змістове наповнення навчання (що ми вчимо). Сутність умови полягає у подоланні розриву між технічною (ІТ/дизайн) та педагогічною підготовкою через їх синергетичне об'єднання замість традиційного паралельного вивчення. Механізм реалізації передбачає модифікацію змісту освітніх компонентів через введення інтегративних модулів, де технічні аспекти UI/UX дизайну розглядаються крізь призму педагогічної доцільності, а педагогічні принципи втілюються через конкретні дизайнерські рішення.

Друга умова – імплементація практико-орієнтованого навчання на основі методології Design Thinking, відповідає за процесуальну частину (як ми вчимо). Сутність умови полягає у переході від традиційної лекційно-семінарської системи до моделювання реальної професійної діяльності в автентичних контекстах. Методологія Design Thinking з її етапами (емпатія – визначення – ідеяція – прототипування – тестування) стає основою навчального процесу [81; 82; 108; 33; 187], оскільки вона природно поєднує технологічний і педагогічний аспекти: етап емпатії вимагає розуміння потреб користувача (здобувачів

професійної освіти/педагогів професійного навчання), етап прототипування передбачає використання інструментів UI/UX дизайну (Figma, Adobe XD), а етап тестування забезпечує валідацію педагогічної ефективності створеного інтерфейсу.

Третя умова – організація рефлексивно-діагностичного супроводу професійного становлення, відповідає за рефлексивно-діагностичний супровід (як оцінювати та коригувати процес). Сутність умови полягає у створенні механізму зворотного зв'язку, який дозволяє студенту усвідомлювати свій прогрес у формуванні інтегративної компетентності та коригувати траєкторію професійного розвитку. Інструментарій включає багатосторонній зворотний зв'язок (оцінювання викладачем, колегами, експертами-практиками та самооцінювання) та формування професійного портфоліо UI/UX проєктів як доказу сформованої компетентності.

Визначені умови не є ізольованими елементами, а утворюють цілісну систему, де кожна умова підсилює та доповнює інші. Їх взаємозв'язок можна представити через вплив на структурні компоненти готовності до проєктування інтерфейсів.

Перша умова (інтеграція бінарних компетентностей) домінантно впливає на когнітивно-діяльнісний компонент готовності, формуючи системне розуміння взаємозв'язку між технічними параметрами інтерфейсу (розташування елементів, кольорова гама, типографіка) та педагогічними ефектами (когнітивне навантаження, увага, мотивація). Водночас вона впливає й на мотиваційно-ціннісний компонент, оскільки студент починає цінувати не просто технічну досконалість дизайну, а його педагогічну доцільність.

Друга умова (Design Thinking) домінантно впливає на когнітивно-діяльнісний та особистісно-рефлексивний компоненти, оскільки забезпечує перехід від теоретичних знань до практичних умінь через реалізацію реальних проєктів. Етап емпатії в Design Thinking формує мотиваційно-ціннісний компонент, культивує людиноцентрований підхід, де потреби користувача (здобувача професійної освіти) стають центральною цінністю проєктування.

Третя умова (рефлексивно-діагностичний супровід) домінантно впливає на особистісно-рефлексивний компонент, розвиваючи здатність до критичного аналізу власних проєктних рішень і усвідомленого планування професійного зростання. Через багатоканальну систему зворотного зв'язку вона також посилює когнітивно-діяльнісний компонент, оскільки студент отримує різнобічні оцінки якості своїх інтерфейсних рішень і коригує свої уявлення про критерії «хорошого» освітнього інтерфейсу.

Синергетичний ефект трьох умов проявляється в тому, що:

- інтегративні модулі (перша умова) надають контент для проєктної діяльності за методологією Design Thinking (друга умова);
- реалізовані проєкти (друга умова) стають матеріалом для рефлексії та формування портфоліо (третя умова);
- рефлексивний аналіз успіхів і помилок (третя умова) поглиблює розуміння взаємозв'язку технічних і педагогічних аспектів (перша умова).

Обґрунтування необхідності кожної з трьох умов базується на аналізі структури інтегративної компетентності з проєктування інтерфейсів.

Перша умова є необхідною, оскільки без інтеграції технічних і педагогічних знань студент неспроможний приймати обґрунтовані проєктні рішення. Знання Figma без розуміння когнітивної психології призводить до створення візуально привабливих, але педагогічно неефективних інтерфейсів.

Друга умова є необхідною, оскільки без практико-орієнтованого навчання знання залишаються інертними. Design Thinking як методологія забезпечує природний контекст для застосування інтегрованих знань у реальній проєктній діяльності [174; 175; 173; 164].

Третя умова є необхідною, оскільки без рефлексивного супроводу студент не усвідомлює власного прогресу і не формує траєкторію професійного розвитку. Портфоліо та багатоканальний зворотний зв'язок є механізмами становлення професійної ідентичності інженера-педагога в сфері UI/UX.

Достатність цих трьох умов обґрунтовується тим, що вони покривають всі три види впливу на формування готовності: змістовий вплив забезпечується

першою умовою, процесуальний – другою умовою, а особистісно-рефлексивний – третьою умовою.

У своїй сукупності ці умови утворюють цілісну систему психолого-педагогічного впливу, що охоплює когнітивну, діяльнісну та рефлексивну складові професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів до проєктування інтерфейсів.

Проведений аналіз дозволяє стверджувати, що формування інтегративної компетентності з проєктування інтерфейсів у бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти вимагає створення спеціальних психолого-педагогічних умов. Виокремлені три умови – системна та синергетична інтеграція бінарних компетентностей, імплементація практико-орієнтованого навчання на основі Design Thinking та організація рефлексивно-діагностичного супроводу – утворюють необхідний і достатній комплекс для ефективної підготовки фахівців, здатних вирішувати актуальну проблему педагогічно необґрунтованих освітніх інтерфейсів.

Еволюція освітніх компонентів у навчальних планах 2022–2025 років, зокрема поява дисципліни «UX/UI та веб-дизайн» та оновлення назви «Цифрові технології в навчальному процесі», емпірично підтверджує зростаючу актуальність проблематики нашого дослідження та необхідність цілеспрямованого формування відповідної інтегративної компетентності.

У наступних підрозділах здійснено ґрунтовний аналіз механізмів реалізації кожної з трьох визначених умов, охарактеризовано відповідні форми, методи та засоби їх впровадження в освітній процес бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів.

Послідовність розгляду психолого-педагогічних умов відображає внутрішню логіку формування інтегративної компетентності: перша умова визначає що формувати (змістовий вимір), друга – як формувати (процесуальний вимір), третя – як оцінювати і коригувати (рефлексивний вимір). Таке структурування забезпечує аналітичну послідовність, що відповідає логіці педагогічного проєктування.

Системна та синергетична інтеграція бінарних компетентностей як умова підготовки до проектування інтерфейсів

Перша психолого-педагогічна умова – системна та синергетична інтеграція бінарних компетентностей – становить змістовий фундамент підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проектування інтерфейсів. Ця умова відповідає на ключове питання «що ми вчимо» і передбачає радикальну трансформацію змісту навчання від паралельного опанування розрізнених дисциплін до створення інтегративних модулів, де технічні компетенції UI/UX дизайну органічно поєднуються з педагогічними принципами і закономірностями.

Термін «бінарні компетентності» в контексті нашого дослідження позначає дві відносно автономні, але взаємодоповнювальні сфери професійної підготовки інженера-педагога: технологічно-дизайнерську (здатність проектувати функціональні, естетичні та технічно досконалі інтерфейси) та психолого-педагогічну (розуміння закономірностей навчання, когнітивних процесів, мотивації та розвитку особистості в освітньому середовищі).

Традиційна модель професійної освіти базується на принципі дисциплінарної автономії: технічні дисципліни (інженерна графіка, веб-дизайн, комп'ютерні мережі) викладаються окремо від педагогічних (психологія, дидактика, методика професійного навчання), виходячи з припущення, що студент самостійно синтезує ці знання у професійній діяльності. Проте дослідження свідчать, що такий синтез відбувається стихійно, неповно і часто недостатньо ефективно [17].

Системна інтеграція, на відміну від простого «додавання» педагогічних тем до технічних дисциплін, передбачає створення нової якості змісту. У такій моделі технічні рішення обґрунтовуються педагогічною доцільністю, педагогічні принципи конкретизуються через дизайнерські рішення, а також формуються метакомпетентності – здатність бачити педагогічну проблему як дизайнерський виклик і навпаки. Така інтеграція забезпечує діалектичний

взаємозв'язок між технологічною та педагогічною складовими професійної підготовки, трансформуючи їх у цілісне утворення якісно нового рівня.

Синергетичний аспект інтеграції означає, що результат поєднання бінарних компетентностей перевищує просту суму їх складових. Синергія проявляється в тому, що технічна компетентність збагачується педагогічним контекстом застосування: студент не просто вміє створити візуально привабливий інтерфейс, а розуміє, як цей інтерфейс сприятиме досягненню конкретних навчальних цілей.

Водночас педагогічна компетентність матеріалізується через володіння інструментами UI/UX: розуміння закономірностей сприйняття інформації перетворюється на конкретні рішення щодо інформаційної архітектури інтерфейсу. Результатом цього процесу стає формування професійної ідентичності педагогічного дизайнера інтерфейсів – фахівця, для якого технологія є засобом реалізації педагогічних цілей, а педагогіка – джерелом вимог до технологічних рішень [21].

Аналіз сучасного стану підготовки фахівців з цифрових технологій у педагогічних університетах виявляє системний розрив між технічною та педагогічною складовими освітнього процесу. Цей розрив має декілька вимірів.

Епістемологічний вимір: технічні та педагогічні дисципліни належать до різних епістемологічних традицій. Технічні дисципліни базуються на раціонально-технократичній парадигмі, де домінують об'єктивні критерії якості (швидкодія, надійність, відповідність стандартам). Педагогічні дисципліни спираються на гуманітарну парадигму, де ключовими є суб'єктивні процеси розуміння, інтерпретації, смислоутворення. Відсутність «мостів» між цими парадигмами призводить до того, що студенти не можуть інтегрувати різнотипне знання [100].

Методологічний вимір: в технічних дисциплінах домінують алгоритмічні, процедурні методи розв'язання завдань з однозначно правильною відповіддю. У педагогічних дисциплінах переважають ситуаційні, контекстно-залежні підходи, де «правильність» рішення залежить від безлічі чинників. Студент, навчений

мислити алгоритмічно в технічних дисциплінах, відчуває дискомфорт від невизначеності педагогічних ситуацій, і навпаки.

Мотиваційний вимір: дослідження мотивації студентів спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) свідчать про домінування інструментально-технологічних мотивів (бажання опанувати сучасні технології, програмні засоби, отримати високооплачувану роботу в ІТ-сфері) над соціально-педагогічними мотивами (бажання навчати, сприяти розвитку особистості) [55]. Це призводить до того, що педагогічні дисципліни сприймаються як «обов'язкова, але другорядна» частина підготовки.

Практичний вимір: аналіз портфоліо студентських проєктів з веб-дизайну та комп'ютерної графіки виявляє системну неспроможність студентів артикулювати педагогічне обґрунтування своїх дизайнерських рішень. Типові відповіді на запитання «Чому ви обрали таку структуру навігації?» зводяться до посилок на естетику («це гарно виглядає»), технологічність («так легше реалізувати») чи наслідування зразків («так роблять у сучасних додатках»), але не на педагогічну доцільність.

Наслідки цього розриву проявляються на ринку праці: випускники, які влаштовуються на роботу розробниками освітніх платформ чи дизайнерами навчальних інтерфейсів, відтворюють логіку комерційних додатків (максимізація engagement через геміфікацію, push-сповіщення, нескінченні стрічки контенту), не усвідомлюючи, що ця логіка суперечить педагогічним цілям глибокого, осмисленого навчання [138].

Реалізація першої умови передбачає цілеспрямовану модифікацію змісту трьох ключових освітніх компонентів через введення інтегративних модулів – структурних одиниць навчального матеріалу, де технічний зміст органічно поєднується з педагогічним контекстом.

Модифікація «Веб-дизайн». Традиційно дисципліни цього блоку (інженерна комп'ютерна графіка, комп'ютерна графіка, UX/UI та веб-дизайн) зосереджені на технічних аспектах візуального дизайну: композиція, колористика, типографіка, сіткові системи, принципи Gestalt, інструментарій

(Adobe Photoshop, Illustrator, Figma, Adobe XD). Зміст структурується за логікою «від простого до складного»: точка → лінія → форма → композиція → інтерфейс.

Модифікація змісту передбачає педагогізацію технічних тем через включення до кожної теми педагогічного контексту застосування. Розглянемо приклади інтегративних модулів.

Інтегративний модуль «Колористика інтерфейсів для навчальних систем»

Традиційний зміст: теорія кольору, кольорові моделі (RGB, CMYK, HSL), кольорові схеми (монохроматична, комплементарна, тріадична), психологія кольору, кольоровий контраст, accessibility (WCAG).

Інтегрований зміст:

- когнітивний вплив кольору на навчання: як теплі/холодні тони впливають на рівень активації та концентрації уваги здобувачів професійної освіти; дослідження Mehta & Zhu (2009) про вплив синього кольору на креативність і червоного – на увагу до деталей [84];

- кольорове кодування в освітніх інтерфейсах: використання кольору для позначення типів контенту (теорія, практика, контроль), рівнів складності завдань, прогресу навчання; педагогічні ризики надмірного кольорового кодування (cognitive overload);

- вікові особливості кольоросприйняття: ергономіка кольору для різних вікових груп здобувачів професійної освіти (юнацький вік, доросле населення в системі перекваліфікації); адаптація кольорової схеми до цільової аудиторії освітнього продукту;

- емоційний комфорт та мотивація: створення «теплої» атмосфери через кольорову гаму для тривожних здобувачів професійної освіти; стимулювальні кольори для підтримки мотивації у монотонних навчальних завданнях.

Практичне завдання: спроектувати дві версії інтерфейсу тестової системи.

(1) для підсумкового контролю, де потрібна максимальна концентрація уваги та мінімізація відволікань; (2) для формувального контролю, де важлива підтримка

мотивації та зниження тривожності. Обґрунтувати вибір кольорової схеми для кожної версії з педагогічних позицій.

Інтегративний модуль «Типографіка та читабельність навчальних текстів»

Традиційний зміст: класифікація шрифтів (serif, sans-serif, slab-serif, monospace, script), анатомія літери, кегль, інтерліньяж, трекінг, кернінг, ієрархія шрифтів, читабельність (legibility vs readability), веб-шрифти.

Інтегрований зміст:

- когнітивна психологія читання: процеси декодування тексту, роль периферійного зору, саккадичні рухи очей; як параметри шрифту (кегль, інтерліньяж, довжина рядка) впливають на швидкість і точність читання [141];

- диференціація типографіки за віковими групами: оптимальні параметри типографіки для навчально-методичного забезпечення спецдисциплін, що вимагають тривалої концентрації уваги, а саме, для читання технічної документації, коду (великий кегль, широкий інтерліньяж, шрифти з відкритими апертурами), підлітків, дорослих здобувачів професійної освіти;

- типографіка для здобувачів професійної освіти з дислексією: критерії dyslexia-friendly шрифтів (OpenDyslexic, Lexend), збільшені інтервали між літерами, несиметричні літери b/d, високі висхідні/низхідні елементи;

- семантична типографіка: використання типографічної ієрархії для структурування навчального контенту, візуальне кодування типів інформації (визначення, приклади, примітки) через варіації шрифту.

Практичне завдання: спроектувати систему типографічних стилів для мобільного довідника «Синтаксис мов програмування» для здобувачів професійної освіти за спеціалізацією «Цифрові технології», що враховує специфіку опанування технічних дисциплін у виробничому навчанні. Створити екрани з трьома типами контенту: (1) лістинги коду (моноширинні шрифти, підсвічування синтаксису); (2) технічна документація; (3) інтерактивні консольні повідомлення. Обґрунтувати вибір шрифтових пар для забезпечення читабельності технічного тексту (readability of code). Обґрунтувати вибір шрифтів і параметрів з позицій когнітивної ефективності для цієї вікової групи.

Інтегративний модуль «Інформаційна архітектура освітніх платформ»

Традиційний зміст: принципи інформаційної архітектури, організаційні схеми (ієрархічна, послідовна, матрична), системи навігації (глобальна, локальна, контекстна), системи пошуку, labeling systems, card sorting, tree testing.

Інтегрований зміст:

- когнітивна архітектура знань: як структура інтерфейсу повинна відображати структуру предметної області (концептуальні карти, таксономії знань); поняття когнітивної відповідності (cognitive fit) між структурою знань і структурою навігації [121];

- педагогічні моделі структурування контенту: лінійна структура для процедурних знань (покрокові інструкції), ієрархічна – для таксономічних знань (класифікації), мережева – для взаємопов'язаних концепцій; відповідність типу навігації типу знань;

- scaffolding (педагогічна підтримка, що поступово згортається) через архітектуру: прогресивне розкриття складності (progressive disclosure), адаптивна навігація, що змінюється залежно від прогресу здобувача професійної освіти; приховування/відкриття опцій залежно від рівня компетентності;

- орієнтація в освітньому просторі: breadcrumbs, progress indicators, knowledge maps як засоби підтримки метакогнітивної обізнаності здобувача професійної освіти про своє місцезнаходження в освітній траєкторії.

Практичне завдання: спроектувати інформаційну архітектуру та навігацію для онлайн-курсу «Основи програмування на Python» для здобувачів професійної освіти першого курсу спеціальності Професійна освіта (цифрові технології). Курс містить 8 модулів, кожен модуль включає теорію, практичні завдання, проект, тест. Створити схему навігації, що: (1) відображає логічну структуру знань (від простих до складних концепцій), (2) забезпечує поступове ускладнення, (3) підтримує різні траєкторії навчання (лінійну для новачків, довільну для досвідчених). Обґрунтувати педагогічну доцільність кожного елемента навігації.

Модифікація «Цифрові технології в навчальному процесі»

Традиційно ця дисципліна зосереджена на огляді та практичному опануванні інструментів: системи управління навчанням (Moodle, Google Classroom), інструменти для створення інтерактивного контенту (H5P, Genially), сервіси відеоконференцій (Zoom, Microsoft Teams), інструменти спільної роботи (Google Docs, Miro, Padlet). Зміст структурується за логікою «інструмент → функції → приклади використання».

Модифікація змісту передбачає критичний аналіз інтерфейсів існуючих освітніх технологій з позицій педагогічної доцільності та проєктування альтернативних інтерфейсних рішень.

Інтегративний модуль «Критичний аналіз інтерфейсів LMS»

Критичний аналіз інтерфейсів систем управління навчанням здійснюється з позицій їх застосування в системі професійної (професійно-технічної) освіти, зокрема для організації дистанційного та змішаного навчання з фахових дисциплін технічного профілю.

Традиційний зміст: функціонал Moodle (курси, завдання, тести, форуми, журнал оцінок), налаштування інтерфейсу, створення курсу, управління користувачами.

Інтегрований зміст:

- аналіз педагогічних припущень Moodle: як архітектура Moodle втілює певну педагогічну модель (course-centered, instructor-controlled); які педагогічні підходи (конструктивізм, коннективізм, персоналізація) важко реалізувати через обмеження інтерфейсу;

- проблеми юзабіліті Moodle: інформаційне перевантаження стартової сторінки курсу, заплутана навігація для новачків, відсутність візуалізації прогресу, слабка підтримка мобільних пристроїв; як ці проблеми UI впливають на ефективність навчання [49];

- редизайн інтерфейсу Moodle: проєктування альтернативного інтерфейсу для конкретного педагогічного сценарію (наприклад, проєктне навчання, де курс організований навколо проєктів, а не тижнів/тем).

Практичне завдання: провести евристичну оцінку (heuristic evaluation) інтерфейсу конкретного курсу Moodle за критеріями педагогічної ефективності: чи інтерфейс підтримує самостійне навчання? чи зрозуміла структура курсу? чи видимий прогрес? чи мотивує інтерфейс до виконання завдань? Ідентифікувати 5 найбільш критичних проблем. Створити в Figma редизайн стартової сторінки курсу, що вирішує ці проблеми. Обґрунтувати кожне дизайнерське рішення педагогічними аргументами.

Інтегративний модуль «Проектування інтерфейсів для формувального оцінювання»

Традиційний зміст: інструменти для тестування (Moodle Quiz, Google Forms, Kahoot, Quizlet), створення тестів різних типів (множинний вибір, відповідність, коротка відповідь), налаштування зворотного зв'язку.

Інтегрований зміст:

– педагогіка формувального оцінювання: відмінність формувального vs підсумкового оцінювання, функції зворотного зв'язку (інформувати про помилки, пояснювати причини, направляти на корекцію), принципи ефективного feedback [142];

– UI patterns для feedback: візуальні способи повідомлення про правильність/неправильність відповіді (кольорові індикатори, іконки, анімація), текстові пояснення, підказки (hints) різних рівнів деталізації, візуалізація прогресу;

– мотиваційні аспекти UI тестових систем: як дизайн впливає на test anxiety; принципи проектування «дружніх» інтерфейсів для формувального оцінювання (відсутність жорстких дедлайнів, можливість повторення, акцент на навчанні, а не на оцінці);

– критичний аналіз геміфікації: коли бали, бейджі, лідерборди підтримують навчання, а коли – спотворюють мотивацію (зміщення фокусу з розуміння на «здобуття балів»).

Практичне завдання: спроектувати систему адаптивного тестування з дисципліни «Основи кібербезпеки». Система повинна не просто фіксувати

помилку, а моделювати наслідки неправильного рішення (наприклад, «візуалізація витоку даних»), що посилює професійну відповідальність здобувача професійної освіти. Система повинна: (1) після кожної неправильної відповіді надавати пояснення та можливість повторити схоже завдання, (2) візуалізувати прогрес здобувача професійної освіти по темах (які теми засвоєні, які потребують опрацювання), (3) мінімізувати test anxiety через дизайн. Створити в Figma екрани: питання з варіантами відповідей, feedback після правильної/неправильної відповіді, dashboard з візуалізацією прогресу. Обґрунтувати дизайнерські рішення принципами формування оцінювання.

Модифікація ОК «Методика професійного навчання»

Традиційно ця дисципліна зосереджена на загальнодидактичних та методичних питаннях: планування навчального процесу, вибір методів навчання, проектування уроків/занять, розробка навчальних матеріалів, оцінювання результатів навчання. У контексті спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) дисципліна часто включає тему «використання ІКТ на уроках інформатики», але зазвичай це обмежується оглядом готових програмних засобів.

Модифікація змісту передбачає включення блоку «Педагогічний дизайн освітніх інтерфейсів», де студенти вчать проєктувати інтерфейси як дидактичні засоби.

Інтегративний модуль «Інтерфейс як дидактичний засіб»

Додатковий зміст (новий модуль):

– концепція дидактичного потенціалу інтерфейсу: як структура, навігація, візуальні елементи інтерфейсу можуть підтримувати чи гальмувати досягнення навчальних цілей; поняття «педагогічно прозорого» vs «педагогічно непрозорого» інтерфейсу [19].

Проєктування інтерфейсів для різних дидактичних цілей:

– інтерфейс для засвоєння фактичних знань (мнемонічні прийоми, spaced repetition, візуалізація зв'язків між фактами);

- інтерфейс для формування процедурних умінь (покрокові інструкції, опорна структура (scaffolding – педагогічна підтримка, що поступово згортається) з поступовим зменшенням підтримки);
- інтерфейс для розвитку критичного мислення (представлення альтернативних поглядів, provoke cognitive conflict);
- інтерфейс для колаборативного навчання (інструменти синхронної/асинхронної взаємодії, візуалізація внесків учасників).

Принципи мультимедійного навчання Mayer: як принципи когнітивної теорії мультимедійного навчання (multimedia, contiguity, modality, redundancy, coherence principles) трансформуються в конкретні вимоги до UI [77; 186].

Проектування для інклюзії: Universal Design for Learning (UDL) як основа проектування інтерфейсів, доступних для здобувачів професійної освіти з різними особливими освітніми потребами; WCAG стандарти не як технічні вимоги, а як педагогічний імператив.

Практичне завдання: спроектувати два інтерфейси для вивчення однієї теми («Алгоритм сортування бульбашкою»): (1) інтерфейс для репродуктивного засвоєння алгоритму (запам'ятати кроки), (2) інтерфейс для глибокого розуміння (зрозуміти, чому алгоритм працює, коли він ефективний/неефективний). Обґрунтувати, які елементи UI (візуалізація, інтерактивність, послідовність викладу, підказки) відрізняються в цих двох інтерфейсах відповідно до різних дидактичних цілей.

Ключовим механізмом реалізації інтеграції бінарних компетентностей є система бінарних задач – спеціально сконструйованих навчальних завдань, де технічна складова (створити інтерфейс) невіддільна від педагогічної (обґрунтувати педагогічну доцільність кожного рішення).

Бінарні задачі структуровані за таксономією складності, що відображає рівні формування інтегративної компетентності.

Рівень 1 (Інтуїтивний): Завдання на розпізнавання

Сутність: студент розпізнає педагогічно доцільні vs недоцільні інтерфейсні рішення за зразком чи з допомогою викладача.

Приклад завдання: надано два варіанти інтерфейсу тестової системи. Варіант А: після кожної відповіді здобувач професійної освіти бачить, чи вона правильна, та отримує пояснення. Варіант Б: всі відповіді збираються, результат показується в кінці без пояснень. Яка різниця в педагогічних ефектах цих варіантів? Який варіант підходить для формувального, а який для підсумкового оцінювання?

Рівень 2 (Репродуктивний): завдання на застосування зразка.

Сутність: студент створює інтерфейс за явно вказаними педагогічними вимогами, використовуючи засвоєні паттерни.

Приклад завдання: спроектуйте інтерфейс для вивчення «гарячих клавіш» середовища розробки (IDE) або тегів HTML. Вимоги: (1) інтерфейс повинен підтримувати spaced repetition (повторення через збільшувані інтервали часу), (2) надавати feedback після кожної відповіді, (3) візуалізувати прогрес засвоєння. Використайте паттерн «картки для запам'ятовування» (flashcards).

Рівень 3 (Пошуковий): завдання на адаптацію.

Сутність: студент адаптує відомі інтерфейсні рішення до нового педагогічного контексту, самостійно ідентифікуючи педагогічні вимоги.

Приклад завдання: адаптуйте механіки гейміфікації (як у Duolingo або Codecademy) для навчання написанню SQL-запитів. Які елементи (стріки, XP за чистий код, візуалізація виконання запиту) варто імплементувати для підтримки мотивації майбутніх адміністраторів баз даних? Створіть прототип у Figma.

Рівень 4 (Творчий): завдання на проектування з нуля.

Сутність: студент самостійно аналізує педагогічну проблему, формулює вимоги до інтерфейсу і створює оригінальне інтерфейсне рішення.

Приклад завдання: проблема: здобувачі професійної освіти часто мають труднощі з розумінням абстракції об'єктно-орієнтованого програмування (ООП). Спроектуйте веб-інтерфейс «Візуалізатор класів та об'єктів», який через інтерактивну маніпуляцію графічними блоками допоможе сформувати ментальну модель наслідування та поліморфізму. Обґрунтуйте, як візуалізація знижує поріг входження в складну технічну тему.

Формування системного мислення: від елемента до системи.

Кінцевою метою інтеграції бінарних компетентностей є формування системного мислення, коли здобувач професійної освіти здатний простежувати взаємозв'язок між окремим елементом інтерфейсу користувача та цілісним педагогічним ефектом освітньої взаємодії. Ця здатність актуалізується через кілька взаємопов'язаних когнітивних операцій.

По-перше, системне мислення передбачає аналіз каскадних ефектів дизайнерських рішень: розуміння того, що модифікація кольорової характеристики інтерактивного елементу детермінує його візуальну помітність (*visibility*), що, у свою чергу, впливає на ймовірність сприйняття здобувачем професійної освіти навчальної підказки, визначає успішність виконання навчального завдання та, врешті-решт, чинить вплив на академічну самоефективність (*self-efficacy*) і мотиваційну сферу особистості.

По-друге, системне мислення вимагає здатності до прогнозування непередбачуваних педагогічних наслідків технологічних рішень. Зокрема, імплементація елементів геміфікації (системи балів, досягнень, віртуальних нагород) може продукувати диференційований мотиваційний ефект: підвищувати внутрішню мотивацію одних здобувачів професійної освіти, проте провокувати тривожність в інших через актуалізацію страху невдачі. Аналогічно, інтеграція лідерборду може стимулювати конструктивну змагальність, водночас породжуючи неетичні практики академічної взаємодії.

По-третє, системне мислення актуалізує компетентність балансування конкуруючих проектних цілей (*competing goals*), усвідомлення того, що більшість дизайнерських рішень є компромісами (*trade-offs*). Наприклад, функціональна багатоаспектність інтерфейсу (*flexibility*) знаходиться у діалектичному протиріччі з принципом мінімалістичної простоти використання (*simplicity*); естетична досконалість може суперечити вимогам інклюзивної доступності (*accessibility*); автоматизація робочих процесів потенційно обмежує користувацьку автономію та контроль (*user control*). Здатність навігувати у

просторі таких дизайнерських дилем є ключовою характеристикою професійної компетентності педагогічного дизайнера інтерфейсів [23].

Прикладом завдання на формування системного мислення є аналіз кейсу Khan Academy.

Завдання: Khan Academy – одна з найуспішніших освітніх платформ. Проаналізуйте її інтерфейс (knowledge map, відео-уроки, практичні завдання, система бейджів) як цілісну педагогічну систему:

1. Які педагогічні принципи втілені в архітектурі платформи (mastery learning, self-paced, immediate feedback)?
2. Як різні елементи UI підтримують ці принципи?
3. Які категорії здобувачів професійної освіти найбільше виграють від такої архітектури, а для яких вона може бути неоптимальною?
4. Запропонуйте 3 зміни в UI, які б зробили платформу більш ефективною для підлітків з низькою мотивацією до навчання. Обґрунтуйте кожен зміну.

Системна та синергетична інтеграція бінарних компетентностей є фундаментальною умовою підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проектування інтерфейсів. Реалізація цієї умови через модифікацію змісту освітніх компонентів та застосування системи бінарних задач забезпечує формування когнітивно-діяльнісного компонента інтегративної компетентності – здатності не просто створювати функціональні та естетичні інтерфейси, а проектувати педагогічно доцільні цифрові освітні середовища.

Інтеграція бінарних компетентностей трансформує професійну ідентичність студента: від «дизайнера, який іноді працює з освітніми проектами» до «педагогічного дизайнера інтерфейсів», для якого педагогічна мета є відповідною точкою проектування, а технологія – засобом її досягнення.

Водночас змістова інтеграція сама по собі недостатня без адекватних процесуальних форм навчання, що становить предмет другої психолого-педагогічної умови, яка розглядається далі.

Імплементація практико-орієнтованого навчання на основі методології Design Thinking

Друга психолого-педагогічна умова – імплементація практико-орієнтованого навчання на основі методології Design Thinking – визначає процесуальні характеристики підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів. Якщо перша умова відповідає на питання «що формувати» (зміст інтегративної компетентності), то друга умова визначає «як формувати» (процес і методи навчання). Ця умова передбачає перехід від традиційної трансмісійної моделі навчання до проблемно-проєктної моделі, де студент не відтворює готові зразки, а конструює оригінальні інтерфейсні рішення через послідовні ітерації дослідження, концептуалізації, прототипування та валідації.

Практико-орієнтоване навчання (practice-based learning) у професійній освіті ґрунтується на епістемологічній позиції, що професійне знання є ситуаційним, імпліцитним і таким, що конструюється в процесі діяльності [114]. На відміну від академічного знання, що існує у формі експліцитних, деконтекстуалізованих понять і правил, професійне знання дизайнера інтерфейсів існує у формі дизайнерської компетентності – здатності діяти адекватно в нестандартних, багатofакторних, часто суперечливих ситуаціях проєктування.

Специфіка проєктування інтерфейсів як професійної діяльності полягає в тому, що воно належить до категорії «складних проблем» (wicked problems) – проблем, що не мають однозначно правильного рішення, де критерії якості часто суперечать один одному (usability vs aesthetics, simplicity vs functionality, automation vs user control), а оптимальне рішення залежить від контексту використання [34]. Навчити проєктуванню інтерфейсів неможливо через трансляцію правил (хоча принципи UI/UX, безумовно, мають значення), оскільки правила недостатні для розв'язання складних проблем такого типу. Необхідний досвід навігації в просторі невизначеності, що формується лише через автентичну проєктну практику.

Водночас проста «практика заради практики» (виконання багатьох проєктів без рефлексії та концептуалізації) не призводить до формування експертної компетентності [36]. Необхідна structured practice – практика, організована навколо чіткої методології, що забезпечує опору для продуктивної діяльності і створює умови для рефлексії та узагальнення досвіду.

Методологія Design Thinking відповідає цим вимогам, оскільки вона:

- структурує процес проєктування через послідовність фаз (емпатія → визначення → ідеяція → прототипування → тестування), що робить складний, часто хаотичний процес дизайну керованим і зрозумілим для новачків;
- фокусується на користувачеві (human-centered design), що природно поєднує технологічний і педагогічний аспекти: «користувачем» освітнього інтерфейсу є здобувач професійної освіти, і його потреби визначаються педагогічними цілями;
- є ітеративною, передбачає багаторазові цикли прототипування та тестування, що відповідає природі дизайнерської діяльності як conversation with the situation [114];
- допускає невдачі як джерело навчання (за принципом: «помиляйся рано, помиляйся часто, рухайся далі»), що є критично важливим для формування готовності до інновацій і експериментування.

Серед альтернативних методологій проєктування (User-Centered Design, Agile UX, Lean UX, Double Diamond) саме Design Thinking обрано як основу другої умови з наступних міркувань.

По-перше, Design Thinking є педагогічно прозорою методологією: її фази мають зрозумілі назви і чітко визначені цілі, що робить її доступною для студентів-початківців, на відміну від більш абстрактних методологій типу UCD [146].

По-друге, Design Thinking акцентує емпатію (розуміння потреб користувача) як відправну точку проєктування. У контексті освітніх інтерфейсів це означає, що студент починає не з технічного рішення («зробити додаток на React з Material UI»), а з педагогічного аналізу («які навчальні труднощі

відчувають здобувачі професійної освіти при вивченні цієї теми? як інтерфейс може підтримати подолання цих труднощів?»). Така логіка природно інтегрує педагогічну складову в процес проектування.

По-третє, Design Thinking підкреслює дивергентне та конвергентне мислення як взаємодоповнювальні режими роботи дизайнера: фази ідеації є дивергентними (генерація максимальної кількості альтернатив), фази прототипування та тестування – конвергентними (відбір найкращого рішення). Ця дихотомія особливо важлива для студентів інженерних спеціальностей, які часто тяжіють до premature convergence (прийняття першого рішення, що спало на думку, без дослідження альтернатив) [5].

По-четверте, Design Thinking є методологією, що виходить за межі дизайну артефактів і включає дизайн досвіду (experience design). Для освітніх інтерфейсів це принципово важливо: недостатньо спроектувати «зручний інтерфейс», необхідно спроектувати навчальний досвід, що включає когнітивні, емоційні та мотиваційні виміри взаємодії здобувача професійної освіти з цифровим середовищем.

Методологія Design Thinking, адаптована до контексту проектування освітніх інтерфейсів, реалізується через послідовність п'яти взаємопов'язаних фаз, кожна з яких має специфічні цілі, методи та результати. Важливо підкреслити, що ця послідовність не є жорстко лінійною: процес проектування передбачає ітеративність (повернення до попередніх фаз при отриманні нових даних) та нелінійність (можливість паралельної роботи над різними фазами).

Фаза 1: емпатія (Empathize) – занурення в контекст користувача.

Мета фази: глибоке, емпатичне розуміння потреб, цілей, цінностей, труднощів і контексту діяльності користувача (здобувача професійної освіти, викладача) як основа для формулювання дизайнерської проблеми. У контексті освітніх інтерфейсів емпатія означає розуміння не лише функціональних потреб («здобувачеві професійної освіти потрібно скласти тест»), а й педагогічного контексту («здобувач професійної освіти відчуває тривогу перед тестуванням»,

«здобувач професійної освіти не розуміє зворотний зв'язок системи», «здобувач професійної освіти має дислексію і потребує адаптованого інтерфейсу»).

Розглянемо методи та інструменти які використовують на цьому етапі.

Контекстуальне інтерв'ювання (contextual inquiry): студенти проводять напівструктуровані інтерв'ю з представниками цільової аудиторії освітнього інтерфейсу. Специфіка полягає в тому, що інтерв'ю відбувається в природному контексті використання технології (в класі, вдома під час виконання домашнього завдання, в бібліотеці під час підготовки до іспиту). Інтерв'ю фокусується не на гіпотетичних ситуаціях («що б ви хотіли від ідеального додатку?»), а на реальному досвіді («розкажіть про останній раз, коли ви використовували Moodle для здачі завдання – що було легко, що викликало труднощі?») [53].

Спостереження (observation): студенти спостерігають за тим, як здобувачі професійної освіти/викладачі взаємодіють з існуючими освітніми інтерфейсами, фіксуючи моменти тертя (friction points) – ситуації, коли користувач зупиняється, здається збентеженим, робить помилку, виражає фрустрацію. Метод «think aloud protocol» (коли користувач коментує свої дії вголос) дозволяє зрозуміти його ментальну модель і очікування від інтерфейсу.

Аналіз аналогів (competitive analysis): студенти аналізують існуючі освітні інтерфейси (Moodle, Google Classroom, Khan Academy, Duolingo та ін.) як емпіричний матеріал для виявлення паттернів: які рішення є взірцевими практиками (англ. best practices), які створюють проблеми для користувачів (антипатерни), які потреби користувачів залишаються незадоволеними.

Персони (personas): на основі зібраних даних студенти створюють персони – архетипові портрети користувачів, що включають не лише демографічні характеристики, а й цілі, мотивацію, больові точки (pain points), технологічну грамотність, когнітивні особливості. У контексті освітніх інтерфейсів критично важливо включати педагогічні параметри персон: рівень попередніх знань, навчальні стратегії (поверхневе vs глибоке навчання), локус контролю (внутрішній vs зовнішній), академічна самоефективність [6].

Результати фази: емпатична карта (empathy map), персони, карта болючих точок (pain points map), journey map (карта досвіду користувача), що фіксує емоційні та когнітивні стани на різних етапах взаємодії з освітнім інтерфейсом.

Приклад завдання для студентів: оберіть категорію здобувачів професійної освіти (слухачі курсів перекваліфікації за напрямом QA-тестування) та контекст (вечірнє навчання після роботи). Проведіть інтерв'ю щодо труднощів поєднання роботи й навчання та використання LMS у мобільному режимі. Проведіть 5 контекстуальних інтерв'ю з представниками цільової аудиторії. Створіть 2-3 персони, що представляють різні типи здобувачів професійної освіти (наприклад, високомотивований здобувач професійної освіти з прогалинами в базових знаннях; здобувач професійної освіти з низькою мотивацією, але достатнім рівнем знань; здобувач професійної освіти з test anxiety). Для кожної персони створіть journey map, що показує типовий сценарій використання додатку для підготовки до тесту, з акцентом на емоційні стани, больові точки та моменти радості (delights).

Фаза 2: визначення проблеми (Define) – артикуляція дизайнерського виклику

Мета фази: синтез зібраних під час фази емпатії даних у чітко сформульовану дизайнерську проблему (design challenge), що визначає focus і критерії успіху проєкту. Ключове завдання цієї фази – трансформувати велику кількість якісних даних (інтерв'ю, спостереження) у практично значущі висновки, що безпосередньо спрямовують проєктування.

Методи та інструменти:

Affinity diagramming: студенти групують дані з інтерв'ю та спостережень у кластери за спорідненістю (affinity), виявляючи patterns – повторювані теми, що вказують на системні проблеми. Наприклад, якщо багато здобувачів професійної освіти згадують, що «не розуміють, чому система визнала відповідь неправильною», це сигналізує про проблему якості зворотного зв'язку.

Point of View (POV) statement формулювання проблеми у форматі: [Користувач] потребує [потреба], оскільки [інсайт]. Наприклад: «Здобувач

професійної освіти (майбутній розробник інтерфейсів) потребує більш наочної демонстрації принципів адаптивної верстки в навчальному додатку, оскільки статичні скріншоти не передають динаміку поведінки блоків». POV statement є user-centered (фокусується на користувачеві, а не на технології) та практично зорієнтованим (вказує напрямок рішення).

«Як ми могли б...?» питання (How Might We questions): переформулювання POV statement у форму відкритого питання, що стимулює генерацію ідей. Наприклад: «Як ми могли б спроектувати систему feedback у тестовому інтерфейсі так, щоб здобувач професійної освіти не просто знав, що помилився, а розумів причину помилки і отримував підтримку для її виправлення?» НМВ-питання є оптимістичними (припускають можливість рішення), широкими (не нав'язують конкретного рішення) і практично спрямованими [30].

Формулювання критеріїв успіху: студенти визначають вимірювані критерії, за якими буде оцінюватися успішність інтерфейсного рішення. У контексті освітніх інтерфейсів критерії повинні включати як UX-метрики (ефективність, результативність, задоволеність), так і педагогічні метрики (досягнення навчальних цілей, глибина розуміння, розвиток метакогнітивних умінь, мотивація до навчання).

Результати фази: POV statement, набір НМВ-питань, список критеріїв успіху, бриф проєкту (design brief).

Приклад завдання для студентів: на основі даних, зібраних на фазі емпатії, виявіть 3 найбільш критичні проблеми у досвіді здобувачів професійної освіти при використанні існуючих інтерфейсів для підготовки до ЗНО. Для кожної проблеми сформулюйте POV statement та 2-3 НМВ-питання. Оберіть одну проблему як фокус вашого проєкту. Визначте 5-7 критеріїв успіху, що включають як UX-виміри (наприклад, «здобувач професійної освіти може знайти потрібний розділ теорії за менш ніж 3 кліки»), так і педагогічні виміри (наприклад, «після використання інтерфейсу здобувач професійної освіти демонструє покращення розуміння концепції, перевірене через post-test»).

Фаза 3: ідеяція (Ideate) – генерація альтернативних рішень

Мета фази: генерація максимальної кількості різноманітних ідей інтерфейсних рішень без передчасного оцінювання та відбору. Фаза ідеації є дивергентною (*divergent thinking*), що протиставляється конвергентному мисленню наступних фаз. Основний принцип: *quantity breeds quality* – серед великої кількості ідей вища ймовірність знайти інноваційне рішення.

Методи та інструменти:

Мозковий штурм (brainstorming): класичний метод генерації ідей у групі, що базується на принципах: (1) відкладення критики, (2) заохочення диких ідей, (3) побудова на ідеях інших, (4) фокус на темі, (5) візуалізація ідей [11]. У контексті проектування інтерфейсів студенти генерують ідеї у форматі *sketches* – швидких начерків інтерфейсів (не деталізованих дизайнів, а концептуальних ескізів структури, навігації, ключових елементів).

Метод 635 (brainwriting): альтернатива вербальному мозковому штурму для подолання проблеми домінування активних учасників. Шість учасників створюють по три ідеї за п'ять хвилин, потім передають свої листи далі, де наступний учасник розвиває ідеї попереднього. За 30 хвилин генерується 108 ідей.

SCAMPER: техніка генерації ідей через систематичну модифікацію існуючих рішень: *Substitute* (замінити), *Combine* (поєднати), *Adapt* (адаптувати), *Modify* (модифікувати), *Put to other uses* (використати інакше), *Eliminate* (видалити), *Reverse* (змінити послідовність). Студенти застосовують ці операції до існуючих інтерфейсних рішень. Наприклад: «Що якщо замінити текстовий *feedback* на відео-пояснення від викладача?», «Що якщо поєднати тестування з геймплеєм (як у *Duolingo*)?», «Що якщо замінити текстові інструкції до лабораторної роботи на інтерактивний AR-гід (доповнена реальність) для налаштування серверного обладнання?».

Метод аналогій (analogies): пошук інтерфейсних рішень через аналогії з несуміжних доменів. Наприклад: «Як організована навігація в музеї? Чи можемо ми застосувати метафору музейної експозиції (послідовність залів, кожен присвячений окремій темі) до структури онлайн-курсу?» Метод аналогій

особливо ефективний для подолання функціональної фіксованості (functional fixedness) – тенденції мислити шаблонами усталеного домену [43].

Crazy 8's: швидка техніка скетчингу, де студент за 8 хвилин створює 8 різних варіантів інтерфейсу (по 1 хвилині на варіант). Часові обмеження запобігають надмірній деталізації та стимулюють інтуїтивне, спонтанне генерування ідей.

Результати фази: великий набір ідей (50-100+) у форматі швидких скетчів, mind maps, текстових описів концепцій. Важливо, що на цій фазі не відбувається відбір – всі ідеї фіксуються без оцінювання.

Приклад завдання для студентів: для обраного НМВ-питання проведіть індивідуальний brainstorming (30 хвилин): згенеруйте мінімум 20 ідей інтерфейсних рішень у форматі швидких скетчів (олівець на папері, не цифровий дизайн). Потім об'єднайтеся в групи по 4 особи і проведіть груповий brainstorming (45 хвилин), де кожен представляє свої ідеї, а група їх розвиває. Застосуйте техніку SCAMPER до 5 найбільш перспективних ідей. Результат: мінімум 50 ідей на групу, візуалізованих на дошці (фізичній або цифровій – Miro, FigJam).

Фаза 4: прототипування (Prototype) – матеріалізація ідей

Мета фази: трансформація абстрактних ідей у tangible artifacts – прототипи інтерфейсів, з якими можна взаємодіяти і які можна тестувати з користувачами. Прототипування є конвергентною фазою: з великого набору ідей відбираються найбільш перспективні для деталізації. Ключовий принцип: прототипи створюються швидко і з мінімальними витратами, щоб максимізувати кількість ітерацій «ідея → прототип → тестування → ревізія ідей».

Рівні fidelity прототипів:

Low-fidelity prototyping (paper prototypes): паперові прототипи є найшвидшим і найдешевшим способом матеріалізації ідей. Студенти малюють екрани інтерфейсу на папері, вирізають інтерактивні елементи (кнопки, меню), і симулюють взаємодію вручну (при натисканні на кнопку «фасилітатор» замінює один екран іншим). Незважаючи на примітивність, паперові прототипи

дозволяють тестувати інформаційну архітектуру, навігацію, послідовність дій – аспекти, критичні для UX, але не залежні від візуального дизайну [122].

Mid-fidelity protomuni (wireframes): цифрові схематичні зображення інтерфейсів без деталізованого візуального дизайну (монохромні, з placeholder-контентом, без реальних зображень). Створюються в інструментах типу Balsamiq, Wireframe.cc, або у low-fi режимі Figma. Wireframes фокусуються на структурі, ієрархії інформації, розташуванні елементів, абстрагуючись від візуальної естетики.

Прототип високої точності (interactive mockups): деталізовані візуальні дизайни з реалістичним контентом, кольоровою схемою, типографікою, зображеннями, що симулюють інтерактивність (кліки, переходи між екранами, анімації) без реального програмування. Створюються в інструментах Figma, Adobe XD, Sketch, Axure RP. Прототипи високої точності дозволяють тестувати як функціональні аспекти (чи зрозуміло, куди натискати? чи логічна послідовність дій?), так і емоційні (чи приємний інтерфейс? чи викликає довіру? чи мотивує?).

Прототипи освітніх інтерфейсів повинні включати не лише статичні екрани, а й динаміку темпоральної взаємодії здобувача професійної освіти з навчальним контентом. Зокрема, для тестової системи критично важливим є прототипування послідовних станів інтерфейсу:

- початкового стану, що репрезентує візуальну конфігурацію тесту до ініціації роботи;
- процесуального стану, що відображає трансформацію інтерфейсу у міру послідовного надання відповідей здобувачем професійної освіти;
- станів зворотного зв'язку (feedback states), що диференційовано візуалізують реакцію системи на коректні та некоректні відповіді;
- завершального стану, що забезпечує презентацію підсумкових результатів навчальної діяльності.

Для прототипування адаптивних освітніх інтерфейсів (що змінюють складність завдань залежно від успішності здобувача професійної освіти)

студенти створюють сценарії (scenarios) – типові послідовності взаємодії для різних типів користувачів (успішний здобувач професійної освіти, що швидко відповідає правильно → система підвищує складність; здобувач професійної освіти, що робить багато помилок → система надає підказки і знижує складність).

Результати фази: набір прототипів різних рівнів fidelity для ключових сценаріїв використання інтерфейсу. Для академічного проекту студента достатньо прототипу в Figma/Adobe XD для 1-2 ключових сценарія використання (наприклад, «здобувач професійної освіти проходить адаптивний тест з математики» і «здобувач професійної освіти переглядає результати та отримує рекомендації для подальшого навчання»).

Приклад завдання для студентів: на основі відібраних на фазі ідеації концепцій створіть прототип високої точності освітнього інтерфейсу у Figma. Прототип повинен включати: (1) мінімум 8 екранів, що покривають один ключовий сценарій використання від початку до завершення, (2) інтерактивність (можливість «пройти» сценарій через кліки), (3) реалістичний контент (не умовний текст-заповнювач, а реальні навчальні матеріали з обраної предметної області), (4) адаптацію до мобільних пристроїв (адаптивний дизайн для екрану смартфона). Підготуйте коротке (1 сторінка) обґрунтування дизайнерських рішень (design rationale), де для 5 ключових рішень надаєте педагогічне обґрунтування (чому саме так, а не інакше? як це рішення підтримує досягнення навчальних цілей?).

Фаза 5: тестування (Test) – валідація рішень з користувачами

Мета фази: отримання емпіричних даних про те, як реальні користувачі взаємодіють з прототипом, які проблеми виникають, чи відповідає інтерфейс їхнім потребам і очікуванням, чи досягаються педагогічні цілі. Тестування не є фінальною валідацією «готового продукту», а джерелом інсайтів для наступної ітерації проектування.

Розглянемо детальніше методи юзабіліті-тестування які використовують.

Модерований usability testing: студент (або команда) запрошує 5-8 представників цільової аудиторії і просить їх виконати конкретні завдання (tasks) з прототипом, наприклад: «Знайдіть тему 'Налаштування локальної мережі', ознайомтеся з топологією та пройдіть тест. Мета – зрозуміти свій рівень знань з цієї теми». Дослідник спостерігає за діями користувача, фіксує помилки, вагання, коментарі, задає уточнювальні питання. Метод «think aloud» (коментування дій вголос) дозволяє зрозуміти ментальну модель користувача [38].

A/B тестування концепцій: якщо існує кілька альтернативних дизайнерських рішень для одного елемента (наприклад, два варіанти візуалізації прогресу навчання), студенти можуть провести порівняльне тестування: половина учасників взаємодіє з варіантом А, половина – з варіантом Б, потім порівнюються метрики ефективності та задоволеності.

Метод «5 секунд» (5-second test): для тестування першого враження від інтерфейсу студенти показують учасникам екран протягом 5 секунд, потім приховують і задають питання: «Що це за додаток? Для чого він призначений? Що ви запам'ятали?» Цей метод виявляє, чи зрозумілий інтерфейс «з першого погляду», чи правильно спрацьовує візуальна ієрархія.

Тестування педагогічної ефективності: на відміну від стандартного UX-тестування, що фокусується на usability (чи зручно використовувати?), тестування освітніх інтерфейсів повинно включати педагогічні метрики: чи інтерфейс сприяє навчанню? Для цього студенти можуть використовувати:

- pre-post тести знань. Учасник проходить короткий тест з теми до взаємодії з інтерфейсом (pre-test) і після (post-test). Якщо інтерфейс педагогічно ефективний, повинно спостерігатися покращення результатів.

- Think-aloud під час навчання. Учасник вголос коментує, що він розуміє, що незрозуміло, які гіпотези формує. Це дозволяє виявити, чи інтерфейс підтримує концептуальне розуміння чи лише механічне запам'ятовування.

- Опитування мотивації. Після використання інтерфейсу учасники заповнюють опитувальник (наприклад, адаптацію Intrinsic Motivation Inventory),

що вимірює рівень інтересу, *perceived competence*, зусиль, цінності завдання [113].

Студенти систематизують зібрані дані, виявляючи *patterns* – повторювані проблеми, що спостерігалися у кількох учасників. Критичні проблеми (*critical usability problems*) – ті, що блокують досягнення мети (учасник не може виконати завдання) – мають найвищий пріоритет для виправлення. Також аналізуються позитивні моменти (що спрацювало добре?) для їх підсилення у наступній ітерації.

Важливо, що результати тестування не є вердиктом «дизайн хороший/поганий», а джерелом інсайтів для ітерації. Типова помилка студентів-новачків – сприймати критику дизайну як особисту критику. Необхідно культивувати ставлення: «Кожна виявлена проблема – це можливість зробити дизайн кращим».

Результати фази: звіт про юзабіліті-тестування, що включає: (1) опис методології (скільки учасників, які завдання, які метрики), (2) виявлені проблеми з рейтингом критичності, (3) приклади (цитати учасників, скріншоти моментів труднощів), (4) рекомендації для наступної ітерації дизайну.

Приклад завдання для студентів: проведіть модероване юзабіліті-тестування вашого прототипу з мінімум 5 представниками цільової аудиторії. Сформулюйте 3-5 конкретних завдань (*tasks*), що покривають ключові сценарії використання. Для кожного учасника фіксуйте: (1) чи вдалося виконати завдання? (2) скільки часу зайняло? (3) скільки помилок зроблено? (4) рівень задоволеності (за 5-бальною шкалою). Після кількісних метрик проведіть короткий *post-test interview* (10 хвилин): що сподобалось? що викликало труднощі? що б змінили? Для педагогічної валідації проведіть міні-експеримент: 3 учасники спочатку проходять *pre-test* з теми (5 питань), потім взаємодіють з вашим навчальним інтерфейсом (10-15 хвилин), потім проходять *post-test* (інші 5 питань, але еквівалентної складності). Порівняйте результати *pre-post*. Підготуйте звіт (3-4 сторінки), що включає виявлені проблеми, ранжовані за критичністю, та план ревізії дизайну для наступної ітерації.

Ітеративність процесу: від лінійності до циклів. Критично важливо підкреслити, що п'ять фаз Design Thinking не є лінійною послідовністю, яку проходять один раз. Реальний процес проєктування є ітеративним: результати тестування (фаза 5) часто призводять до повернення до попередніх фаз (Рис. 2.1.):

- якщо виявлено, що базові припущення про потреби користувачів були хибними → повернення до фази емпатії для додаткових досліджень;
- якщо прототип не вирішує сформульовану проблему → повернення до фази визначення для уточнення POV statement;
- якщо тестування виявило проблеми концептуального рівня → повернення до фази ідеації для генерації альтернативних концепцій;
- якщо проблеми на рівні деталей реалізації → коригування в межах фази прототипування.



Рис. 2.1. Ітеративна модель методології Design Thinking: п'ять фаз проєктування та напрями повернень

Для академічного проєкту в межах семестру реалістичними є 2-3 повні ітерації циклу «прототип → тест → ревізія → новий прототип → тест». Кожна ітерація підвищує якість рішення і поглиблює розуміння студентом проблеми.

Імплементация методології Design Thinking вимагає трансформації традиційних форм організації освітнього процесу від лекційно-семінарської моделі до студійно-проєктної моделі.

Дизайн-спринти (design sprints)

Дизайн-спринт – це 5-денний інтенсивний формат проєктної роботи, розроблений Google Ventures [67]. Структура спринту:

- день 1 (Понеділок): розуміння проблеми – глибоке занурення в контекст через експертні інтерв'ю, аналіз даних, формулювання цілі спринту;
- день 2 (Вівторок): дивергентне мислення – індивідуальне скетчування максимальної кількості ідей;
- день 3 (Середа): конвергентне мислення – відбір найкращої ідеї через структуровану процедуру голосування, деталізація обраного рішення;
- день 4 (Четвер): прототипування – створення прототипу високої точності, що виглядає реалістично (навіть якщо «не працює»);
- день 5 (П'ятниця): тестування – 5 сесій юзабіліті-тестування з реальними користувачами, синтез результатів.

Адаптація дизайн-спринту до академічного контексту: студенти можуть пройти модифікований 2-тижневий спринт (замість 5 днів поспіль – 2 тижні з 2-3 зустрічами на тиждень), зберігаючи логіку фаз. Це дозволяє інтенсивно працювати над одним проєктом, проходячи всі фази Design Thinking у стислі терміни.

Кейс-стаді реальних проєктів (case studies).

Аналіз реальних кейсів проєктування освітніх інтерфейсів дозволяє студентам вчитися на чужому досвіді. Викладач надає детальний опис проєкту (контекст, проблема, процес проєктування, фінальне рішення, результати впровадження) і студенти аналізують.

– Які методи дослідження користувачів застосовувались? Чи були вони адекватними?

– Які альтернативні рішення розглядалися? Чому обрали саме це?

– Які помилки були зроблені в процесі? Як їх можна було уникнути?

– Які педагогічні принципи реалізовані в інтерфейсі?

Особливо цінними є кейси невдалих проєктів (де інтерфейс не досяг цілей), оскільки аналіз помилок є потужним інструментом навчання.

Центральним інструментом професійної діяльності дизайнера інтерфейсів є програмне забезпечення для прототипування. У контексті нашого дослідження акцент робиться на інструментах, що не вимагають програмування (відповідно до фокусу спеціальності на дизайн, а не на розробку програмного забезпечення).

Figma – хмарний інструмент для UI/UX дизайну, що став індустріальним стандартом завдяки можливості реального часу колаборації (кілька дизайнерів можуть працювати над одним файлом одночасно), потужним можливостям створення інтерактивних прототипів (без коду), величезній бібліотеці готових UI-компонентів (design systems), інтеграції з плагінами для accessibility testing, AI-генерації контенту тощо. Figma є безкоштовною для освітніх цілей [39].

Adobe XD – альтернативний інструмент від Adobe, інтегрований з екосистемою Adobe Creative Cloud (Photoshop, Illustrator). Має схожі можливості інтерактивного прототипування, voice prototyping (прототипування голосових інтерфейсів), auto-animate для створення складних анімацій переходів.

Принципове значення цих інструментів у контексті підготовки бакалаврів з професійної освіти полягає в тому, що вони дозволяють створювати реалістичні прототипи без написання коду. Це знімає технічний бар'єр і дозволяє фокусуватися на дизайні досвіду, а не на технічних деталях реалізації. Студент може за кілька годин створити прототип високої точності мобільного додатку для навчання англійських слів, що виглядає і поводить як реальний додаток (можна «натискати» кнопки, переходити між екранами, бачити анімації), і протестувати його з здобувачами професійної освіти, отримуючи реальний feedback.

Водночас важливо культивувати навичку low-fidelity прототипування (олівець і папір, дошка, стікери) як найшвидший спосіб екстерналізації та комунікації ідей. Паперовий прототип можна створити за 15 хвилин і одразу протестувати, тоді як створення еквівалентного прототипу в Figma може зайняти кілька годин. На ранніх етапах проєкту, коли концепція ще не визначена, швидкість важливіша за точність.

Професійне проєктування інтерфейсів у індустрії є колаборативним процесом, де беруть участь фахівці різних ролей: UX researcher (дослідження користувачів), UX/UI designer (проєктування інтерфейсів), content strategist (стратегія контенту), front-end developer (розробка), product manager (координація). Тому в академічних проєктах доцільно організовувати командну роботу студентів (3-4 особи в команді) з розподілом ролей.

Водночас у контексті педагогічної спеціалізації формується специфічна роль – педагогічний дизайнер інтерфейсів (або educational UX designer), який:

- виконує UX research, але з фокусом на педагогічний контекст (як здобувачі професійної освіти вчаться? які когнітивні процеси відбуваються? які труднощі виникають?);
- проєктує інтерфейси, але з орієнтацією на педагогічні цілі (не просто «зручно», а «підтримує глибоке навчання»);
- оцінює рішення за педагогічними метриками (чи інтерфейс сприяє досягненню навчальних цілей?), а не лише за UX-метриками.

Ця роль вимагає інтеграції бінарних компетентностей, що є фокусом нашого дослідження.

Таким чином, імплементація практико-орієнтованого навчання на основі методології Design Thinking забезпечує формування процесуальної складової інтегративної компетентності з проєктування інтерфейсів. Студенти опановують не лише статичні знання (принципи UI/UX, педагогічні теорії), а процедурне знання – здатність діяти у нестандартних ситуаціях проєктування, навігувати в просторі невизначеності, генерувати й валідувати інноваційні рішення.

П'ять фаз Design Thinking – емпатія, визначення, ідеяція, прототипування, тестування – створюють scaffold (опорну структуру) для організації складного процесу проектування, роблячи його доступним для студентів-новачків. Ітеративна природа методології культивує установку на зростання (growth mindset) – ставлення до помилок не як до провалу, а як до можливості навчання, що є критично важливим для інноваційної діяльності.

Використання сучасних інструментів прототипування (Figma, Adobe XD) без необхідності програмування дозволяє студентам матеріалізувати ідеї швидко і тестувати їх з реальними користувачами, отримуючи емпіричні дані для обґрунтування дизайнерських рішень. Це перетворює проектування з суб'єктивної «творчості» на практику, що базується на даних про потреби користувачів і ефективність рішень.

Водночас практико-орієнтоване навчання і методологія проектування самі по собі не гарантують якісного професійного становлення без систематичного супроводу, зворотного зв'язку та рефлексії, що становить предмет третьої психолого-педагогічної умови.

Організація рефлексивно-діагностичного супроводу професійного становлення бакалаврів у процесі проектування інтерфейсів

Третя психолого-педагогічна умова – організація рефлексивно-діагностичного супроводу професійного становлення – відповідає за контрольну-коригувальну складову підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проектування інтерфейсів. Якщо перша умова визначає зміст інтегративної компетентності (що формувати), друга – процес її формування (як формувати), то третя умова забезпечує моніторинг якості формування, діагностику індивідуальних траєкторій розвитку та створення механізмів зворотного зв'язку, що дозволяють студенту усвідомлювати власний прогрес і цілеспрямовано коригувати стратегії професійного зростання.

Поняття «супровід» у педагогічній науці визначається як процес цілеспрямованої підтримки професійного розвитку особистості через створення умов для усвідомленого прийняття рішень щодо власної освітньої та професійної

траєкторії [183]. На відміну від традиційної моделі «викладання-навчання», де викладач є транслятором знань, а студент – їх реципієнтом, модель супроводу базується на принципі суб'єктності: студент розглядається як активний агент власного розвитку, здатний до рефлексії, самодіагностики, постановки цілей і самокерованого навчання (self-directed learning) [74].

Рефлексивна складова супроводу ґрунтується на концепції рефлексивної практики Д. Шона, яка постулює, що професійна компетентність формується не через накопичення «готових рецептів» дії, а через систематичну рефлексію в дії (reflection-in-action) та рефлексію щодо дії (reflection-on-action) [114]. Рефлексія в дії відбувається безпосередньо в процесі проєктування інтерфейсу, коли дизайнер усвідомлює виникаючі проблеми і коригує стратегію «на льоту». Рефлексія щодо дії здійснюється post factum, коли студент аналізує завершений проєкт, ідентифікує успішні та неуспішні рішення, формулює узагальнення для майбутніх проєктів.

Діагностична складова супроводу передбачає систематичний збір даних про якість сформованості компонентів інтегративної компетентності (мотиваційно-ціннісного, когнітивно-діяльнісного, особистісно-рефлексивного) через множинні види оцінювання. Критично важливим є принцип формувального оцінювання (formative assessment), де діагностика не є фінальним «вердиктом» про рівень компетентності, а інструментом для направлення подальшого розвитку [16].

Специфіка рефлексивно-діагностичного супроводу в контексті підготовки до проєктування інтерфейсів полягає в тому, що об'єктом рефлексії та діагностики є не лише кінцевий продукт (інтерфейс як артефакт), а й процес його створення (які методи дослідження користувачів застосовувались? як генерувались ідеї? як приймалися дизайнерські рішення? які труднощі виникали і як долались?). Такий процесуально-орієнтований підхід дозволяє формувати метадизайнерську компетентність – здатність не лише проєктувати інтерфейси, а й усвідомлювати та вдосконалювати власний процес проєктування.

Центральним інструментом діагностичної складової супроводу є система багатоканального зворотного зв'язку, що забезпечує здобувачу професійної освіти різноперспективну інформацію про якість його проєктної діяльності [50; 90]. Традиційна монологічна модель оцінювання, де єдиним джерелом зворотного зв'язку виступає викладач, характеризується системними обмеженнями методологічного та психолого-педагогічного характеру.

По-перше, викладач може не ідентифікувати проблемні аспекти, що є очевидними для інших категорій стейкхолдерів освітнього процесу – безпосередніх користувачів інтерфейсів, колег-дизайнерів або фахівців-розробників. По-друге, така модель продукує психологічну залежність здобувача професійної освіти від оцінки однієї особи, що може стимулювати формування стратегій «догодження викладачеві» замість справжнього інтерналізованого розуміння критеріїв професійної якості. По-третє, відсутність горизонтального зворотного зв'язку від академічних peers позбавляє студента можливості розвивати критичне професійне мислення через систематичне оцінювання проєктних артефактів інших учасників освітнього процесу.

Ці обмеження актуалізують необхідність імплементації мультиперспективної системи оцінювання, що інтегрує експертні судження викладачів, зворотний зв'язок від кінцевих користувачів, peer review [131] та структуровану самооцінку.

Багатоканальна система зворотного зв'язку передбачає чотири канали зворотного зв'язку, кожен з яких надає унікальну перспективу.

Канал 1: оцінювання викладачем (instructor assessment).

Викладач як експерт у галузі UI/UX дизайну та педагогіки надає експертне оцінювання щодо:

Відповідності проєкту педагогічним цілям: чи інтерфейс підтримує досягнення навчальних результатів? чи враховано когнітивні та мотиваційні аспекти навчання?

– Дотримання принципів UI/UX: чи застосовано гештальт-принципи, принципи візуальної ієрархії, accessibility, адаптивний дизайн?

– Методологічної строгості процесу: чи адекватно проведено дослідження користувачів? чи обґрунтовані дизайнерські рішення даними, а чи суб'єктивними перевагами?

– Технічної якості прототипу: чи деталізовані взаємодії? чи передбачені edge cases (нестандартні сценарії)?

– Критично важливо, щоб оцінювання викладача було не лише сумативним (підсумкова оцінка наприкінці проєкту), а й формувальним (проміжні оцінки з конкретними рекомендаціями на кожній фазі проєкту).

Структура формувального зворотного зв'язку повинна включати:

– що добре зроблено (reinforcement) – для закріплення успішних практик;

– що потребує покращення (constructive criticism) – з конкретними прикладами проблем;

– як покращити (конкретні рекомендації) – не абстрактні настанови («зробіть краще»), а конкретні кроки («спробуйте застосувати принцип proximity для групування пов'язаних елементів на екрані тесту»).

Канал 2: взаємне оцінювання студентів (peer assessment).

Студенти оцінюють проєкти один одного за структурованою процедурою. Дослідження засвідчують, що взаємне оцінювання не лише надає додатковий зворотний зв'язок, а й розвиває критичне мислення оцінювача, оскільки аналіз чужих робіт вимагає експлікації критеріїв якості [93].

Для забезпечення якості взаємне оцінювання застосовується structured rubric – рубрика з чіткими критеріями та дескрипторами рівнів. Приклад рубрики для оцінювання проєкту інтерфейсу освітнього додатку.

Критерій 1: якість дослідження користувачів.

– Недостатній рівень (1-2 бали): дослідження відсутнє або поверхневе; особи базуються на припущеннях, а не на даних.

– Базовий рівень (3-4 бали): проведено інтерв'ю/спостереження, але вибірка мала (менше 5 учасників); особи створені, але не деталізовані.

– Достатній рівень (5-6 балів): проведено якісне дослідження з адекватною вибіркою (5+ учасників); створені деталізовані персони з педагогічними параметрами.

– Високий рівень (7-8 балів): комплексне дослідження (інтерв'ю + спостереження); персони валідовані з цільовою аудиторією; виявлені неочевидні інсайти.

Критерій 2: педагогічна обґрунтованість дизайну.

– Недостатній рівень: дизайнерські рішення не пов'язані з педагогічними цілями; відсутнє обґрунтування.

– Базовий рівень: наявне загальне посилення на педагогічні цілі, але без конкретизації зв'язку між елементами UI та навчальними результатами.

– Достатній рівень: ключові дизайнерські рішення обґрунтовані педагогічними принципами (наприклад, «застосовано spaced repetition для покращення запам'ятовування»).

– Високий рівень: кожен елемент інтерфейсу має експліцитне педагогічне обґрунтування; продемонстровано розуміння каскадних ефектів (як зміна UI впливає на когнітивні процеси здобувача професійної освіти).

Процедура взаємного оцінювання включає калібрувальну фазу: перед оцінюванням реальних проєктів студенти разом з викладачем оцінюють 2-3 зразкові проєкти (різного рівня якості), обговорюють розбіжності в оцінках, узгоджують розуміння критеріїв. Це підвищує узгодженість (inter-rater reliability) оцінок.

Канал 3: оцінювання експертами-практиками (practitioner review)

Залучення зовнішніх експертів – професійних UI/UX дизайнерів, розробників освітніх технологій, викладачів закладів професійної освіти – надає студентам перспективу реального професійного середовища. Експерти оцінюють проєкти за критеріями, релевантними для індустрії.

– Відповідність галузевим стандартам: чи дотримано WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) для доступності? чи відповідає дизайн Material Design / Human Interface Guidelines?

- Технічна реалізованість: чи можливо реалізувати запропонований дизайн з наявними технологіями? які технічні складнощі можуть виникнути?
- Інноваційність: чи проєкт пропонує нові, нестандартні рішення, чи копіює усталені паттерни?
- Комерційна життєздатність (для проєктів, що мають потенціал впровадження): чи є ринок для такого продукту? яка його унікальна цінність?

Форматом взаємодії з експертами можуть бути:

- гостьові лекції та майстер-класи, де експерти діляться досвідом і критеріями якості в індустрії;
- portfolio review sessions – заходи, де студенти презентують свої проєкти експертам і отримують feedback у форматі «швидких консультацій» (5-7 хвилин на студента);
- асинхронне рецензування через онлайн-платформи, де експерт переглядає прототип, залишає коментарі безпосередньо в Figma (через функцію comments).

Канал 4: самооцінювання (self-assessment)

Самооцінювання є найбільш методологічно складним, але критично важливим каналом зворотного зв'язку, оскільки саме здатність до адекватної самооцінки є маркером професійної зрілості [144].

Новачки часто демонструють Dunning-Kruger ефект – тенденцію переоцінювати свою компетентність на ранніх етапах навчання через незнання критеріїв якості [69]. Тому самооцінювання повинно бути структурованим процесом [8; 149], що базується на:

Рефлексивних запитаннях, що направляють аналіз:

- Які були мої цілі на початку проєкту? Чи досягнув я їх? Що допомогло/завадило досягненню?
- Які дизайнерські рішення я вважаю найбільш вдалими? Чому? Які дані підтверджують їх успішність?
- Які рішення виявились проблемними під час тестування? Що я зробив би інакше, маючи можливість почати знову?

– Які нові знання/навички я набув у процесі проєкту? Які лакуни в моїй компетентності я виявив?

– Які аспекти процесу проєктування викликали найбільше труднощів (дослідження користувачів? генерація ідей? прототипування? тестування?)? Як я можу покращити ці навички?

Порівнянні з критеріями якості: студент оцінює власний проєкт за тією самою критеріальною шкалою, що використовується для взаємного оцінювання та оцінювання викладачем, а потім порівнює свою самооцінку з зовнішніми оцінками. Розбіжності стають предметом рефлексії: чому я оцінив цей аспект вище/нижче, ніж інші? що я не помітив у власній роботі?

Відеорефлексії процесу проєктування: студент записує відеоролик (5-7 хвилин), де демонструє прототип і коментує ключові дизайнерські рішення, пояснюючи їх педагогічне обґрунтування, альтернативи, що розглядались, та причини фінального вибору. Процес вербалізації примушує експлікувати імпліцитне знання і виявляє прогалини в розумінні.

Професійне портфоліо UI/UX дизайнера є не просто колекцією проєктів, а структурованою нарацією професійного розвитку, що демонструє еволюцію компетентності через рефлексію та контекстуалізацію робіт. Дослідження метааналітично підтверджують, що самооцінювання і портфоліо позитивно впливають на саморегульоване навчання та академічну самоефективність [99]; використання портфоліо у практиці підготовки педагогів підтверджено емпірично [28; 42]. На відміну від традиційного академічного портфоліо (збірки «найкращих робіт»), професійне портфоліо дизайнера включає *process documentation* – детальний опис процесу проєктування від дослідження до фінального рішення [117].

Кожен проєкт представляється як кейс-стаді, що включає наступні розділи:

1. Контекст та проблема (Context & Challenge)

– Опис педагогічного контексту: для якої предметної області, рівня освіти, типу здобувачів професійної освіти створювався інтерфейс?

- Формулювання проблеми: яку конкретну педагогічну проблему вирішує цей інтерфейс? чому існуючі рішення неадекватні?

- Цілі проєкту: які навчальні результати повинен підтримати інтерфейс? які критерії успіху?

2. Дослідження користувачів (User Research)

- Методи дослідження: інтерв'ю, спостереження, аналіз аналогів – що конкретно застосовувалось?

- Ключові інсайти: які несподівані речі виявлено про потреби, очікування, труднощі користувачів?

- Персони: візуалізація 1-2 ключових персон з акцентом на педагогічні параметри (рівень знань, навчальні стратегії, мотивація).

3. Процес проєктування (Design Process)

- Ідеяція: показати різноманітність ідей, що генерувались (скетчі, mind maps); пояснити, чому обрана саме ця концепція.

- Ітерації прототипування: показати еволюцію дизайну через кілька версій; пояснити, що змінювалось і чому.

- Ключові дизайнерські рішення: для 3-5 найважливіших елементів інтерфейсу надати експліцитне обґрунтування: чому саме так? які альтернативи розглядались? як це рішення підтримує педагогічні цілі?

4. Рішення (Solution)

- Візуалізація фінального дизайну: скріншоти прототипів високої точності ключових екранів з анотаціями, що пояснюють функціональність.

- Інтерактивний прототип: посилання на Figma/Adobe XD прототип, який можна «пройти».

- Відеодемонстрація: короткий відеоролик (1-2 хвилини), що показує типовий сценарій використання інтерфейсу.

5. Валідація та результати (Testing & Results)

- Методи тестування: юзабіліті-тестування, A/B тести, педагогічна валідація – що застосовувалось?

- Ключові висновки: які проблеми виявлено? які аспекти працюють добре?
- Метрики (якщо доступні): кількісні дані про ефективність, задоволеність, навчальні результати.
- Плани подальшого вдосконалення: що б змінилось у наступній ітерації?

6. Рефлексія (Reflection)

- Що нового навчився: які навички, методи, інструменти опановано в процесі проєкту?
- Виклики та їх подолання: які труднощі виникали (методологічні, технічні, комунікаційні)? як долались?
- Альтернативні шляхи: якби починав проєкт знову, що зробив би інакше?

Критично важливо, щоб портфоліо не функціонувало як статичний «архів робіт», а конституювало динамічний документ професійного становлення, що еволюціонує синхронно з траєкторією розвитку здобувача професійної освіти. Наприкінці кожного семестру студент продукує метарефлексивний аналітичний текст, що концептуалізує портфоліо як цілісне утворення та піддає систематичному критичному осмисленню кілька ключових аспектів професійного зростання.

По-перше, здобувач професійної освіти аналізує динаміку еволюції власної компетентності від ініціального до фінального проєкту семестру, ідентифікуючи якісні трансформації у методології дослідження користувачів, технічній складності прототипів, глибині педагогічного обґрунтування дизайнерських рішень.

По-друге, метарефлексія передбачає контент-аналіз тематичного спектру портфоліо: виявлення домінуючих типів проєктів і критичну оцінку того, чи є така тематична концентрація результатом свідомої стратегії професійної спеціалізації, чи радше індикатором необхідності розширення проєктного діапазону.

По-третє, рефлексивний аналіз актуалізує ідентифікацію компетентнісних лакун: виявлення відсутніх типів проєктної діяльності або професійних навичок, що не репрезентовані в поточному портфоліо.

По-четверте, метарефлексія спрямована на артикуляцію унікальної професійної ідентичності: визначення дистинктивних характеристик власного підходу до проєктування освітніх інтерфейсів, що диференціюють проєктну діяльність студента від робіт академічних peers.

Така систематична метарефлексивна практика трансформує портфоліо з простого репозиторію артефактів у концептуальний інструмент усвідомленого професійного самоконструювання.

Розвиток рефлексивних здібностей: від інтуїтивної до систематичної рефлексії

Рефлексія є навичкою, що розвивається, а не вродженою здатністю [18]. Дослідження засвідчують, що студенти-новачки часто демонструють поверхневу рефлексію – описують, що робили, але не аналізують, чому робили саме так, які були альтернативи, що працювало/не працювало [132].

Розвиток рефлексивних здібностей передбачає scaffold – поступове ускладнення рефлексивних завдань.

Рівень 1 (Описова рефлексія): студент описує, що робив у проєкті, без глибокого аналізу. Типові формулювання: «Я створив інтерфейс для вивчення бібліотеки компонентів React. Він має екран з прикладом коду, візуальним рендером та списком пропсів (props)».

Scaffold для переходу на вищий рівень. Викладач ставить запитання: «Чому ви обрали саме формат карток? Які альтернативи розглядалися? Як вибір формату впливає на процес запам'ятовування?»

Рівень 2 (Аналітична рефлексія): Студент аналізує причини своїх рішень і їх наслідки. Типові формулювання: «Я обрав формат карток, оскільки він підтримує active recall – користувач спочатку намагається згадати відповідь, а потім перевіряє. Це ефективніше для довготривалої пам'яті, ніж пасивне читання списку слів».

Scaffold для переходу на вищий рівень: «Чи є дослідження, що підтверджують ефективність active recall для вивчення мови? Чи працює цей принцип однаково для всіх типів здобувачів професійної освіти? Як би ви адаптували інтерфейс для здобувачів професійної освіти з різними навчальними стилями?»

Рівень 3 (Критична рефлексія): студент критично оцінює обмеження своїх рішень, розглядає альтернативні перспективи, усвідомлює імпліцитні припущення. Типові формулювання: «формат карток базується на припущенні, що навчання верстки – це лише запам'ятовування тегів. Проте сучасний фронтенд вимагає компонентного мислення. Мій інтерфейс добре перевіряє синтаксис, але слабо розвиває архітектурне бачення сторінки. У наступній ітерації варто додати завдання на декомпозицію макету».

Рівень 4 (Метарефлексія): студент рефлексує власний процес рефлексії, усвідомлює еволюцію свого мислення, формулює персональну теорію дизайну. Типові формулювання: «Аналізуючи свої проекти за останній рік, помічаю еволюцію від технократичного мислення ('як реалізувати функціонал?') до педагогічно-орієнтованого ('як підтримати навчання?'). Ця зміна перспективи відбулась після вивчення когнітивної психології та участі у воркшопі з Design Thinking. Зараз мій процес проектування починається не з інтерфейсу, а з педагогічного аналізу: які когнітивні процеси повинні відбутись у здобувача професійної освіти? Інтерфейс стає засобом оркестрації цих процесів».

Акмеологічний підхід у професійній освіті фокусується на досягненні вершин професійної майстерності (акме – грец. вершина) через усвідомлене, цілеспрямоване самовдосконалення [169]. У контексті підготовки до проектування інтерфейсів акмеологічний підхід передбачає формування образу «ідеального професіонала»: студенти досліджують роботи визнаних майстрів UI/UX дизайну освітніх технологій (наприклад, команди дизайнерів Khan Academy, Duolingo, Coursera), аналізують їхні підходи, формулюють характеристики професійної досконалості. Цей «ідеальний образ» стає

орієнтиром для самооцінки: наскільки моя поточна компетентність наближається до цього еталону? Які є розриви?

Побудова індивідуальної траєкторії професійного розвитку: на основі самодіагностики (що я вмю добре? де мої слабкості?), зворотного зв'язку від викладачів/експертів/peers і образу «ідеального професіонала» студент формулює персональний план розвитку на семестр/рік:

- які конкретні навички я хочу покращити? (наприклад, «навчитись проводити модеровані юзабіліті-тести», «опанувати Advanced Prototyping в Figma», «поглибити розуміння когнітивної психології сприйняття інформації»);
- які ресурси/активності допоможуть досягти цих цілей? (курси, книги, практичні проекти, консультації з експертами);
- як я оцінюю прогрес? (конкретні, вимірювані індикатори досягнення цілей).

Deliberate practice: концепція усвідомленої практики К. Еріксона підкреслює, що професійна досконалість досягається не через «просте повторення», а через цілеспрямовану роботу над своїми слабкими сторонами з систематичним зворотним зв'язком [145]. Для студента, який виявив слабкість у дослідженні користувачів, це означає не просто «зробити більше проектів», а сфокусуватись специфічно на методах UX research: зробити додаткові інтерв'ю, пройти онлайн-курс з user research, запросити експерта прорецензувати свій дослідницький протокол.

Інструменти організації рефлексивно-діагностичного супроводу в освітньому процесі.

Рефлексивні щоденники (reflective journals).

Студенти ведуть цифровий щоденник (у форматі блогу, Notion-документа, або в системі управління навчанням), де після кожної значної віхи проекту (завершення фази Design Thinking, отримання feedback від тестування, презентація проекту) роблять рефлексивний запис (300-500 слів), структурований за моделлю Гіббса [102].

1. Опис (Description): Що відбулось? Які дії виконувались?

2. Почуття (Feelings): Які емоції відчував? Чи був впевнений/невпевнений? Чи відчував задоволення/фрустрацію?

3. Оцінювання (Evaluation): Що було добре? Що було погано? Чому?

4. Аналіз (Analysis): Чому сталось саме так? Які чинники вплинули (знання, навички, контекст)?

5. Висновки (Conclusion): Що можна було зробити інакше? Які загальні уроки?

6. План дій (Action Plan): Що зроблю інакше наступного разу? Які конкретні кроки для покращення?

Викладач періодично переглядає щоденники і надає коментарі-запитання, що стимулюють глибшу рефлексію, але не оцінює їх як «правильні/неправильні» – рефлексія є особистим процесом, а оцінювання може пригнічувати щирість.

Рефлексивні дискусії в малих групах (reflective discussions)

Після завершення проєкту студенти у групах по 3-4 особи проводять структуровану рефлексивну дискусію (45-60 хвилин), де кожен:

1. презентує свій проєкт (5-7 хвилин) з акцентом на процес, а не лише на результат;

2. отримує запитання від групи (10 хвилин) – не критику, а допитливі запитання: «Чому ти обрав саме цей підхід?», «Які альтернативи розглядав?», «Як ти вирішував проблему X?»;

3. рефлексує вголос у відповідь на запитання, часто виявляючи імпліцитні аспекти свого мислення.

Ця активність розвиває вербалізацію професійного знання – здатність артикулювати та обґрунтовувати свої рішення, що є критичною навичкою для майбутньої професійної комунікації з клієнтами, колегами, стейкхолдерами.

Порівняльний аналіз власних проєктів у часі (longitudinal self-comparison)

Наприкінці навчального року студент вибирає два проєкти: перший (на початку року) і останній (наприкінці року) і проводить порівняльний аналіз за структурованими критеріями.

- Якість дослідження користувачів: чи глибші інсайти в останньому проєкті? чи різноманітніші методи?
- Складність прототипу: чи деталізованіша взаємодія? чи ширше покриття сценаріїв?
- Глибина педагогічного обґрунтування: чи артикульовані зв'язки між UI-рішеннями та навчальними результатами?
- Рівень рефлексії: чи усвідомлені сильні/слабкі сторони процесу?

Цей *longitudinal self-comparison* (порівняння себе з собою в часі, а не з іншими) підкреслює індивідуальний прогрес, що є мотиваційно потужнішим, ніж порівняння з *peers*, особливо для студентів з середнім рівнем успішності.

Організація рефлексивно-діагностичного супроводу професійного становлення є необхідною умовою трансформації студента-виконавця завдань у рефлексивного практика, здатного до усвідомленого, самокерованого професійного розвитку. Багатоканальна система зворотного зв'язку (викладач, *peers*, експерти, самооцінювання) забезпечує триангуляцію оцінок, дозволяючи студенту формувати реалістичне, несуб'єктивне уявлення про рівень власної компетентності.

Професійне портфоліо як інструмент рефлексії перетворює розрізнені проєкти на когерентну наративу професійного становлення, де кожен проєкт є не ізольованим артефактом, а етапом еволюції компетентності. Систематична рефлексія через щоденники, дискусії, порівняльний аналіз культивує метакогнітивні навички – здатність моніторити та регулювати власне мислення та діяльність, що є маркером експертної компетентності.

Акмеологічна орієнтація на професійну досконалість через усвідомлену практику (*deliberate practice*) спрямовує зусилля студента не на «виконання мінімальних вимог для отримання оцінки», а на постійне наближення до ідеалу майстерності, що є запорукою довгострокового професійного зростання після завершення формальної освіти.

Системна взаємодія психолого-педагогічних умов підготовки бакалаврів до проєктування інтерфейсів. Виокремлені три психолого-педагогічні умови –

системна та синергетична інтеграція бінарних компетентностей, імплементація практико-орієнтованого навчання на основі методології Design Thinking та організація рефлексивно-діагностичного супроводу – не функціонують ізольовано, а утворюють інтегровану педагогічну систему, де кожна умова підсилює та доповнює інші через множинні зв'язки та взаємовпливи. Розуміння цієї системної взаємодії є критично важливим для ефективної імплементації розробленої моделі підготовки.

Структурно-функціональний аналіз взаємозв'язків між умовами.

Аналіз взаємодії трьох умов доцільно здійснювати через призму структурних компонентів готовності до проєктування інтерфейсів (мотиваційно-ціннісного, когнітивно-діяльнісного, особистісно-рефлексивного), оскільки кожна умова має домінуючий вплив на певні компоненти, але водночас опосередковано впливає на всі інші через системні зв'язки.

Вплив першої умови на реалізацію другої та третьої.

Перша умова (інтеграція бінарних компетентностей) створює змістовий фундамент для функціонування другої та третьої умов.

Зв'язок «перша → друга умова»: інтегративні модулі, розроблені в межах першої умови, надають педагогічно насичений контент для проєктної роботи за методологією Design Thinking. Наприклад, модуль «Кольористика інтерфейсів для навчальних систем» (перша умова) дозволяє студентам у фазі прототипування (друга умова) приймати теоретично обґрунтовані рішення щодо кольорової схеми освітнього інтерфейсу, замість інтуїтивних або чисто естетичних рішень. Без змістової інтеграції (перша умова) проєкти в рамках Design Thinking ризикують бути технологічно компетентними, але педагогічно порожніми.

Зв'язок «перша → третя умова»: система бінарних задач (від інтуїтивного до творчого рівня), що є механізмом реалізації першої умови, створює градієнт складності, за яким студент може діагностувати власний прогрес (третя умова). Здатність розв'язувати задачі творчого рівня (проєктування з нуля на основі

педагогічного аналізу) є індикатором сформованості інтегративної компетентності, що робить можливим адекватне самооцінювання.

Вплив другої умови на реалізацію першої та третьої. Друга умова (практико-орієнтоване навчання через Design Thinking) забезпечує процесуальний контекст, в якому актуалізуються зміст першої умови і рефлексія третьої.

Зв'язок «друга → перша умова»: методологія Design Thinking з її акцентом на емпатії до користувача (фаза 1) природно активізує педагогічну складову інтегративної компетентності. Студент, проводячи інтерв'ю з здобувачами професійної освіти про їхній досвід використання освітніх платформ (друга умова), безпосередньо стикається з педагогічними феноменами (мотивація, когнітивне навантаження, тривожність), що робить абстрактні педагогічні концепції з інтегративних модулів (перша умова) особистісно значущими та практично релевантними. Така контекстуалізація теоретичного знання є потужним механізмом глибокого навчання [83].

Зв'язок «друга → третя умова»: ітеративна природа Design Thinking (прототип → тест → ревізія → новий прототип) вбудовує рефлексію в процес проектування як неминучий етап. Кожен цикл тестування генерує емпіричні дані (що працює/не працює в прототипі), які вимагають інтерпретації та переосмислення дизайнерських рішень. Таким чином, друга умова створює природні точки рефлексії, на відміну від традиційної моделі навчання, де рефлексія є штучним «додатком» після виконання завдання. Це культивує сприйняття рефлексії (третя умова) не як зовнішньої вимоги, а як внутрішньо необхідної складової професійної діяльності.

Вплив третьої умови на реалізацію першої та другої.

Третя умова (рефлексивно-діагностичний супровід) забезпечує механізм зворотного зв'язку та корекції, що підвищує ефективність першої та другої умов.

Зв'язок «третя → перша умова»: багатоканальна система оцінювання (викладач, реєтс, експерти, самооцінювання) надає студенту множинні перспективи на якість інтеграції технічних і педагогічних аспектів у його

проектах. Наприклад, експерт-практик може вказати на технічні недоліки прототипу, викладач – на недостатність педагогічного обґрунтування, реєр – на незрозумілість інтерфейсу для реальних користувачів. Синтез цих оцінок (третя умова) дозволяє студенту усвідомити розриви між технічною та педагогічною складовими своєї компетентності і цілеспрямовано працювати над інтеграцією (перша умова).

Зв'язок «третя → друга умова»: рефлексивні інструменти (щоденники, порівняльний аналіз проєктів у часі, відеорефлексії) спрямовують увагу студента не лише на продукт (інтерфейс як артефакт), а й на процес його створення. Аналіз записів у рефлексивному щоденнику може виявити, наприклад, що студент систематично пропускає фазу тестування через нестачу часу або страх критики. Усвідомлення цього паттерну (третя умова) дозволяє коригувати процес проєктування, приділяючи більше уваги недооціненим фазам Design Thinking (друга умова). Таким чином, третя умова забезпечує метакогнітивний контроль над другою умовою.

Синергетичні ефекти комплексної реалізації умов. Синергія трьох умов проявляється в тому, що їх спільна дія породжує якості, які неможливі при ізольованій реалізації кожної умови. Виділимо три ключові синергетичні ефекти.

Синергетичний ефект 1: формування цілісної професійної ідентичності.

Ізольована реалізація лише першої умови (інтеграція бінарних компетентностей у змісті дисциплін) може призвести до формування декларативного знання про зв'язок UI/UX і педагогіки (студент «знає, що колір впливає на когнітивне навантаження»), але без здатності застосовувати це знання в реальному проєктуванні. Ізольована реалізація лише другої умови (проєктна робота за Design Thinking) без змістової інтеграції може призвести до технічно компетентних, але педагогічно наївних проєктів. Ізольована реалізація лише третьої умови (рефлексія та зворотний зв'язок) без змістовної та процесуальної основи є рефлексією «в порожнечі» – студенту нема що рефлексувати.

Комплексна реалізація трьох умов забезпечує трансформацію від фрагментарної ідентичності («я вмю робити дизайн» + «я знаю трохи

педагогіки») до інтегрованої професійної ідентичності: «Я – педагогічний дизайнер інтерфейсів, для якого технологія є засобом реалізації педагогічних цілей, а педагогіка – джерелом вимог до технології». Ця ідентичність формується через: засвоєння інтегрованого змісту (перша умова), що створює когнітивну основу ідентичності; практичну діяльність у ролі педагогічного дизайнера (друга умова), що створює поведінкову основу ідентичності; рефлексію та артикуляцію своєї унікальної професійної позиції через портфоліо та метарефлексію (третя умова), що створює наративну основу ідентичності [80].

Синергетичний ефект 2: розвиток адаптивної експертності.

Традиційна модель професійної освіти часто формує рутинну експертність (routine expertise) – здатність ефективно виконувати знайомі завдання за засвоєними процедурами, але з труднощами при зіткненні з нестандартними ситуаціями. Дизайн освітніх інтерфейсів як «складна проблема» (wicked problem) вимагає адаптивної експертності (adaptive expertise) – здатності гнучко реагувати на нові, непередбачувані виклики, комбінуючи засвоєні знання новими способами [132].

Синергія трьох умов культивує адаптивну експертність через: широку базу інтегрованих знань (перша умова), що дозволяє бачити проблему з множинних перспектив (технічної, педагогічної, психологічної); досвід роботи з невизначеністю у проєктах (друга умова), де немає «правильної відповіді», а лише «більш або менш обґрунтовані рішення»; рефлексивну здатність до узагальнення досвіду (третя умова), що дозволяє екстраполювати уроки з одного проєкту на інші контексти.

Індикатором сформованості адаптивної експертності є здатність студента успішно спроектувати інтерфейс для незнайомого педагогічного контексту (наприклад, освітній симулятор для професійної підготовки медиків), використовуючи загальні принципи інтеграції UI/UX і педагогіки, навіть не маючи спеціалізованих знань про медичну освіту.

Синергетичний ефект 3: культивування інноваційного мислення.

Інноваційне мислення в контексті дизайну освітніх інтерфейсів означає здатність генерувати рішення, що не є простою комбінацією існуючих паттернів, а пропонують принципово нові підходи до педагогічних проблем через технологічні засоби. Дослідження творчості свідчать, що інновації виникають на перетині доменів – коли концепції з одної галузі переносяться в іншу несподіваним чином [85].

Синергія трьох умов створює сприятливе середовище для інноваційного мислення через взаємопідсилюючу дію кожної компоненти. Інтеграція бінарних компетентностей (перша умова) структурно детермінує міждисциплінарне мислення на перетині UI/UX і педагогіки, що становить базову передумову інноваційних рішень.

Приклад: концепція педагогічна опора (scaffolding – поступово згортувана підтримка), транспонована у контекст проектування навігаційних систем інтерфейсу, породжує ідею адаптивної навігації, що динамічно модифікується залежно від актуального рівня користувачької компетентності.

Методологія Design Thinking з її фазою дивергентної ідеації (друга умова) легітимізує та структурує генерацію нестандартних концептуальних рішень, створюючи психологічну безпеку для експериментування з радикальними ідеями.

Принцип відкладеного судження (deferred judgment) на фазі ідеації дозволяє здобувачам професійної освіти артикулювати інноваційні пропозиції без страху негативної оцінки.

Рефлексивна практика (третя умова) забезпечує усвідомлення та концептуальне узагальнення інноваційних інсайтів, трансформуючи одноразову інтуїтивну знахідку в систематизований принцип багаторазового застосування. Наприклад, студент, який у одному проєкті інтуїтивно застосував метафору *journey* (подорожі) для структурування онлайн-курсу, через рефлексивний аналіз усвідомлює загальний проєктний принцип: метафори з позаосвітніх доменів можуть робити абстрактні педагогічні структури більш когнітивно доступними та інтуїтивно зрозумілими для кінцевих користувачів.

Синергетичний ефект трьох умов може бути виявлений через компаративний аналіз освітніх результатів при базовій моделі (традиційне викладання дисциплін без інтеграції, без структурованої проєктної роботи, без систематичного супроводу), частковій реалізації (одна або дві умови без третьої) та комплексній реалізації (всі три умови).

Гіпотетичні емпіричні індикатори синергії диференціюються за трьома рівнями компетентнісної структури.

На рівні когнітивно-діяльній складовій ключовими індикаторами виступають глибина педагогічного обґрунтування дизайнерських рішень у портфоліо, що операціоналізується через контент-аналіз кейс-стаді з квантифікацією явних зв'язків між елементами інтерфейсу користувача та педагогічними ефектами, а також якість дослідження користувачів, що оцінюється через здатність виявляти несподівані інсайти за межами очевидних потреб та застосування педагогічних концептуальних фреймворків для інтерпретації емпіричних даних.

На рівні мотиваційно-ціннісної складовій індикаторами синергії є професійна ідентичність, що діагностується через самоідентифікацію здобувачів професійної освіти як «педагогічних дизайнерів інтерфейсів» за результатами спеціалізованого опитувальника професійної ідентичності, та інтерес до міждисциплінарної проблематики, що проявляється у добровільному виборі проєктів, які вимагають поглибленого розуміння педагогічних закономірностей, зокрема через аналіз тематичного спектру дипломних робіт.

На рівні особистісно-рефлексивної складовій ключовими індикаторами виступають рівень рефлексивної компетентності, що операціоналізується через діагностику переходу від описової до критичної та метарефлексії згідно з таксономією Natton & Smith на основі аналізу рефлексивних щоденників, а також здатність до конструктивної самокритики, що ідентифікується через добровільне виявлення та публічне обговорення власних проєктних помилок у портфоліо та презентаціях проєктів.

Для того, щоб синергетичний ефект трьох умов проявився повною мірою, необхідні певні організаційні та методичні передумови.

Передумова 1: узгодженість змісту дисциплін у часі.

Інтегративні модулі першої умови повинні бути темпорально узгоджені з проектною роботою другої умови. Наприклад, модуль «Кольористика інтерфейсів для навчальних систем» доцільно викладати безпосередньо перед або паралельно з фазою прототипування в проекті Design Thinking, щоб знання були актуальними та одразу застосовними. Розрив у часі (модуль викладався в 3 семестрі, а проєкт – у 6-му) призводить до забування та втрати зв'язку між теорією та практикою.

Рекомендована модель інтеграції – концентричне розгортання змісту та практики: на 2 курсі студенти опановують базові інтегративні модулі (кольористика, типографіка, основи когнітивної психології) та виконують прості проєкти (редизайн окремого екрану існуючого інтерфейсу). На 3 курсі – поглиблені модулі (інформаційна архітектура, формувальне оцінювання, адаптивні інтерфейси) та складніші проєкти (проєктування цілісного освітнього додатку з нуля). На 4 курсі – спеціалізовані теми (інклюзивний дизайн, дизайн для різних вікових груп) та комплексні проєкти (дипломна робота).

Передумова 2: підготовленість викладацького складу.

Реалізація інтегративної моделі вимагає від викладачів самих бути інтегративними професіоналами: викладач дисципліни «Веб-дизайн» повинен володіти не лише технічними компетентностями UI/UX, а й базовим розумінням педагогічних принципів, щоб коректно модерувати обговорення педагогічних аспектів дизайну. Викладач «Методики професійної освіти» повинен орієнтуватись у сучасних UI/UX трендах, щоб обговорювати інтерфейс як дидактичний засіб не абстрактно, а на конкретних прикладах.

Це вимагає реалізації комплексу інституційних заходів організаційно-методичного характеру.

По-перше, необхідним є запровадження міждисциплінарних методичних семінарів для викладацького складу, де систематично обговорюються стратегії та тактики змістової інтеграції технічних і педагогічних дисциплін.

По-друге, ефективність підготовки забезпечується через практику взаємного відвідування занять викладачами технічних і педагогічних дисциплін, що сприяє формуванню спільного розуміння контекстуальної специфіки кожної предметної сфери та виявленню потенційних точок міждисциплінарної інтеграції.

По-третє, критично важливою є імплементація моделі спільного наукового керівництва студентськими проектами, коли кожен проект супроводжується практикуючим спеціалістом що викладає в закладах вищої освіти, або двома науковими керівниками – фахівцем з UI/UX дизайну та фахівцем з педагогіки, що забезпечує збалансований експертний супровід обох аспектів бінарної компетентнісної інтеграції та гарантує педагогічну обґрунтованість технологічних рішень.

Передумова 3: технологічна та ресурсна підтримка.

Реалізація другої умови (Design Thinking) вимагає забезпечення трьох категорій ресурсного супроводу.

По-перше, необхідним є організація доступу до професійних інструментів прототипування, зокрема Figma Education та Adobe Creative Cloud для освітніх закладів, при цьому більшість цих програмних засобів надають безкоштовні академічні ліцензії для університетів, що мінімізує фінансові бар'єри впровадження.

По-друге, критично важливою є можливість залучення автентичних користувачів для проведення досліджень потреб та юзабіліті-тестування прототипів, що актуалізує необхідність встановлення партнерських відносин із закладами загальної середньої та професійної освіти, а також використання онлайн-платформ для рекрутингу учасників дослідницьких активностей.

По-третє, ефективна реалізація методології Design Thinking потребує спеціально організованого фізичного простору для колаборативної проектної

роботи, що включає аудиторії з гнучкою конфігурацією меблів для групової взаємодії, інструментарій для візуалізації концептуальних ідей (whiteboard, flipcharts), а також можливість збереження проміжних проєктних матеріалів між робочими сесіями у форматі постійно діючої дизайн-студії.

Реалізація третьої умови вимагає забезпечення двох ключових категорій організаційно-технологічних ресурсів.

По-перше, необхідною є інфраструктура цифрової платформи для формування та ведення електронного портфоліо, що може бути реалізована на базі інституційної системи управління навчанням Moodle, універсальних платформ організації контенту типу Notion, або спеціалізованих професійних платформ для дизайнерських портфоліо на кшталт Behance.

По-друге, критично важливим є виділення часових ресурсів для систематичних рефлексивних активностей, при цьому рефлексія не може функціонувати як «додаткове навантаження» поза основним навчальним графіком, а повинна бути інтегрована в офіційний розклад як легітимна та обов'язкова компонента освітнього процесу з відповідним розподілом кредитів ECTS.

Проведений аналіз дозволяє стверджувати, що три психолого-педагогічні умови – системна та синергетична інтеграція бінарних компетентностей, імплементація практико-орієнтованого навчання на основі методології Design Thinking та організація рефлексивно-діагностичного супроводу професійного становлення – утворюють необхідний і достатній комплекс для ефективної підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів.

Необхідність кожної умови обґрунтовується специфікою інтегративної компетентності. Перша умова є необхідною, оскільки без змістової інтеграції технічних і педагогічних знань неможливе прийняття педагогічно обґрунтованих дизайнерських рішень. Друга умова є необхідною, оскільки без автентичної проєктної практики знання залишаються інертними, а методологія Design Thinking забезпечує структуровану опору для навігації в просторі невизначеності

дизайнерських проблем. Третя умова є необхідною, оскільки без систематичної рефлексії та багатоканального зворотного зв'язку студент не усвідомлює власного прогресу і не формує траєкторію професійного зростання.

Достатність трьох умов обґрунтовується їх комплементарністю: перша умова визначає зміст (що формувати), друга – процес (як формувати), третя – рефлексивно-діагностичний супровід (як оцінювати та коригувати процес). У сукупності вони покривають всі три види впливу на формування готовності – когнітивний, діяльнісний і рефлексивний.

Синергетичний ефект комплексної реалізації трьох умов проявляється у формуванні якісно нових характеристик випускника: цілісної професійної ідентичності педагогічного дизайнера інтерфейсів; адаптивної експертності, що дозволяє гнучко реагувати на нестандартні проєктні виклики; інноваційного мислення на перетині технологій і педагогіки.

Емпірична перевірка ефективності виокремлених психолого-педагогічних умов та їх синергетичного ефекту становить предмет експериментального дослідження, результати якого будуть представлені в наступному розділі дисертації.

Реалізація трьох умов у реальному освітньому процесі вимагає системних інституційних змін: від модифікації змісту освітніх компонентів до підготовки викладацького складу та забезпечення технологічної інфраструктури. Водночас еволюція освітніх програм спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) в напрямку цифровізації (поява дисципліни «UX/UI та веб-дизайн», оновлення змісту суміжних курсів) свідчить про зростаюче усвідомлення освітньою спільнотою актуальності досліджуваної проблематики. Обґрунтовані умови є необхідною, але не достатньою складовою – вони потребують інтеграції у цілісну структурно-функціональну модель, розробці якої присвячено підрозділ 2.3.

2.3. Структурно-функціональна модель підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів

Теоретичний аналіз проблеми підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів, здійснений у першому розділі, та обґрунтування психолого-педагогічних умов, представлене в підрозділах 2.1–2.2, створили концептуальне підґрунтя для розробки цілісної моделі досліджуваного процесу. Логіка наукового пошуку зумовлює необхідність інтеграції виявлених теоретичних положень, методологічних підходів та психолого-педагогічних умов у єдину структурно-функціональну модель, здатну забезпечити системне формування інтегративної компетентності у проєктуванні інтерфейсів.

Моделювання як метод наукового пізнання набуло широкого застосування в педагогічних дослідженнях завдяки здатності відображати сутнісні характеристики складних освітніх процесів у структурованій та доступній для аналізу формі. У контексті професійної педагогіки моделювання виконує особливу евристичну функцію, уможливаючи проєктування інноваційних освітніх систем до їх практичної реалізації.

Аналіз наукових джерел засвідчує багатоаспектність тлумачення поняття «модель» у педагогічній науці. У сучасній філософії науки та епістемології модель концептуалізується як репрезентативна сутність, що впорядковує емпіричні об'єкти та феномени у логічну структуру, уможливаючи застосування «сурогатного міркування» (*surrogate reasoning*) для генерування нових знань про цільову систему без необхідності прямої взаємодії з нею [89].

У контексті сучасних освітніх парадигм педагогічне моделювання визначається як процес створення концептуальної або описової системи, що цілісно відображає процес професійної підготовки, забезпечує управління пізнавальною діяльністю та слугує ефективним інструментом для досягнення стратегічних цілей інноваційної освіти [65].

Для нашого дослідження концептуальне значення має підхід до педагогічного проектування варіативних моделей, які трактуються як складна дидактична система логічно взаємопов'язаних елементів. Така система дозволяє не лише відтворювати наявні структурні зв'язки, але й прогнозувати емерджентні властивості освітнього середовища, створюючи передумови для формування інноваційних компетентностей [166]. Ця концепція акцентує увагу на вибірковості моделювання: модель не копіює об'єкт повністю, а виокремлює ті його аспекти, які є суттєвими для досягнення дослідницьких цілей.

Методологічну цінність для розробки моделі підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проектування інтерфейсів становить структурно-функціональний підхід до моделювання, що дозволяє об'єднати основні складові елементи у логічні блоки (цільовий, змістовий, організаційний, діагностико-результативний), забезпечуючи якісне планування освітнього процесу, комплексне управління пізнавальною діяльністю студентів та інтеграцію сучасних цифрових інструментів у структуру професійної підготовки [52].

У контексті підготовки фахівців з проектування інтерфейсів структурно-функціональне моделювання набуває особливої релевантності з огляду на специфіку досліджуваного процесу. Як було встановлено в підрозділі 1.2, інтегративна компетентність у проектуванні інтерфейсів характеризується синергетичною єдністю п'яти взаємопов'язаних компонентів (техніко-технологічного, дизайнерсько-ергономічного, аналітико-дослідницького, педагогічно-методичного та соціально-комунікативного), що зумовлює необхідність побудови моделі, здатної відобразити як структурну складність цієї компетентності, так і функціональні механізми її формування.

Педагогічне моделювання виступає провідним і самостійним методом науково-педагогічного дослідження, що дозволяє концептуалізувати процес професійного розвитку через обґрунтування змісту кожного функціонального блоку розроблюваної дидактичної системи [71, 202].

У цьому контексті модель підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів виконує три взаємопов'язані функції.

Описова функція реалізується через систематизацію та структурування інформації про компоненти підготовки, їхні взаємозв'язки та послідовність реалізації в освітньому процесі. Ця функція забезпечує цілісне уявлення про досліджуваний процес як про систему взаємопов'язаних елементів.

Пояснювальна функція проявляється у виявленні механізмів взаємодії між структурними компонентами моделі, з'ясуванні причинно-наслідкових зв'язків між психолого-педагогічними умовами та очікуваними результатами підготовки.

Прогностична функція полягає у передбаченні результатів впровадження моделі в освітню практику, визначенні потенційних ризиків та шляхів їх мінімізації.

Концептуальні засади розробки моделі підготовки до проєктування інтерфейсів.

Розробка моделі підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів ґрунтується на системі концептуальних положень, що інтегрують теоретичні висновки першого розділу та результати аналізу психолого-педагогічних умов, представлені в підрозділах 2.1–2.2 [160].

Перше концептуальне положення визначає інтегративну компетентність у проєктуванні інтерфейсів як системоутворювальний результат підготовки. На відміну від традиційного підходу, що передбачає лінійне накопичення окремих знань та умінь, розроблювана модель орієнтована на формування цілісної професійної здатності, що характеризується синергетичною єдністю технологічного та педагогічного компонентів. Як було обґрунтовано в підрозділі 1.2, бінарна природа професійної діяльності бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) зумовлює необхідність інтеграції здатності створювати технічно оптимізовані інтерфейси зі здатністю проєктувати педагогічно доцільні освітні середовища.

Друге концептуальне положення стосується методологічного плюралізму як основи проектування освітнього процесу. Модель базується на синтезі трьох взаємодоповнювальних підходів, обґрунтованих у підрозділі 2.1: компетентнісного, що визначає результативну орієнтацію підготовки; проектного, що забезпечує практико-орієнтований характер навчання; системно-синергетичного, що розкриває механізми самоорганізації та нелінійного розвитку освітньої системи. Інтеграція цих підходів створює методологічний простір, адекватний складності досліджуваного об'єкта.

Третє концептуальне положення визначає психолого-педагогічні умови як механізм реалізації моделі. Як було детально обґрунтовано в підрозділі 2.2, три взаємопов'язані умови – системна та синергетична інтеграція бінарних компетентностей, імплементація практико-орієнтованого навчання на основі методології Design Thinking та організація рефлексивно-діагностичного супроводу професійного становлення – утворюють цілісний комплекс впливу на формування інтегративної компетентності. Ці умови не є зовнішніми доповненнями до моделі, а становлять її іманентну складову, що визначає специфіку функціонування кожного структурного блоку.

Четверте концептуальне положення стосується етапності підготовки як відображення логіки професійного становлення. Модель передбачає послідовну реалізацію трьох етапів – адаптаційно-орієнтаційного, практико-проектного та професійно-інтегративного (Додаток Д.1), – кожен з яких характеризується специфічними завданнями, домінуючими формами та методами навчання, очікуваними результатами. Така етапність відображає закономірності переходу від початкового ознайомлення з професійною діяльністю до самостійного виконання складних проектних завдань.

П'яте концептуальне положення визначає діагностичну орієнтованість моделі. На відміну від традиційних моделей, що фіксують лише кінцевий результат підготовки, розроблювана модель включає систему критеріїв, показників та рівнів сформованості інтегративної компетентності, що забезпечує можливість моніторингу якості підготовки на всіх етапах освітнього процесу.

Викладені п'ять концептуальних положень утворюють несуперечливу теоретичну рамку, у межах якої системоутворювальна роль інтегративної компетентності, методологічний плюралізм, психолого-педагогічні умови як механізм реалізації, етапність підготовки та діагностична орієнтованість виступають не ізольованими принципами, а взаємозумовленими координатами проєктування. Кожне наступне положення конкретизує попереднє: визначення цільового результату (перше положення) задає вимоги до добору методологічних підходів (друге), які, у свою чергу, операціоналізуються через психолого-педагогічні умови (третє), розгортаються в логіці етапів професійного становлення (четверте) та підлягають систематичному діагностичному моніторингу (п'яте). Саме така внутрішня узгодженість концептуальних засад уможливорює перехід від абстрактних теоретичних конструктів до конкретної структурно-функціональної моделі, у якій кожен блок постає матеріалізацією відповідного концептуального положення.

Структура моделі підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів. На основі викладених концептуальних положень та результатів теоретичного аналізу, представленого в попередніх розділах, розроблено структурно-функціональну модель підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів (Рис. 2.2). Модель складається з чотирьох взаємопов'язаних блоків – цільового, методологічного, змістово-процесуального та діагностичного, – функціонування яких забезпечується комплексом психолого-педагогічних умов.

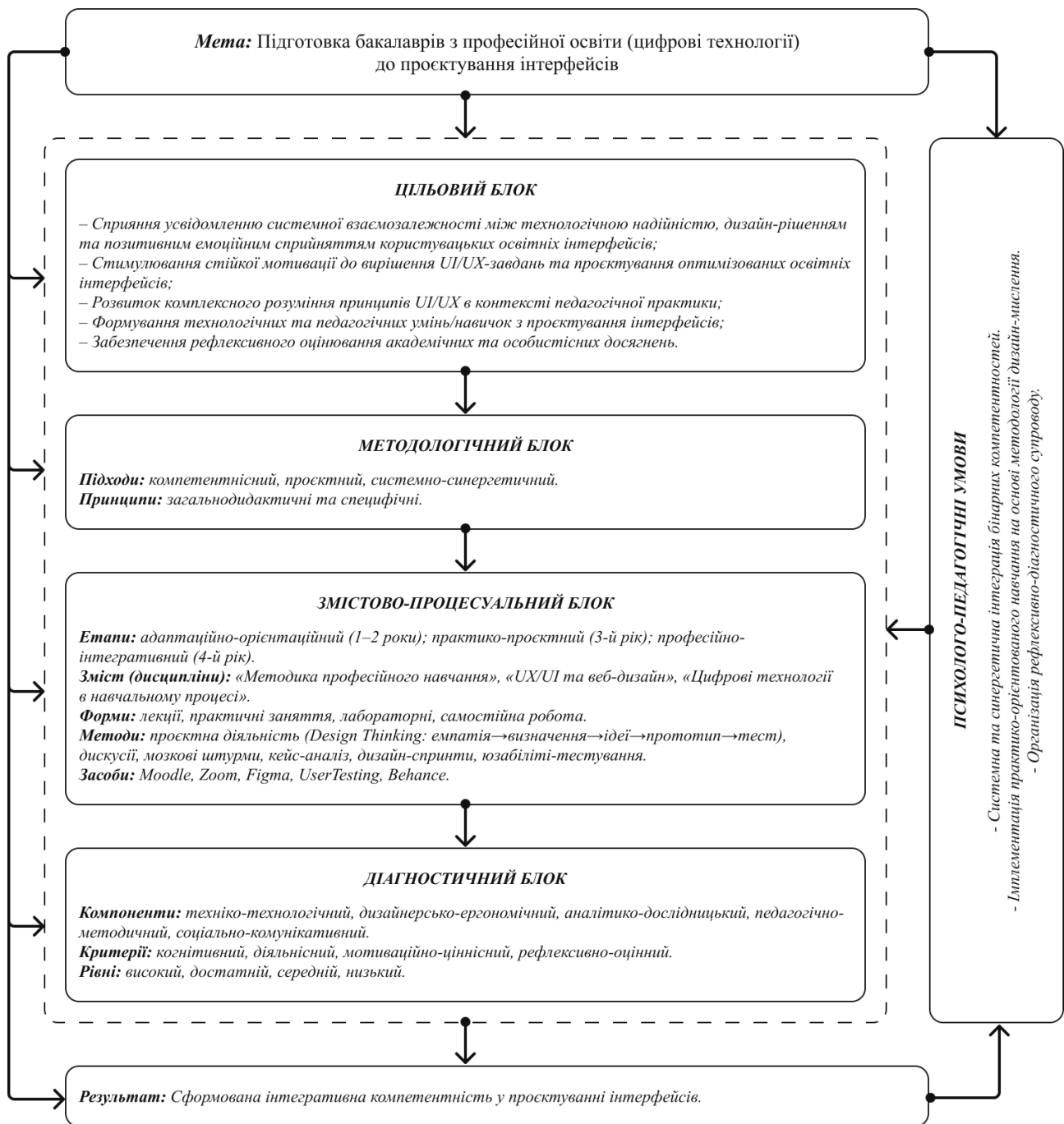


Рис. 2.2. Структурно-функціональна модель підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів

Цільовий блок моделі. Цільовий блок визначає стратегічну спрямованість усього процесу підготовки та конкретизує очікувані результати освітньої діяльності. Мета моделі полягає в підготовці бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів через формування інтегративної компетентності як цілісної професійної здатності.

Конкретизація мети здійснюється через систему взаємопов'язаних завдань, що відображають специфіку інтегративної компетентності у проєктуванні інтерфейсів:

Перше завдання – сприяння усвідомленню системної взаємозалежності між технологічною надійністю, дизайн-рішенням та позитивним емоційним сприйняттям користувачьких освітніх інтерфейсів. Це завдання спрямоване на формування системного мислення, що дозволяє бачити інтерфейс не як сукупність ізольованих елементів, а як цілісну педагогічну систему.

Друге завдання – стимулювання стійкої мотивації до вирішення UI/UX-завдань та проєктування оптимізованих освітніх інтерфейсів. Реалізація цього завдання передбачає формування професійної ідентичності педагогічного дизайнера інтерфейсів, для якого потреби користувача (здобувача професійної освіти) є центральною цінністю проєктування [180].

Третє завдання – розвиток комплексного розуміння принципів UI/UX у контексті педагогічної практики. Це завдання забезпечує інтеграцію технологічних та педагогічних знань прийняття педагогічно обґрунтованих дизайнерських рішень.

Четверте завдання – формування технологічних та педагогічних умінь і навичок з проєктування інтерфейсів. Реалізація цього завдання передбачає опанування сучасних інструментів прототипування (Figma, Adobe XD), методів юзабіліті-тестування та методик педагогічного дизайну.

П'яте завдання – забезпечення рефлексивного оцінювання академічних та особистісних досягнень. Це завдання спрямоване на розвиток метакогнітивних навичок – здатності моніторити та регулювати власне мислення й діяльність.

Методологічний блок моделі. Методологічний блок визначає теоретико-методологічні засади функціонування моделі та забезпечує концептуальну узгодженість усіх її компонентів. Як було обґрунтовано в підрозділі 2.1, методологічну основу підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проектування інтерфейсів становить синтез трьох взаємодоповнювальних підходів.

Компетентнісний підхід визначає результативну орієнтацію підготовки, спрямовуючи освітній процес на формування цілісної професійної здатності, а не на накопичення фрагментарних знань та умінь. У контексті досліджуваної проблеми компетентнісний підхід операціоналізується через визначення структури інтегративної компетентності у проектуванні інтерфейсів, критеріїв та показників її сформованості.

Проектний підхід забезпечує практико-орієнтований характер підготовки через організацію навчання навколо реальних проектних завдань із проектування освітніх інтерфейсів [14]. У контексті досліджуваної проблеми проектний підхід реалізується через методологію Design Thinking, що структурує проектну діяльність у послідовність фаз: емпатія, визначення, ідеяція, прототипування, тестування.

Системно-синергетичний підхід розкриває механізми самоорганізації освітньої системи та нелінійного розвитку інтегративної компетентності. У контексті підготовки до проектування інтерфейсів системно-синергетичний підхід дозволяє розглядати інтегративну компетентність як емерджентну властивість, що виникає на перетині технологічної та педагогічної складових і не зводиться до простої суми окремих компонентів.

Інтеграція трьох підходів створює цілісний методологічний простір, що адекватно відображає складність досліджуваного об'єкта. Компетентнісний підхід відповідає на питання «що формувати» (інтегративну компетентність), проектний – «як формувати» (через проектну діяльність за методологією Design Thinking), системно-синергетичний – «чому це працює» (через механізми синергії та самоорганізації).

Методологічний блок також включає систему принципів, що регулюють функціонування моделі. Ці принципи поділяються на дві групи: загальнодидактичні та специфічні.

Загальнодидактичні принципи (науковості, систематичності, доступності, наочності, зв'язку теорії з практикою) забезпечують відповідність освітнього процесу фундаментальним педагогічним закономірностям.

Специфічні принципи відображають особливості підготовки до проектування інтерфейсів:

Принцип інтегративності вимагає органічного поєднання технологічної та педагогічної складових у кожному елементі освітнього процесу, унеможливаючи їх паралельне, ізольоване опанування.

Принцип практико-орієнтованості передбачає домінування проєктної діяльності над репродуктивними формами навчання, що забезпечує формування умінь у контексті реальних професійних завдань.

Принцип рефлексивності акцентує необхідність систематичного осмислення здобувачами освіти власного навчального досвіду, помилок та досягнень [133].

Принцип технологічної інтеграції передбачає використання сучасних цифрових інструментів не як допоміжних засобів, а як невід'ємного компонента професійної діяльності, що формується в процесі підготовки.

Змістово-процесуальний блок моделі. Змістово-процесуальний блок є центральним компонентом моделі, що визначає зміст, форми, методи та засоби підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проектування інтерфейсів. Цей блок структурований відповідно до етапів підготовки, кожен з яких характеризується специфічними завданнями, домінуючими формами організації освітнього процесу та очікуваними результатами.

Етапи підготовки бакалаврів до проектування інтерфейсів. Підготовка бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проектування інтерфейсів реалізується протягом чотирьох років навчання та охоплює три послідовні етапи, що відображають логіку професійного становлення фахівця.

Перший етап – адаптаційно-орієнтаційний (1–2 роки навчання) – спрямований на входження здобувачів освіти в професійну сферу, формування базових уявлень про специфіку проектування інтерфейсів та усвідомлення бінарної природи майбутньої професійної діяльності.

Завдання адаптаційно-орієнтаційного етапу:

- ознайомлення з сутністю та структурою професійної діяльності бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) у сфері проектування інтерфейсів;

- формування первинної мотивації до опанування інтегративної компетентності у проектуванні інтерфейсів;

- засвоєння базових понять та принципів UI/UX дизайну в їх взаємозв'язку з педагогічними закономірностями;

- розвиток навичок командної роботи та професійної комунікації;

- формування здатності до рефлексії власної навчальної діяльності.

На цьому етапі домінують аудиторні форми навчання (лекції, практичні заняття, лабораторні роботи), що забезпечують систематичне засвоєння теоретичних знань. Водночас уже на першому етапі впроваджуються елементи проектної діяльності у формі міні-проектів, що передбачають виконання локальних завдань із проектування окремих елементів інтерфейсу.

Змістове наповнення адаптаційно-орієнтаційного етапу забезпечується дисциплінами «Методика професійного навчання» та загальноосвітніми компонентами, що формують теоретичний фундамент подальшого професійного становлення.

Очікуваним результатом адаптаційно-орієнтаційного етапу є сформованість базового рівня мотиваційно-ціннісного компонента інтегративної компетентності та первинних уявлень про взаємозв'язок технологічних і педагогічних аспектів проектування інтерфейсів.

Другий етап – практико-проектний (3-й рік навчання) – характеризується інтенсифікацією практичної підготовки та переходом від навчальних завдань до реальних проектів із проектування освітніх інтерфейсів.

Завдання практико-проектного етапу:

- поглиблення теоретичних знань про принципи людино-машинної взаємодії, методи юзабіліті-тестування, технології прототипування;
- формування практичних умінь роботи з професійними інструментами (Figma, Adobe XD, UserTesting);
- розвиток здатності застосовувати методологію Design Thinking для вирішення комплексних проектних завдань;
- набуття досвіду проектування інтерфейсів для різних освітніх контекстів;
- удосконалення навичок рефлексії проектної діяльності.

На цьому етапі домінуючою формою організації освітнього процесу стає проектна діяльність за методологією Design Thinking. Здобувачі освіти працюють над реальними проектами – редизайном існуючих освітніх платформ, створенням інтерфейсів для навчальних застосунків, розробкою прототипів освітніх веб-ресурсів. Проектна робота організовується в командному форматі, що моделює реальні умови професійної діяльності.

Змістове наповнення практико-проектного етапу забезпечується насамперед дисципліною «UX/UI та веб-дизайн», яка, як було зазначено в підрозділі 2.2, є ключовим освітнім компонентом для формування техніко-технологічного та дизайнерсько-ергономічного компонентів інтегративної компетентності.

Важливим елементом практико-проектного етапу є організація взаємодії з реальними користувачами – здобувачами професійної освіти, для яких проектуються інтерфейси. Ця взаємодія реалізується у формі інтерв'ю на фазі емпатії та юзабіліті-тестування на фазі валідації прототипів, що забезпечує формування user-centered мислення.

Очікуваним результатом практико-проектного етапу є сформованість техніко-технологічного, дизайнерсько-ергономічного та аналітико-дослідницького компонентів інтегративної компетентності на достатньому рівні, а також наявність портфоліо проектних робіт.

Третій етап – професійно-інтегративний (4-й рік навчання) – спрямований на системну інтеграцію всіх компонентів інтегративної компетентності та формування цілісної професійної ідентичності педагогічного дизайнера інтерфейсів.

Завдання професійно-інтегративного етапу:

- систематизація та інтеграція набутих знань, умінь та навичок у цілісну професійну компетентність;
- поглиблення педагогічно-методичного компонента через усвідомлення дидактичних закономірностей проектування освітніх інтерфейсів;
- розвиток здатності до самостійного виконання повного циклу проектування інтерфейсу від дослідження потреб до впровадження;
- формування професійної ідентичності інженера-педагога у сфері UI/UX;
- підготовка до успішного працевлаштування в галузі проектування освітніх інтерфейсів.

На цьому етапі здобувачі освіти виконують комплексні інтегративні проекти, що вимагають застосування всіх компонентів інтегративної компетентності. Особливого значення набуває дисципліна «Цифрові технології в навчальному процесі», яка забезпечує інтеграцію технологічних знань з педагогічними принципами в контексті реального освітнього процесу.

Важливим елементом професійно-інтегративного етапу є підготовка підсумкової роботи, яка, як правило, передбачає розробку цілісного інтерфейсного рішення для конкретного освітнього закладу або платформи. Виконання підсумкової роботи вимагає від здобувача освіти продемонструвати всі компоненти інтегративної компетентності: провести дослідження потреб користувачів, обґрунтувати дизайн-рішення з позицій педагогічної доцільності, створити функціональний прототип, здійснити юзабіліті-тестування та презентувати результати.

Очікуваним результатом професійно-інтегративного етапу є сформованість інтегративної компетентності у проектуванні інтерфейсів на високому або достатньому рівні, що підтверджується якістю портфоліо. За

бажанням здобувач може використати ці напрацювання при написанні курсової роботи, кваліфікаційної роботи.

Зміст підготовки бакалаврів до проєктування інтерфейсів. Змістове наповнення підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів забезпечується комплексом освітніх компонентів, серед яких ключову роль відіграють три дисципліни: «Методика професійного навчання», «UX/UI та веб-дизайн» та «Цифрові технології в навчальному процесі».

Дисципліна «Методика професійного навчання» (адаптаційно-орієнтаційний етап) формує педагогічний фундамент інтегративної компетентності. У контексті підготовки до проєктування інтерфейсів ця дисципліна забезпечує розуміння дидактичних принципів, закономірностей навчання та психологічних особливостей здобувачів професійної освіти. Як було обґрунтовано в попередньому підрозділі, інтеграція змісту цієї дисципліни з технологічними аспектами UI/UX дизайну реалізується через систему бінарних задач, що вимагають застосування педагогічних знань для обґрунтування дизайнерських рішень.

Дисципліна «UX/UI та веб-дизайн» (практико-проєктний етап; завдання – Додаток Д.2) є центральним освітнім компонентом для формування техніко-технологічного та дизайнерсько-ергономічного компонентів інтегративної компетентності. Зміст дисципліни охоплює принципи людино-машинної взаємодії, методології користувачького дослідження, техніки візуального дизайну, інструменти прототипування та методи юзабіліті-тестування. Важливою особливістю дисципліни є її інтегративний характер: технічні аспекти UI/UX дизайну розглядаються крізь призму педагогічної доцільності, що забезпечується змістовою реалізацією першої психолого-педагогічної умови.

Дисципліна «Цифрові технології в навчальному процесі» (професійно-інтегративний етап) забезпечує завершальну інтеграцію технологічних та педагогічних компонентів підготовки. Зміст дисципліни зорієнтований на практичне застосування знань та умінь з проєктування інтерфейсів у реальному

освітньому контексті. Здобувачі освіти опановують методики впровадження цифрових інструментів в освітній процес, аналізують ефективність різних інтерфейсних рішень для досягнення конкретних навчальних цілей.

Окрім зазначених дисциплін, змістове наповнення підготовки доповнюється систематичною роботою над формуванням портфоліо.

Форми, методи та засоби підготовки. Процесуальний аспект змістово-процесуального блоку визначає форми організації освітнього процесу, методи та засоби навчання, що забезпечують ефективне формування інтегративної компетентності у проектуванні інтерфейсів.

Форми організації освітнього процесу включають лекції, практичні заняття, лабораторні роботи та самостійну роботу. Специфіка підготовки до проектування інтерфейсів зумовлює домінування практичних і лабораторних занять, що забезпечують можливість безпосередньої роботи з інструментами прототипування та взаємодії з реальними користувачами під час навчальної практики.

Особливого значення набуває проєктна діяльність як провідна форма навчання на практико-проєктному та професійно-інтегративному етапах. Проєктна діяльність організовується за методологією Design Thinking, що структурує процес проектування в послідовність логічно пов'язаних фаз.

Методи навчання об'єднуються в систему, що забезпечує формування всіх компонентів інтегративної компетентності:

Методи практико-орієнтованого навчання за методологією Design Thinking (емпатія → визначення → ідеяція → прототипування → тестування) становлять методичне ядро підготовки. Як було детально обґрунтовано в підрозділі 2.2, ця методологія природно поєднує технологічний і педагогічний аспекти проектування: фаза емпатії вимагає розуміння потреб користувача (здобувача освіти), фаза прототипування передбачає використання інструментів UI/UX дизайну, фаза тестування забезпечує валідацію педагогічної ефективності створеного інтерфейсу.

Дискусії та мозкові штурми використовуються на фазі ідеації для генерування альтернативних дизайнерських рішень та їх критичного аналізу з позицій технологічної реалізованості і педагогічної доцільності.

Кейс-аналіз застосовується для вивчення успішних та невдалих прикладів проектування освітніх інтерфейсів (Khan Academy, Duolingo, Moodle тощо), що забезпечує формування системного мислення через аналіз реальних професійних ситуацій.

Дизайн-спринти – інтенсивні сесії проектування, що моделюють роботу професійних дизайн-команд та формують навички швидкого прототипування в умовах обмеженого часу.

Юзабіліті-тестування – метод валідації дизайнерських рішень через спостереження за взаємодією реальних користувачів із прототипом, що забезпечує формування підходу, заснованого на емпіричних даних до проектування.

Засоби навчання включають як традиційні (підручники, методичні посібники), так і спеціалізовані цифрові інструменти:

Moodle – платформа для організації дистанційного компонента навчання, розміщення навчальних матеріалів, організації комунікації та оцінювання;

Zoom – інструмент для проведення синхронних онлайн-занять, консультацій та презентацій проєктів;

Figma – професійний інструмент для спільного проектування інтерфейсів, що є галузевим стандартом;

UserTesting – платформа для проведення юзабіліті-тестування з залученням реальних користувачів;

Behance – платформа для формування та презентації портфоліо проєктів.

Використання зазначених засобів забезпечує автентичність професійної підготовки, оскільки здобувачі освіти опановують ті самі інструменти, що використовуються в професійній діяльності UI/UX дизайнерів. Водночас впровадження цифрових платформ в освітній процес потребує врахування їх сильних і слабких сторін, можливостей та ризиків [116].

Діагностичний блок моделі. Діагностичний блок визначає систему оцінювання результатів підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів. На відміну від традиційних моделей, що передбачають лише підсумкове оцінювання, розроблена модель включає систему формувального оцінювання, що забезпечує моніторинг якості підготовки на всіх етапах освітнього процесу.

Компоненти інтегративної компетентності як об'єкти діагностики

Об'єктом діагностики є інтегративна компетентність у проєктуванні інтерфейсів, структура якої була обґрунтована в підрозділі 1.2. Діагностика здійснюється за п'ятьма компонентами:

Техніко-технологічний компонент діагностується за показниками володіння інструментами прототипування, розуміння принципів людино-машинної взаємодії, здатності реалізовувати інтерфейсні рішення засобами сучасних технологій.

Дизайнерсько-ергономічний компонент оцінюється за показниками естетичної якості створених інтерфейсів, дотримання ергономічних принципів, урахування особливостей візуального сприйняття користувачів.

Аналітико-дослідницький компонент діагностується за показниками здатності проводити дослідження потреб користувачів, аналізувати результати юзабіліті-тестування, обґрунтовувати дизайнерські рішення емпіричними даними.

Педагогічно-методичний компонент оцінюється за показниками розуміння дидактичних принципів, здатності проєктувати інтерфейси відповідно до навчальних цілей, урахування психологічних особливостей здобувачів освіти.

Соціально-комунікативний компонент діагностується за показниками навичок командної роботи, здатності презентувати та захищати дизайнерські рішення, ефективності комунікації з користувачами та замовниками.

Критерії та показники сформованості інтегративної компетентності

Оцінювання рівня сформованості інтегративної компетентності здійснюється за чотирма критеріями:

Когнітивний критерій характеризує повноту, глибину та системність знань про принципи проєктування інтерфейсів, методології користувацького дослідження, дидактичні закономірності навчання в цифровому середовищі. Показниками цього критерію є: обсяг засвоєних теоретичних знань; здатність встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між дизайнерськими рішеннями та педагогічними ефектами; розуміння системної взаємодії компонентів освітнього інтерфейсу.

Діяльнісний критерій характеризує рівень володіння практичними вміннями та навичками проєктування інтерфейсів. Показниками цього критерію є: якість створених прототипів; ефективність застосування методології Design Thinking; результативність юзабіліті-тестування; повнота та коректність документування проєктних рішень.

Мотиваційно-ціннісний критерій характеризує спрямованість особистості на професійну діяльність у сфері проєктування освітніх інтерфейсів. Показниками цього критерію є: стійкість інтересу до проєктування інтерфейсів; ціннісне ставлення до потреб користувачів; прагнення до професійного самовдосконалення; усвідомлення соціальної значущості професійної діяльності.

Рефлексивно-оцінний критерій характеризує здатність до самоаналізу, самооцінювання та саморегуляції професійної діяльності. Показниками цього критерію є: адекватність самооцінки рівня власної компетентності; здатність ідентифікувати помилки та визначати шляхи їх виправлення; систематичність рефлексії проєктної діяльності; сформованість індивідуальної траєкторії професійного розвитку.

Рівні сформованості інтегративної компетентності. На основі визначених критеріїв та показників виокремлено чотири рівні сформованості інтегративної компетентності у проєктуванні інтерфейсів: високий, достатній, середній та низький.

Високий рівень характеризується: глибокими системними знаннями про принципи UI/UX дизайну та їх педагогічне обґрунтування; вільним володінням

інструментами прототипування та методами юзабіліті-тестування; здатністю самостійно виконувати повний цикл проектування освітнього інтерфейсу від дослідження потреб до впровадження; стійкою мотивацією до професійної діяльності; розвиненими рефлексивними навичками. Здобувачі освіти з високим рівнем демонструють адаптивну експертність – здатність успішно проектувати інтерфейси для нових, незнайомих освітніх контекстів.

Достатній рівень характеризується: достатньо повними знаннями про принципи UI/UX дизайну та їх зв'язок з педагогічними закономірностями; впевненим володінням основними інструментами прототипування; здатністю виконувати проектні завдання середньої складності за часткового керівництва; позитивною мотивацією до професійної діяльності; сформованими базовими рефлексивними навичками.

Середній рівень характеризується: фрагментарними знаннями про принципи UI/UX дизайну з недостатнім розумінням їх педагогічного обґрунтування; володінням окремими інструментами прототипування; здатністю виконувати прості проектні завдання за значного керівництва; ситуативною мотивацією до професійної діяльності; несистематичними спробами рефлексії.

Низький рівень характеризується: поверхневими, безсистемними знаннями про принципи UI/UX дизайну; обмеженим володінням інструментами прототипування; значними труднощами у виконанні навіть простих проектних завдань; слабкою або відсутньою мотивацією до професійної діяльності; несформованими рефлексивними навичками.

Інструментарій діагностики. Діагностика рівня сформованості інтегративної компетентності здійснюється з використанням комплексу взаємодоповнювальних методів:

Тестування – для оцінювання когнітивного критерію (знання теоретичних основ UI/UX дизайну, педагогічних закономірностей);

Експертна оцінка портфоліо – для оцінювання діяльнісного критерію (якість створених прототипів, повнота документації);

Анкетування – для оцінювання мотиваційно-ціннісного критерію (професійна спрямованість, ціннісні орієнтації);

Самооцінювання та рефлексивні щоденники – для оцінювання рефлексивно-оцінного критерію;

Багатосторонній зворотний зв'язок – комплексне оцінювання з боку викладача, одногрупників, зовнішніх експертів та самого здобувача освіти.

Як було обґрунтовано в розділі 2.2, багатоканальна система оцінювання забезпечує триангуляцію оцінок, що дозволяє здобувачу освіти формувати реалістичне, несуб'єктивне уявлення про рівень власної компетентності.

Роль психолого-педагогічних умов у функціонуванні моделі

Особливістю розробленої моделі є органічна інтеграція психолого-педагогічних умов як механізму її реалізації. На відміну від традиційного підходу, де умови розглядаються як зовнішні чинники впливу на освітній процес, у розробленій моделі три психолого-педагогічні умови – системна та синергетична інтеграція бінарних компетентностей, імплементація практико-орієнтованого навчання на основі методології Design Thinking та організація рефлексивно-діагностичного супроводу – становлять іманентну складову, що визначає специфіку функціонування кожного блоку.

Перша умова (системна та синергетична інтеграція бінарних компетентностей) визначає змістову специфіку цільового та змістово-процесуального блоків. Ця умова забезпечує подолання розриву між технічною та педагогічною підготовкою через створення інтегративних модулів, де технічні аспекти UI/UX дизайну розглядаються крізь призму педагогічної доцільності. Як було детально обґрунтовано в попередньому підрозділі, реалізація цієї умови трансформує професійну ідентичність здобувача освіти: від «дизайнера, який іноді працює з освітніми проектами» до «педагогічного дизайнера інтерфейсів», для якого педагогічна мета є відправною точкою проєктування.

Друга умова (імплементація практико-орієнтованого навчання на основі Design Thinking) визначає процесуальну специфіку змістово-процесуального блоку. Ця умова забезпечує перехід від традиційної лекційно-семінарської

системи до моделювання реальної професійної діяльності. П'ять фаз Design Thinking – емпатія, визначення, ідеяція, прототипування, тестування – створюють структуровану опору для організації складного процесу проектування. Як було обґрунтовано в підрозділі 2.2, ітеративна природа цієї методології культивує установку на зростання (англ. growth mindset) – ставлення до помилок не як до провалу, а як до можливості навчання.

Третя умова (організація рефлексивно-діагностичного супроводу) визначає специфіку діагностичного блоку та забезпечує механізм зворотного зв'язку на всіх етапах підготовки. Ця умова реалізується через багатоканальну систему оцінювання (багатосторонній зворотний зв'язок), формування професійного портфолію та систематичну рефлексію проектної діяльності. Як було обґрунтовано в підрозділі 2.2, рефлексивний супровід забезпечує трансформацію здобувача освіти з виконавця завдань у рефлексивного практика [115], здатного до усвідомленого, самокерованого професійного розвитку.

Синергетичний ефект трьох умов проявляється в тому, що їх спільна дія породжує якості, неможливі при ізольованій реалізації кожної умови окремо. Як було детально обґрунтовано в підрозділі 2.2, синергія умов забезпечує: формування цілісної професійної ідентичності педагогічного дизайнера інтерфейсів; розвиток адаптивної експертності – здатності гнучко реагувати на нові, непередбачувані виклики; культивування інноваційного мислення – здатності генерувати рішення, що не є простою комбінацією існуючих паттернів.

Таким чином, на основі теоретичного аналізу проблеми підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проектування інтерфейсів та обґрунтування психолого-педагогічних умов розроблено структурно-функціональну модель досліджуваного процесу.

Модель складається з чотирьох взаємопов'язаних блоків: цільового, що визначає мету та завдання підготовки; методологічного, що відображає підходи (компетентнісний, проектний, системно-синергетичний) та принципи (загальнодидактичні та специфічні); змістово-процесуального, що охоплює етапи підготовки (адаптаційно-орієнтаційний, практико-проектний, професійно-

інтегративний), зміст (дисципліни «Методика професійного навчання», «UX/UI та веб-дизайн», «Цифрові технології в навчальному процесі»), форми, методи (Design Thinking, дискусії, кейс-аналіз, дизайн-спринти, юзабіліті-тестування) та засоби (Moodle, Zoom, Figma, UserTesting, Behance); діагностичного, що містить компоненти інтегративної компетентності (техніко-технологічний, дизайнерсько-ергономічний, аналітико-дослідницький, педагогічно-методичний, соціально-комунікативний), критерії (когнітивний, діяльнісний, мотиваційно-ціннісний, рефлексивно-оцінний) та рівні (високий, достатній, середній, низький) її сформованості.

Функціонування моделі забезпечується комплексом психолого-педагогічних умов: системною та синергетичною інтеграцією бінарних компетентностей (змістовий вплив), імплементацією практико-орієнтованого навчання на основі методології Design Thinking (процесуальний вплив), організацією рефлексивно-діагностичного супроводу професійного становлення (особистісно-рефлексивний вплив).

Результатом функціонування моделі є сформованість інтегративної компетентності у проектуванні інтерфейсів – цілісної професійної здатності бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології), що характеризується синергетичною єдністю технологічного та педагогічного компонентів і проявляється у здатності ефективно розв'язувати комплексні професійні завдання з розробки та впровадження користувацьких інтерфейсів в освітньому процесі.

Експериментальна перевірка ефективності розробленої моделі становить завдання наступного етапу дослідження та буде представлена в третьому розділі дисертації.

Висновки до розділу 2

У другому розділі здійснено теоретичне обґрунтування та розробку моделі підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої

освіти до проєктування інтерфейсів, визначено психолого-педагогічні умови її реалізації.

На основі аналізу специфіки професійної діяльності бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) у сфері проєктування інтерфейсів обґрунтовано методологічні засади їхньої підготовки. Встановлено, що методологічну основу досліджуваного процесу становить синтез трьох взаємодоповнювальних підходів: компетентнісного, що визначає результативну орієнтацію підготовки на формування інтегративної компетентності; проєктного, що забезпечує практико-орієнтований характер навчання через організацію проєктної діяльності за методологією Design Thinking; системно-синергетичного, що розкриває механізми самоорганізації освітньої системи та нелінійного розвитку інтегративної компетентності як емерджентної властивості.

Теоретично обґрунтовано та визначено три психолого-педагогічні умови реалізації моделі підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів: системна та синергетична інтеграція бінарних компетентностей (забезпечує змістовий вплив через подолання розриву між технічною та педагогічною підготовкою); імплементація практико-орієнтованого навчання на основі методології Design Thinking (забезпечує процесуальний вплив через організацію проєктної діяльності за п'ятьма фазами: емпатія, визначення, ідеяція, прототипування, тестування); організація рефлексивно-діагностичного супроводу професійного становлення (забезпечує особистісно-рефлексивний вплив через багатоканальну систему оцінювання та формування професійного портфоліо). Доведено, що виокремлені умови утворюють необхідний і достатній комплекс, а їх спільна реалізація породжує синергетичний ефект, що проявляється у формуванні цілісної професійної ідентичності, розвитку адаптивної експертності та культивуванні інноваційного мислення.

Розроблено структурно-функціональну модель підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів, яка

складається з чотирьох взаємопов'язаних блоків: цільового (мета – підготовка до проектування інтерфейсів; п'ять завдань, спрямованих на формування системного мислення, стійкої мотивації, комплексного розуміння принципів UI/UX, практичних умінь та рефлексивних навичок); методологічного (підходи: компетентнісний, проєктний, системно-синергетичний; принципи: загальнодидактичні та специфічні – інтегративності, практико-орієнтованості, рефлексивності, технологічної інтеграції); змістово-процесуального (етапи: адаптаційно-орієнтаційний (1–2 роки), практико-проєктний (3-й рік), професійно-інтегративний (4-й рік); дисципліни: «Методика професійного навчання», «UX/UI та веб-дизайн», «Цифрові технології в навчальному процесі»; форми: лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, самостійна робота; методи: проєктна діяльність за методологією Design Thinking, дискусії, мозкові штурми, кейс-аналіз, дизайн-спринти, юзабіліті-тестування; засоби: Moodle, Zoom, Figma, UserTesting, Behance); діагностичного (компоненти інтегративної компетентності: техніко-технологічний, дизайнерсько-ергономічний, аналітико-дослідницький, педагогічно-методичний, соціально-комунікативний; критерії: когнітивний, діяльнісний, мотиваційно-ціннісний, рефлексивно-оцінний; рівні: високий, достатній, середній, низький).

Результатом функціонування моделі є сформованість інтегративної компетентності у проектуванні інтерфейсів – цілісної професійної здатності бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології), що характеризується синергетичною єдністю технологічного та педагогічного компонентів і проявляється у здатності ефективно розв'язувати комплексні професійні завдання з розробки та впровадження користувацьких інтерфейсів в освітньому процесі.

Основні результати розділу відображено в наукових працях автора: [197; 191; 192; 196; 106]

РОЗДІЛ 3.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ДІЄВОСТІ МОДЕЛІ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ З ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ (ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ) В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДО ПРОЄКТУВАННЯ ІНТЕРФЕЙСІВ

3.1. Організація та проведення експериментального дослідження дієвості моделі підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів

Теоретичний аналіз проблеми, здійснений у першому розділі, дозволив визначити поняття інтегративної компетентності у проєктуванні інтерфейсів як динамічної, багатокомпонентної професійної здатності, що характеризується синергетичною єдністю техніко-технологічного, дизайнерсько-ергономічного, аналітико-дослідницького, педагогічно-методичного та соціально-комунікативного компонентів. У другому розділі обґрунтовано психолого-педагогічні умови та розроблено структурно-функціональну модель підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів. П'яте завдання наукового дослідження – експериментальна перевірка ефективності цієї моделі – зумовлює необхідність проведення педагогічного експерименту.

Мета експерименту – перевірити ефективність структурно-функціональної моделі підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів та визначити вплив комплексу психолого-педагогічних умов на формування інтегративної компетентності у проєктуванні інтерфейсів.

Завдання експерименту: 1) діагностувати початковий рівень сформованості інтегративної компетентності здобувачів контрольної та експериментальної груп за когнітивним, діяльнісним, мотиваційно-ціннісним та рефлексивно-оцінним критеріями; 2) перевірити однорідність груп на початок експерименту; 3) впровадити розроблену модель в освітній процес

експериментальної групи; 4) здійснити контрольний зріз та порівняти результати; 5) статистично підтвердити або спростувати гіпотезу дослідження.

Відповідно до мети та завдань дослідження сформульовано загальну та часткові гіпотези експерименту.

Загальна гіпотеза:

H₀: впровадження структурно-функціональної моделі підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проектування інтерфейсів не забезпечує статистично значущих відмінностей у рівні сформованості інтегративної компетентності між здобувачами ЕГ та КГ після завершення формувального етапу дослідження.

H₁: впровадження моделі забезпечує статистично значущі позитивні зміни у рівні сформованості інтегративної компетентності здобувачів ЕГ порівняно з КГ ($p < 0,05$).

Часткові гіпотези:

H₀₁ / H₁₁: за когнітивним критерієм – перевіряє ефективність системної інтеграції бінарних компетентностей (перша психолого-педагогічна умова).

H₀₂ / H₁₂: за діяльнісним критерієм – перевіряє ефективність практико-орієнтованого навчання на основі Design Thinking (друга умова).

H₀₃ / H₁₃: за мотиваційно-ціннісним критерієм – перевіряє комплексний вплив усіх трьох умов на ціннісну сферу.

H₀₄ / H₁₄: за рефлексивно-оцінним критерієм – перевіряє ефективність рефлексивно-діагностичного супроводу (третья умова).

Перевірка загальної гіпотези здійснюється за χ^2 -критерієм Пірсона та t-критерієм Стьюдента на узагальнених даних (підрозділ 3.2, таблиці 3.10, 3.12).
Перевірка часткових гіпотез – за аналогічними критеріями окремо по кожному компоненту (таблиці 3.5, 3.6, 3.8, 3.9).

База дослідження. Експериментальне дослідження проведено на базі трьох закладів вищої освіти, що здійснюють підготовку за спеціальністю 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології): Бердянського державного педагогічного університету (тимчасово переміщеного до м. Запоріжжя внаслідок

тимчасової окупації м. Бердянська), Луцького національного технічного університету та Українського державного університету імені Михайла Драгоманова (м. Київ).

Дослідження здійснювалося в умовах воєнного стану, що вплинуло на організацію освітнього процесу (змішаний та дистанційний формати), проте не знизило його якості завдяки використанню цифрових інструментів (Moodle, Zoom, Figma), які є органічною складовою досліджуваної моделі.

Загальна кількість учасників – 250 здобувачів вищої освіти 2–4 курсів, розподілених на експериментальну групу (ЕГ, $n = 125$) та контрольну групу (КГ, $n = 125$). В ЕГ підготовка здійснювалася з упровадженням розробленої моделі та трьох психолого-педагогічних умов; у КГ – за традиційною методикою. Дослідження охоплює три етапи підготовки відповідно до логіки моделі: адаптаційно-орієнтаційний (1–2 курси) – пасивне спостереження за природним перебігом освітнього процесу, практико-проектний (3 курс) та професійно-інтегративний (4 курс) – активна фаза впровадження моделі в ЕГ.

Процедура та етапи експерименту. Педагогічний експеримент здійснено протягом 2023–2026 рр. у три послідовні етапи: констатувальний, формувальний та контрольний. Нижче описано процедуру кожного етапу в обсязі, достатньому для відтворення дослідження.

Констатувальний етап був спрямований на діагностику початкового рівня сформованості інтегративної компетентності у проектуванні інтерфейсів та підтвердження однорідності ЕГ і КГ.

Процедура проведення. Діагностика здійснювалась у межах аудиторних занять на початку навчального семестру. Здобувачі ЕГ та КГ виконували діагностичні завдання в ідентичних умовах: одночасно, з проведенням попереднього інструктажу щодо змісту, відведений час – 90 хвилин. Послідовність застосування інструментів: 1) авторський тест знань (40 завдань, 45 хв; Додаток Б.1); 2) анкета мотивації за шкалою Лікерта (30 запитань, 15 хв; Додаток Б.2); 3) методика незакінчених тверджень (20 речень, 15 хв); 4) самооцінювання компетентності (25 тверджень, 15 хв; Додаток Б.5). Оцінювання

тестів здійснювалося викладачем після завершення діагностики, результати не повідомлялися здобувачам до завершення формувального етапу, щоб унеможливити ефект очікування. Підсумкова проектна робота на констатувальному етапі не проводилась – діяльнісний критерій оцінювався за наявними навчальними роботами з попередніх семестрів у межах аналізу продуктів діяльності.

Збір даних здійснювався учасниками освітнього процесу бази дослідження, яким було надано стандартизовані інструкції проведення діагностики (Додаток Ж).

Формувальний етап передбачав упровадження структурно-функціональної моделі підготовки в освітній процес ЕГ при збереженні традиційної методики у КГ.

Умови проведення. Навчання в обох групах відбувалося в змішаному форматі (аудиторні заняття + дистанційний компонент через Moodle та Zoom) – відповідно до умов воєнного стану. Для забезпечення зіставності результатів зміст дисциплін у КГ залишався незмінним згідно з чинними робочими програмами; жодних додаткових інтервенцій у КГ не здійснювалось. В ЕГ упровадження моделі здійснювалось через модифікацію змісту та методів трьох дисциплін відповідно до трьох психолого-педагогічних умов.

Контроль за проведенням. З метою забезпечення відтворюваності експерименту для кожної дисципліни ЕГ розроблено технологічні карти занять із зазначенням: теми, форми роботи, дидактичного засобу, часу та критерію оцінювання поточного завдання. Учасники отримували карти занять та методичні матеріали не менш як за тиждень до їх проведення. Викладачі надсилали автору зведені відомості виконання завдань та заповнені бланки рефлексивних щоденників здобувачів.

Реєстрація даних. Усі результати поточних завдань, рефлексивних щоденників та проміжних зрізів фіксувались у зведеній електронній таблиці (Google Таблиці). Кожен здобувач ідентифікувався анонімним кодом;

відповідність кодів і прізвищ зберігалась лише у викладача-відповідального ЗВО.

Контрольний етап передбачав підсумковий діагностичний зріз, порівняння результатів та статистичну обробку даних.

Процедура проведення. Підсумкова діагностика проводилась в ідентичних умовах із констатувальним етапом: той самий інструментарій, той самий порядок застосування методик, той самий часовий регламент. Додатково на контрольному етапі здобувачі обох груп виконували підсумкову проєктну роботу (діяльнісний критерій) з використанням Figma. Завдання формулювалося безпосередньо перед початком роботи і було однаковим для ЕГ та КГ: «Педагогічний контекст: заклад професійної (передвищої) освіти впроваджує цифрову систему проміжного оцінювання для здобувачів першого року навчання за робітничою спеціальністю. Педагог професійного навчання потребує інтерфейсного рішення, яке надаватиме здобувачам зворотний зв'язок після виконання практичного завдання – у форматі, що відповідає специфіці їхньої вікової групи та рівню цифрової грамотності.

Спроектуйте у Figma інтерфейс екрану зворотного зв'язку для цієї системи. Екран має містити: індикатор результату виконання завдання, конкретне пояснення допущеної помилки, практичну рекомендацію щодо її виправлення, елемент відстеження прогресу здобувача в межах поточного модуля.

У пояснювальній записці (1 стор.) обґрунтуйте кожне ключове дизайнерське рішення з позицій педагогічної доцільності: поясніть, як воно відповідає принципам формування оцінювання, враховує особливості сприйняття цільової аудиторії та сприяє досягненню навчальних цілей.»

Роботи кодувались і передавались трьом незалежним експертам без зазначення належності до ЕГ чи КГ – для забезпечення сліпого оцінювання.

Збір та обробка даних. Первинні дані з усіх ЗВО зводились у єдину таблицю впродовж після завершення діагностики. Статистична обробка здійснювалась засобами Google Таблиць. Результати перевірки гіпотез наведено у підрозділі 3.2.

Зміст формувального етапу за освітніми компонентами. Впровадження структурно-функціональної моделі в освітній процес ЕГ здійснювалося через модифікацію змісту трьох ключових дисциплін, кожна з яких відповідала певному етапу підготовки та забезпечувала реалізацію визначених психолого-педагогічних умов.

У межах дисципліни «Методика професійного навчання» (адаптаційно-орієнтаційний етап) було впроваджено інтегративний модуль «Інтерфейс як дидактичний засіб». Здобувачі ЕГ опановували концепцію дидактичного потенціалу інтерфейсу, вивчали, як структура, навігація та візуальні елементи можуть підтримувати чи гальмувати досягнення навчальних цілей. Принципи мультимедійного навчання Р. Маєра (суміжності, модальності, надмірності, узгодженості) трансформувалися в конкретні вимоги до елементів інтерфейсу. Здобувачі виконували бінарні завдання, що вимагали одночасного застосування педагогічних знань та технічних навичок – наприклад, проєктування інтерфейсу адаптивного тестування з урахуванням принципів формувального оцінювання. Така організація змісту забезпечувала реалізацію першої психолого-педагогічної умови.

У межах дисципліни «UX/UI та веб-дизайн» (практико-проєктний етап) здобувачі ЕГ виконували практико-орієнтовані проєктні завдання, спрямовані на розв'язання конкретної дизайнерської проблеми в освітньому контексті – зокрема, вдосконалення навігаційної структури навчальної платформи або розроблення інтерфейсу окремого модуля електронного курсу. Проєктна діяльність організовувалася за методологією Design Thinking у командному форматі (2–3 особи). На фазі емпатії здобувачі проводили коротке опитування однокласників (5–7 осіб) для виявлення типових труднощів взаємодії з цифровими навчальними ресурсами. На фазі визначення формулювали проблемне твердження (problem statement) та створювали спрощену персону користувача. Фаза ідеації передбачала генерування альтернативних дизайнерських рішень за допомогою методу «Crazy 8s». На фазі прототипування здобувачі розробляли у Figma низькоточний каркасний макет та один екран

високоточного макету. Фаза тестування включала взаємооцінювання прототипів між командами за стандартизованою критеріальною шкалою з подальшим коротким циклом доопрацювання. Така організація забезпечувала реалізацію другої психолого-педагогічної умови.

У межах дисципліни «Цифрові технології в навчальному процесі» (професійно-інтегративний етап) здобувачі ЕГ виконували інтегративні проєктні завдання, що передбачали інтегративне застосування всіх компонентів інтегративної компетентності. Завдання було структуроване як розроблення інтерфейсного рішення для конкретної педагогічної ситуації – наприклад, проєктування екрану зворотного зв'язку в системі формування оцінювання або інтерфейсу навігації між темами що вивчаються. Здобувач проходив скорочений цикл: формулювання педагогічної потреби → каркасний макет → прототип у Figma → обґрунтування дизайнерських рішень. Третя психолого-педагогічна умова реалізовувалася через отримання зворотного зв'язку від колег: роботи оцінювалися трьома незалежними експертами: двома викладачами профільних дисциплін та автором дослідження (за стандартизованою критеріальною шкалою) та одногрупниками (peer review).

Здобувачі вели рефлексивні щоденники, в яких фіксували аналіз власної проєктної діяльності, ідентифікували помилки та формулювали індивідуальні цілі професійного розвитку. Результати проєктної діяльності систематизувалися у професійних портфоліо, що слугували інструментом моніторингу сформованості інтегративної компетентності.

У КГ освітній процес здійснювався за традиційною методикою: дисципліни викладалися у стандартному форматі лекцій та практичних занять без інтегративних модулів, проєктна діяльність за методологією Design Thinking не застосовувалася, рефлексивно-діагностичний супровід не організовувався. Зміст дисциплін відповідав чинним робочим програмам без модифікацій.

Діагностичний інструментарій. Оцінювання рівня сформованості інтегративної компетентності у проєктуванні інтерфейсів здійснювалося за чотирма критеріями (обґрунтованими в підрозділі 1.2) із використанням

комплексу взаємодоповнювальних методів. Добір інструментарію здійснено відповідно до принципів діагностики, обґрунтованих у підрозділі 2.3: автентичності (наближеність до реальних професійних ситуацій), процесуальності (оцінювання не лише результату, а й процесу діяльності), інтегративності (оцінювання комплексних компетентностей як цілісних утворень) та рефлексивності (включення самооцінювання та взаємооцінювання).

Когнітивний критерій характеризує повноту, глибину та системність знань про принципи проектування інтерфейсів, методології користувацького дослідження, дидактичні закономірності навчання в цифровому середовищі. Показниками цього критерію є: обсяг засвоєних теоретичних знань; здатність встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між дизайнерськими рішеннями та педагогічними ефектами; розуміння системної взаємодії компонентів освітнього інтерфейсу. Для діагностики використано: а) авторський тест знань з основ UI/UX дизайну та педагогічного проектування інтерфейсів (40 завдань, максимум 100 балів), що охоплює п'ять змістових блоків відповідно до компонентів інтегративної компетентності (техніко-технологічний: принципи HTML/CSS, Figma, адаптивний дизайн; дизайнерсько-ергономічний: композиція, типографіка, теорія кольору; аналітико-дослідницький: методи юзабіліті-тестування, персони, сценарії; педагогічно-методичний: дидактичні принципи, теорії навчання, принципи Маєра; соціально-комунікативний: командна робота, презентація рішень). Тест включає завдання закритого типу (10), на встановлення відповідності (10), на аналіз ситуацій (10) та відкритого типу (10). Розподіл за рівнями: низький (0–40 балів), середній (41–60), достатній (61–80), високий (81–100); б) методику «Незакінчені речення» (адаптовану автором, 20 тверджень, 4-бальна шкала; Додаток Б.3), що діагностує глибину розуміння взаємозв'язків між технічними параметрами інтерфейсу та педагогічними ефектами.

Діяльнісний критерій характеризує рівень володіння практичними вміннями та навичками проектування інтерфейсів. Показниками є: якість створених прототипів; ефективність застосування методології Design Thinking;

результативність юзабіліті-тестування; повнота та коректність документування проєктних рішень. Для діагностики використано: а) експертну оцінку підсумкової проєктної роботи за авторською аналітичною критеріальною шкалою (Додаток В.1). Здобувачі виконували підсумкове проєктне завдання (Додаток Д.3) – розроблення прототипу інтерфейсного рішення для визначеного педагогічного контексту. Оцінювання здійснювалося трьома незалежними експертами: двома викладачами профільних дисциплін та автором дослідження – за чотирма критеріями рубрики: виявлення педагогічної потреби користувача (максимум 4 бали), обґрунтованість дизайнерських рішень (4 бали), технічна якість прототипу у Figma (4 бали), повнота пояснювальної записки (4 бали). Загальний максимум – 16 балів; відповідність рівням: низький (0–4), середній (5–8), достатній (9–12), високий (13–16). Підсумкова оцінка – середнє арифметичне балів трьох експертів. Узгодженість експертних оцінок перевірялася за коефіцієнтом конкордації Кендалла (W); результати перевірки наведено у підрозділі 3.2.

б) аналіз продуктів діяльності – систематичне оцінювання каркасних макетів, інтерактивних прототипів, результатів юзабіліті-тестування та проєктної документації.

Мотиваційно-ціннісний критерій характеризує спрямованість особистості на професійну діяльність у сфері проєктування освітніх інтерфейсів. Показниками є: стійкість інтересу до проєктування інтерфейсів; ціннісне ставлення до потреб користувачів; прагнення до професійного самовдосконалення; усвідомлення соціальної значущості професійної діяльності. Для діагностики використано: а) авторську анкету «Мотивація та ціннісні орієнтації у сфері проєктування інтерфейсів» (30 запитань за 5-бальною шкалою Лікерта), що включає чотири шкали: стійкість інтересу (8 запитань), ціннісне ставлення до потреб користувачів (8), прагнення до самовдосконалення (7), усвідомлення соціальної значущості (7). Максимальний бал – 150. Переведення сумарного балу у рівні сформованості мотиваційно-ціннісного компонента здійснювалося за принципом рівномірного розподілу шкального

діапазону (30 запитань × 5 балів = діапазон 30–150, амплітуда 120 балів, інтервал кожного рівня = 30 балів): низький рівень – 30–59 балів (переважний вибір відповідей «зовсім не погоджуюсь» / «скоріше не погоджуюсь»); середній – 60–89 балів (нейтральні або суперечливі відповіді); достатній – 90–119 балів (переважний вибір «скоріше погоджуюсь»); високий – 120–150 балів (переважний вибір «повністю погоджуюсь»). Відповідність рівнів і діапазонів наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Переведення балів авторської анкети (шкала Лікерта) у рівні сформованості мотиваційно-ціннісного компонента

Рівень	Діапазон балів	Типова відповідна поведінка
Низький	30–59	Байдужість або заперечення цінності проєктування інтерфейсів як педагогічної діяльності
Середній	60–89	Ситуативний інтерес, нестійка мотивація, суперечливе ціннісне ставлення
Достатній	90–119	Стійкий інтерес, усвідомлення соціальної значущості, прагнення до вдосконалення
Високий	120–150	Виражена внутрішня мотивація, ціннісне ставлення до потреб користувача, рефлексивна самооцінка

б) авторську методику незакінчених тверджень «Ціннісні орієнтири у проєктуванні інтерфейсів» (15 незакінчених речень; Додаток Б.4), спрямовану на виявлення ціннісного ставлення здобувача до професійної діяльності, потреб користувачів та власного фахового розвитку. Відповіді аналізувалися якісно за чотири шкалами, що відповідають показникам мотиваційно-ціннісного критерію.

Рефлексивно-оцінний критерій характеризує здатність до самоаналізу, самооцінювання та саморегуляції професійної діяльності. Показниками є: адекватність самооцінки рівня власної компетентності; здатність ідентифікувати помилки та визначати шляхи їх виправлення; систематичність рефлексії проєктної діяльності; сформованість індивідуальної траєкторії професійного розвитку. Для діагностики використано: а) авторську методику «Рефлексивне

есе» (Додаток Е) – письмову рефлексивну роботу обсягом 300–400 слів, у якій здобувач аналізує власну проєктну діяльність за чотирма структурованими запитаннями: «Що я зробив і чому саме так?», «Які рішення виявилися ефективними та чому?», «Що б я змінив і як?», «Які цілі я ставлю для подальшого розвитку?». Оцінювання здійснювалося за авторською критеріальною шкалою (4 критерії × 4 бали = максимум 16 балів): глибина аналізу власних дій, адекватність самооцінки, конструктивність висновків, конкретність цілей розвитку (Додаток В.2); б) аналіз рефлексивних щоденників (авторська методика), де оцінювалися систематичність ведення, глибина аналізу, адекватність самооцінки та конструктивність висновків (Додаток Г); в) самооцінювання рівня сформованості інтегративної компетентності (25 тверджень за 4-бальною шкалою, що відповідають показникам п'яти компонентів), результати якого зіставлялися з зовнішнім оцінюванням для визначення адекватності рефлексії.

Узагальнений діагностичний інструментарій дослідження за всіма чотирма критеріями представлено в таблиці 3.2 та у зведеному вигляді – у Додатку Б.

Таблиця 3.2

Діагностичний інструментарій дослідження

Критерій	Показники	Діагностичний інструментарій
1	2	3
Когнітивний	Повнота, глибина, системність знань; причинно-наслідкові зв'язки між дизайном та педагогічними ефектами	Авторський тест (40 завдань, 100 балів); методика «Незакінчені речення» (20 тверджень)
Діяльнісний	Якість прототипів; ефективність Design Thinking; результативність юзабіліті-тестування; документування	Експертна оцінка підсумкової проєктної роботи (3 експерти, аналітична критеріальна шкала, 16 балів, Додаток В.1); аналіз продуктів діяльності (критеріальні шкали оцінювання – Додаток В)

Продовження таблиці 3.2

1	2	3
Мотиваційно-ціннісний	Стійкість інтересу; ціннісне ставлення до користувачів; прагнення самовдосконалення; усвідомлення значущості	Авторська анкета (30 запитань, шкала Лікерта); авторська методика незакінчених тверджень (15 речень)
Рефлексивно-оцінний	Адекватність самооцінки; ідентифікація помилок; систематичність рефлексії; траєкторія розвитку	Авторська методика «Рефлексивне есе» (рубрика, 16 балів); рефлексивні щоденники (критеріальна шкала оцінювання – Додаток В.3); самооцінювання (25 тверджень)

Кожен із п'яти компонентів інтегративної компетентності діагностується через усі чотири критерії, що забезпечує комплексність оцінювання: когнітивний критерій виявляє рівень відповідних знань, діяльнісний – сформованість умінь і навичок, мотиваційно-ціннісний – наявність стійкого інтересу та професійної потреби, рефлексивно-оцінний – здатність до самоаналізу щодо опанування кожною складовою. Взаємозв'язок компонентів і критеріїв представлено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Матриця відповідності компонентів інтегративної компетентності та критеріїв її оцінювання

Компонент	Когнітивний	Діяльнісний	Мотиваційно-ціннісний	Рефлексивно-оцінний
1	2	3	4	5
Техніко-технологічний	Знання принципів HTML/CSS, адаптивного дизайну, інструментів Figma	Уміння розробляти технічно коректні прототипи та реалізовувати адаптивні макети	Інтерес до опанування новими технологічними інструментами та інноваційними рішеннями	Самооцінка рівня технічної майстерності; ідентифікація прогалин у технологічній підготовці

Продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5
Педагогічно-методичний	Знання дидактичних принципів, теорій навчання, принципів мультимедійного навчання Маєра	Уміння обґрунтовувати дизайнерські рішення з позицій педагогічної доцільності	Усвідомлення соціальної значущості педагогічно доцільного інтерфейсу для освітнього процесу	Самоаналіз здатності інтегрувати педагогічні знання в технологічні рішення
Соціально-комунікативний	Знання принципів командної роботи, презентації проєктних рішень, peer review	Уміння ефективно співпрацювати в команді, аргументовано представляти та захищати рішення	Потреба у професійній взаємодії; відкритість до зворотного зв'язку від колег та користувачів	Оцінка власного внеску в командну роботу; рефлексія комунікативної ефективності

Узагальнений рівень сформованості інтегративної компетентності визначався як інтегральний показник за чотирма критеріями. Кожному рівню присвоєно бал: низький – 1, середній – 2, достатній – 3, високий – 4.

Методи статистичної обробки. Статистична перевірка гіпотез дослідження здійснювалася із застосуванням комплексу взаємодоповнювальних методів, добір яких визначався характером вимірювальних шкал, структурою гіпотез та вимогами до достовірності педагогічного експерименту. Усі розрахунки виконувались у середовищі Google Таблиці з використанням вбудованих статистичних функцій; результати верифіковані ручним обчисленням за відповідними формулами.

t-критерій Стьюдента для незалежних вибірок застосовувався на констатувальному етапі для підтвердження однорідності ЕГ та КГ до початку формувального експерименту (перевірка загальної H_0 та часткових H_{01} – H_{04} про відсутність початкових відмінностей між групами). На контрольному етапі – для перевірки значущості відмінностей ЕГ та КГ після завершення формувального впливу. Критерій обрано з огляду на нормальний розподіл досліджуваних ознак та незалежність вибірок. Розрахункове значення визначається за формулою (3.1):

$$t = (M_1 - M_2) / \sqrt{(SD_1^2/n_1 + SD_2^2/n_2)} \quad (3.1)$$

де M_1, M_2 – середні арифметичні балів у ЕГ та КГ відповідно; SD_1, SD_2 – стандартні відхилення; n_1, n_2 – обсяги груп. Критичне значення при $\alpha = 0,05$ та $df = n_1 + n_2 - 2$: $t_{\text{крит.}} = 1,970$ ($df = 248$). Нульова гіпотеза відхиляється, якщо $|t_{\text{розрах.}}| > t_{\text{крит.}}$.

χ^2 -критерій Пірсона застосовувався для оцінки значущості відмінностей у розподілах здобувачів за рівнями сформованості компетентності між ЕГ та КГ після формувального етапу. На відміну від t-критерію, який порівнює середні, χ^2 дозволяє виявити, чи є зміщення в розподілі рівнів (низький / середній / достатній / високий) статистично значущим – тобто чи не є воно випадковим. Саме цим критерієм перевіряється центральна гіпотеза H_1 про вплив моделі на якісну структуру сформованості компетентності. Розрахункове значення визначається за формулою (3.2):

$$\chi^2 = \Sigma [(f_e - f_k)^2 / f_k] \quad (3.2)$$

де f_e – спостережувані частоти (відсотки) в ЕГ; f_k – очікувані частоти (відсотки) в КГ. Критичне значення при $\alpha = 0,05$ та $df = k - 1 = 3$: $\chi^2_{\text{крит.}} = 7,815$. Нульова гіпотеза відхиляється, якщо $\chi^2_{\text{розрах.}} > \chi^2_{\text{крит.}}$.

Коефіцієнт конкордації Кендалла (W) застосовувався для перевірки узгодженості оцінок трьох незалежних експертів при оцінюванні підсумкових проектних робіт за діяльнісним критерієм. Формула розрахунку (3.3):

$$W = 12S / [m^2(n^3 - n)] \quad (3.3)$$

де S – сума квадратів відхилень рангових сум від середньої; m – кількість експертів ($m = 3$); n – кількість оцінених робіт. Значущість W перевіряється за χ^2 -критерієм: $\chi^2 = m(n-1) \cdot W$; при $df = n-1$. Значення $W \geq 0,7$ свідчить про достатній рівень узгодженості експертних оцінок.

Описова статистика. Для характеристики вибірок на кожному зрізі обчислювались: середнє арифметичне (M), стандартне відхилення (SD) та відсотковий розподіл за рівнями. Ці показники наведено у Таблицях 3.2–3.6 та слугують основою для інтерпретації результатів за кожною частковою гіпотезою.

Рівень значущості для всіх статистичних перевірок встановлено $\alpha = 0,05$, що є стандартом для педагогічних досліджень і забезпечує 95% довірчий інтервал висновків.

Таким чином, у підрозділі 3.1 визначено мету, завдання та гіпотези педагогічного експерименту, обґрунтовано базу дослідження та склад учасників, описано процедуру трьох етапів – констатувального, формувального та контрольного – в обсязі, достатньому для відтворення дослідження. Розроблено діагностичний інструментарій для оцінювання рівня сформованості інтегративної компетентності у проектуванні інтерфейсів за чотирма критеріями та обґрунтовано методи статистичної обробки даних. Отримані в ході дослідження результати та їх статистичний аналіз представлено у підрозділі 3.2.

3.2. Аналіз результатів експериментального дослідження з оцінки дієвості моделі підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проектування інтерфейсів

До педагогічного експерименту залучено 250 здобувачів вищої освіти спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології): 125 осіб у КГ (підготовка за традиційною методикою) та 125 осіб у ЕГ (підготовка за розробленою моделлю). Передумовою коректного порівняння результатів є підтвердження еквівалентності обох вибірок на початок експерименту.

Узагальнений рівень сформованості інтегративної компетентності кожного здобувача обчислювався як середнє арифметичне балів за чотирма критеріями (когнітивним, діяльнісним, мотиваційно-ціннісним та рефлексивно-оцінним), де кожному рівню присвоєно відповідний бал: низький – 1, середній – 2, достатній – 3, високий – 4. Такий підхід дозволяє звести різнопланові показники до єдиної інтегральної шкали та коректно зіставити вихідний стан обох груп. Підтвердження статистичної еквівалентності ЕГ і КГ до початку формувального впливу є необхідною умовою внутрішньої валідності експерименту: лише за відсутності значущих початкових відмінностей подальші

зміни можна обґрунтовано пояснювати дією розробленої моделі, а не випадковим доббором учасників чи розбіжностями у вихідному рівні підготовки.

Результати констатувального зрізу. Обчислення середнього бала початкового рівня сформованості інтегративної компетентності подано в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Середній бал початкового рівня сформованості інтегративної компетентності

Бал	КГ: осіб	КГ: Σ балів	$M_{кг}$	Бал	ЕГ: осіб	ЕГ: Σ балів	Мег
1	37	37	2,112	1	38	38	2,080
2	50	100		2	51	102	
3	25	75		3	24	72	
4	13	52		4	12	48	
Σ	125	264		Σ	125	260	

Середній бал у КГ становить 2,112, в ЕГ – 2,080, різниця – 0,032. Здобувачі з низьким та середнім рівнями складають 69,6% у КГ та 71,2% в ЕГ, що свідчить про переважання нижчих рівнів сформованості досліджуваної компетентності в обох групах. Розрахункове значення t-критерію Стьюдента $t_0 = 0,272$, що менше табличного значення $t_{крит.} = 1,970$ при $\alpha = 0,05$. Це підтверджує, що ЕГ та КГ є статистично однорідними на початок експерименту.

Додатково перевірено однорідність за окремими критеріями: когнітивний – $t = 0,071$; діяльнісний – $t = 0,068$; мотиваційно-ціннісний – $t = 0,069$; рефлексивно-оцінний – $t = 0,068$. Жодне значення не перевищує табличного, що підтверджує однорідність за всіма критеріями.

Підтверджена статистична еквівалентність груп на початок експерименту є необхідною передумовою коректного порівняння результатів після формувального впливу. Далі послідовно розглянемо динаміку сформованості інтегративної компетентності за кожним із чотирьох критеріїв.

Результати за когнітивним критерієм. Сформованість когнітивного компонента діагностувалася авторським тестом знань та методикою «Незакінчені речення». Усереднені результати подано в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Результати за когнітивним критерієм у КГ та ЕГ до і після експерименту

Рівень	До експ. КГ (n=125)	До експ. ЕГ (n=125)	Після експ. КГ	Після експ. ЕГ
Низький	40 (32,0%)	39 (31,2%)	31 (24,8%) (-7,2%)	14 (11,2%) (-20,0%)
Середній	50 (40,0%)	51 (40,8%)	49 (39,2%) (-0,8%)	34 (27,2%) (-13,6%)
Достатній	24 (19,2%)	24 (19,2%)	31 (24,8%) (+5,6%)	49 (39,2%) (+20,0%)
Високий	11 (8,8%)	11 (8,8%)	14 (11,2%) (+2,4%)	28 (22,4%) (+13,6%)

У КГ зафіксовано помірну позитивну динаміку, зумовлену традиційним навчальним процесом: питома вага низького рівня зменшилась на 7,2%, питома вага достатнього зросла на 5,6%. В ЕГ зміни значно суттєвіші: питома вага низького рівня скоротилася з 31,2% до 11,2% (-20,0%), натомість питома вага високого рівня зросла з 8,8% до 22,4% (+13,6%).

Такі зміни пояснюються ефективністю інтегративних модулів, що поєднують теоретичні знання UI/UX-дизайну з розумінням педагогічних закономірностей (перша психолого-педагогічна умова). Статистична перевірка: $t = 4,24 > 1,970$; $\chi^2 = 30,69 > 7,815$ ($p < 0,05$).

Якісний аналіз відповідей на завдання відкритого типу авторського тесту засвідчив, що здобувачі ЕГ демонструють суттєво вищу здатність встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між конкретними дизайнерськими рішеннями (розташування елементів, кольорова гама, типографіка) та педагогічними ефектами (когнітивне навантаження, утримання уваги, мотивація до навчання). Здобувачі КГ, натомість, переважно оперують окремими технічними або

педагогічними категоріями, не демонструючи їх системної інтеграції. Це підтверджує ефективність бінарних завдань, впроваджених у межах першої умови, що цілеспрямовано формують здатність до міждисциплінарного синтезу.

Результати методики «Незакінчені речення» узгоджуються з даними тесту: здобувачі ЕГ завершували твердження розгорнутими відповідями, що відображали системне розуміння взаємодії компонентів освітнього інтерфейсу, тоді як відповіді здобувачів КГ були переважно фрагментарними та описовими.

Результати за діяльнісним критерієм. Сформованість діяльнісного компонента діагностувалася експертною оцінкою портфоліо та аналізом продуктів діяльності (Таблиця 3.6).

Таблиця 3.6

Результати за діяльнісним критерієм у КГ та ЕГ до і після експерименту

Рівень	До експ. КГ (n=125)	До експ. ЕГ (n=125)	Після експ. КГ	Після експ. ЕГ
Низький	39 (31,2%)	40 (32,0%)	33 (26,4%) (-4,8%)	16 (12,8%) (-19,2%)
Середній	50 (40,0%)	49 (39,2%)	49 (39,2%) (-0,8%)	34 (27,2%) (-12,0%)
Достатній	25 (20,0%)	25 (20,0%)	30 (24,0%) (+4,0%)	48 (38,4%) (+18,4%)
Високий	11 (8,8%)	11 (8,8%)	13 (10,4%) (+1,6%)	27 (21,6%) (+12,8%)

В ЕГ зафіксовано найвагомійші зміни на достатньому рівні: зростання з 20,0% до 38,4% (+18,4%) та на високому: з 8,8% до 21,6% (+12,8%). Це є закономірним результатом систематичної проєктної діяльності за методологією Design Thinking (друга психолого-педагогічна умова), що забезпечила формування практичних умінь роботи з Figma, проведення взаємооцінювання та документування проєктних рішень в автентичних професійних контекстах. Статистична перевірка: $t = 4,16 > 1,970$; $\chi^2 = 27,84 > 7,815$ ($p < 0,05$).

Експертний аналіз підсумкових проєктних робіт здобувачів ЕГ засвідчив якісно вищий рівень виконання порівняно з КГ. Зокрема, роботи здобувачів ЕГ відзначалися: чітким формулюванням педагогічної потреби користувача з опорою на результати опитування; обґрунтуванням дизайнерських рішень через

посилання на дидактичні принципи (принципи Масра, теорія когнітивного навантаження); технічно коректним прототипом у Figma із відповідною структурою екранів; лаконічною пояснювальною запискою, що відображала логіку проєктних рішень. Роботи здобувачів КГ переважно містили технічно виконані прототипи без педагогічного обґрунтування та без чіткого зв'язку між виявленою потребою і дизайнерським рішенням. Для забезпечення об'єктивності оцінювання проєктних робіт перевірено узгодженість оцінок трьох незалежних експертів за коефіцієнтом конкордації Кендалла. Результати перевірки наведено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Показники узгодженості оцінок трьох експертів (коефіцієнт конкордації Кендалла)

Показник	Значення
Кількість експертів (m)	3
Кількість оцінених робіт (n)	125
Коефіцієнт конкордації W	0,78
χ^2 розрахунковий	290,2
df	124
χ^2 критичний ($\alpha = 0,05$)	152,0
Рівень значущості	$p < 0,05$
Висновок	Оцінки статистично узгоджені

$\chi^2_{\text{розрах.}} = 290,2$ значно перевищує $\chi^2_{\text{крит.}} = 152,0$ при $\alpha = 0,05$ ($df = 124$), що свідчить про високий рівень узгодженості оцінок трьох незалежних експертів ($p < 0,05$) та підтверджує об'єктивність процедури оцінювання проєктних робіт.

Таким чином, аналіз діяльнісного критерію підтверджує ефективність практико-орієнтованого навчання за методологією Design Thinking як другої психолого-педагогічної умови. Перейдемо до розгляду мотиваційно-ціннісного критерію.

Результати за мотиваційно-ціннісним критерієм. Сформованість мотиваційно-ціннісного компонента діагностувалася авторською анкетною за шкалою Лікерта та авторською методикою незакінчених тверджень «Ціннісні орієнтири у проєктуванні інтерфейсів» (таблиця 3.8).

Вибір саме цих двох взаємодоповнювальних інструментів зумовлений специфікою досліджуваного критерію: кількісна анкета за шкалою Лікерта дозволяє виміряти інтенсивність прояву мотивації за чотирма шкалами (стійкість інтересу, ціннісне ставлення до потреб користувачів, прагнення до самовдосконалення та усвідомлення соціальної значущості діяльності), тоді як методика незакінчених тверджень розкриває якісний, змістовий бік ціннісних орієнтацій здобувача, який важко формалізувати в межах шкальних оцінок. Поєднання обох методик забезпечує триангуляцію даних і знижує ризик соціально бажаних відповідей, характерний для самозвітних опитувальників. Зіставлення результатів до і після формувального впливу дає змогу простежити динаміку не лише знань і вмінь, а й професійно-ціннісної сфери особистості, що є визначальним індикатором сформованості внутрішньої мотивації до проєктувальної діяльності.

Таблиця 3.8

Результати за мотиваційно-ціннісним критерієм у КГ та ЕГ до і після експерименту

Рівень	До експ. КГ (n=125)	До експ. ЕГ (n=125)	Після експ. КГ	Після експ. ЕГ
Низький	33 (26,4%)	34 (27,2%)	27 (21,6%) (-4,8%)	13 (10,4%) (-16,8%)
Середній	52 (41,6%)	51 (40,8%)	50 (40,0%) (-1,6%)	33 (26,4%) (-14,4%)
Достатній	29 (23,2%)	29 (23,2%)	34 (27,2%) (+4,0%)	50 (40,0%) (+16,8%)
Високий	11 (8,8%)	11 (8,8%)	14 (11,2%) (+2,4%)	29 (23,2%) (+14,4%)

За цим критерієм в ЕГ зафіксовано найвищу позитивну динаміку: питома вага високого рівня зросла на 14,4% (з 8,8% до 23,2%), а питома вага низького рівня скоротилася з 27,2% до 10,4%. Значне підвищення мотивації пояснюється

комплексним впливом: етап емпатії в Design Thinking (друга умова) сформував ціннісне ставлення до потреб користувачів, а рефлексивний супровід (третя умова) забезпечив усвідомлення здобувачами власного професійного зростання, що підсилило внутрішню мотивацію. Статистична перевірка: $t = 3,89 > 1,970$; $\chi^2 = 26,53 > 7,815$ ($p < 0,05$).

Результати за рефлексивно-оцінним критерієм. Сформованість рефлексивно-оцінного компонента діагностувалася авторською методикою «Рефлексивне есе», аналізом рефлексивних щоденників та самооцінюванням (Таблиця 3.9.).

Таблиця 3.9

Результати за рефлексивно-оцінним критерієм у КГ та ЕГ до і після експерименту

Рівень	До експ. КГ (n=125)	До експ. ЕГ (n=125)	Після експ. КГ	Після експ. ЕГ
Низький	37 (29,6%)	38 (30,4%)	30 (24,0%) (-5,6%)	15 (12,0%) (-18,4%)
Середній	51 (40,8%)	50 (40,0%)	50 (40,0%) (-0,8%)	36 (28,8%) (-11,2%)
Достатній	26 (20,8%)	26 (20,8%)	31 (24,8%) (+4,0%)	47 (37,6%) (+16,8%)
Високий	11 (8,8%)	11 (8,8%)	14 (11,2%) (+2,4%)	27 (21,6%) (+12,8%)

В ЕГ значне зростання на достатньому (+16,8%) та високому (+12,8%) рівнях є безпосереднім результатом третьої психолого-педагогічної умови – організації рефлексивно-діагностичного супроводу. Систематичне ведення рефлексивних щоденників та отримання багатостороннього зворотного зв'язку від викладачів профільних дисциплін та одногрупників сприяли розвитку метакогнітивних здібностей та формуванню адекватної самооцінки рівня власної компетентності. Статистична перевірка: $t = 3,97 > 1,970$; $\chi^2 = 27,12 > 7,815$ ($p < 0,05$).

Отже, позитивна динаміка зафіксована за всіма чотирма критеріями в ЕГ при незначних змінах у КГ, що свідчить про системний вплив розробленої

моделі. Для цілісного уявлення про ефект впровадження розглянемо узагальнену картину змін.

Узагальнені результати. Динаміку формування інтегративної компетентності у проектуванні інтерфейсів подано в Таблиці 3.10.

Таблиця 3.10.

Узагальнена динаміка сформованості інтегративної компетентності (%)

Рівень	До експ. КГ (n=125)	До експ. ЕГ (n=125)	Після експ. КГ	Після експ. ЕГ
Низький	37 (29,6%)	38 (30,4%)	29 (23,2%) (-6,4%)	14 (11,2%) (-19,2%)
Середній	50 (40,0%)	51 (40,8%)	49 (39,2%) (-0,8%)	34 (27,2%) (-13,6%)
Достатній	25 (20,0%)	24 (19,2%)	33 (26,4%) (+6,4%)	48 (38,4%) (+19,2%)
Високий	13 (10,4%)	12 (9,6%)	14 (11,2%) (+0,8%)	29 (23,2%) (+13,6%)

Середній бал КГ зріс з 2,112 до 2,256 (приріст 0,144), в ЕГ – з 2,080 до 2,736 (приріст 0,656). Якщо в КГ більшість здобувачів (39,2%) залишилась на середньому рівні, то в ЕГ модальною групою стали здобувачі достатнього рівня (38,4%), а питома вага високого рівня зросла до 23,2%. Наочне зіставлення динаміки розподілу здобувачів КГ та ЕГ за рівнями сформованості інтегративної компетентності до і після експерименту подано на Рис. 3.1.

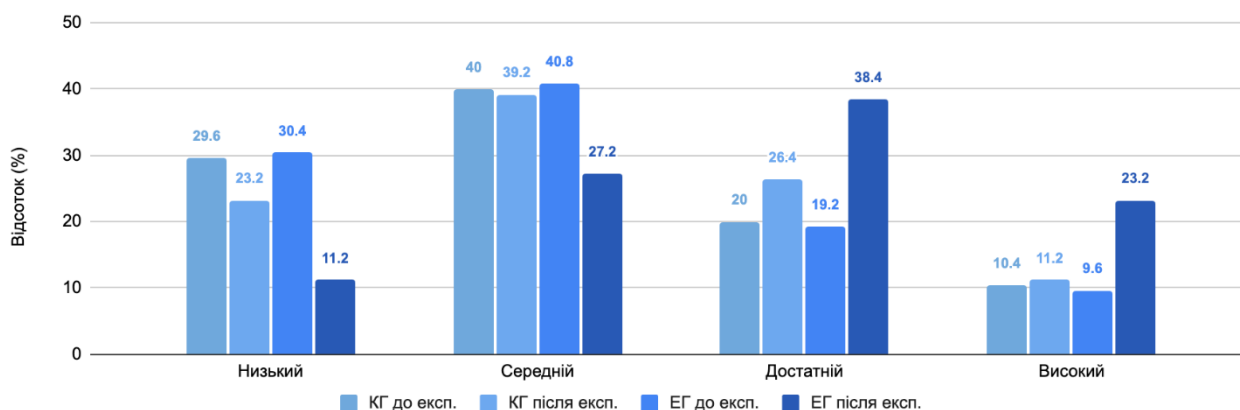


Рис. 3.1. Динаміка сформованості інтегративної компетентності у проектуванні інтерфейсів здобувачів КГ та ЕГ до і після педагогічного експерименту (n = 125/125), %

Для повної характеристики вибірок на кожному зрізі додатково обчислено показники описової статистики – середнє арифметичне (M) та стандартне відхилення (SD), наведені в Таблиці 3.11.

Таблиця 3.11

Описова статистика сформованості інтегративної компетентності (M ± SD)

Група	До експерименту		Після експерименту	
	M	SD	M	SD
КГ (n = 125)	2,112	0,952	2,256	0,941
ЕГ (n = 125)	2,080	0,938	2,736	0,943

Дані Таблиці 3.11 підтверджують, що на початку експерименту обидві групи були практично ідентичними за рівнем розсіювання ($SD \approx 0,94-0,95$), тоді як після формувального впливу середнє значення ЕГ суттєво зросло при збереженні стабільного SD, що свідчить про рівномірний позитивний зсув по всій групі, а не за рахунок окремих здобувачів.

Для підтвердження статистичної достовірності розраховано χ^2 -критерій Пірсона (Таблиця 3.12.).

Таблиця 3.12

Робоча таблиця для обчислення χ^2 -критерію

Рівні	fe (ЕГ)	fk (КГ)	fe – fk	(Δf) ²	(Δf) ² /fk
Низький	14	29	-15	225	7,76
Середній	34	49	-15	225	4,59
Достатній	48	33	+15	225	6,82
Високий	29	14	+15	225	16,07
Σ	125	125			35,24

$\chi^2_{\text{експ.}} = 35,24 > \chi^2_{\text{крит.}} = 7,815$ при $\alpha = 0,05$ – нульова гіпотеза H_0 відхиляється. Додатково: $t_{\text{розрах.}} = 4,03 > t_{\text{крит.}} = 1,970$ ($p < 0,05$). Приймається альтернативна

гіпотеза H_1 : позитивні зміни у сформованості інтегративної компетентності здобувачів ЕГ зумовлені впливом розробленої структурно-функціональної моделі.

Для оцінки практичної значущості виявленого ефекту обчислено розмір ефекту за формулою (3.4):

$$d = (M_1 - M_2) / SD_{pooled} \quad (3.4)$$

де M_1 , M_2 – середні значення ЕГ та КГ після експерименту; SD_{pooled} – об'єднане стандартне відхилення, що обчислюється як $\sqrt{[(SD_1^2 + SD_2^2) / 2]}$.

Підставляючи отримані значення: $SD_{pooled} = \sqrt{[(0,943^2 + 0,941^2) / 2]} = 0,942$; $d = (2,736 - 2,256) / 0,942 = 0,51$.

Відповідно до загальноприйнятої шкали інтерпретації, отримане значення відповідає середньому розміру ефекту ($0,5 \leq d < 0,8$), що свідчить не лише про статистичну, а й про практичну значущість впливу розробленої моделі на формування інтегративної компетентності здобувачів ЕГ. Змістова інтерпретація отриманих результатів потребує порівняльного аналізу дієвості моделі за кожним із чотирьох критеріїв окремо.

Порівняльний аналіз абсолютних змін за кожним критерієм засвідчив, що найвищу ефективність модель продемонструвала за мотиваційно-ціннісним критерієм, що пояснюється синергетичною взаємодією всіх трьох умов: інтеграція змісту (перша умова) надала предметне підґрунтя для ціннісного ставлення до професії; проектна діяльність у реальних контекстах (друга умова) забезпечила відчуття професійної причетності; рефлексивний супровід (третя умова) сприяв усвідомленню значущості набутого досвіду. Це підтверджує теоретичне положення підрозділу 2.2 про синергетичний ефект комплексу умов.

Висновки до розділу 3

У розділі описано організацію, проведення та результати експериментального дослідження дієвості структурно-функціональної моделі підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів.

Розроблено та обґрунтовано діагностичний інструментарій для оцінювання сформованості інтегративної компетентності за чотирма критеріями – когнітивним, діяльнісним, мотиваційно-ціннісним та рефлексивно-оцінним – із застосуванням комплексу авторських методик (тест знань, анкета за шкалою Лікерта, методики незакінчених тверджень, «Рефлексивне есе», рефлексивні щоденники, експертне оцінювання та самооцінювання).

Результати констатувального зрізу підтвердили однорідність експериментальної ($n = 125$) та контрольної ($n = 125$) груп на початок експерименту за всіма критеріями (розрахункові значення t -критерію Стьюдента не перевищують табличного значення 1,970 при $\alpha = 0,05$).

Впровадження розробленої моделі в освітній процес ЕГ забезпечило статистично значущі позитивні зміни за всіма критеріями. Питома вага здобувачів ЕГ із високим рівнем сформованості інтегративної компетентності зростає: за когнітивним критерієм – з 8,8% до 22,4%; за діяльнісним – з 8,8% до 21,6%; за мотиваційно-ціннісним – з 8,8% до 23,2%; за рефлексивно-оцінним – з 8,8% до 21,6%.

Статистична достовірність результатів підтверджена t -критерієм Стьюдента ($t_{\text{розрах.}} = 4,03 > t_{\text{крит.}} = 1,970$) та χ^2 -критерієм Пірсона ($\chi^2_{\text{експ.}} = 35,24 > \chi^2_{\text{крит.}} = 7,815$) при рівні значущості $\alpha = 0,05$, що дозволяє відхилити нульову гіпотезу і прийняти альтернативну про ефективність моделі.

Аналіз результатів засвідчив синергетичний ефект трьох психолого-педагогічних умов: системна інтеграція бінарних компетентностей забезпечила когнітивне підґрунтя; практико-орієнтоване навчання на основі Design Thinking сформувало діяльнісні уміння; рефлексивно-діагностичний супровід забезпечив усвідомлене професійне становлення. Найвища ефективність зафіксована за мотиваційно-ціннісним критерієм, що підтверджує теоретичне положення про синергію умов.

Основні результати розділу відображено в наукових працях автора [105; 107; 189; 194; 190; 195].

ВИСНОВКИ

У дисертації здійснено теоретичне узагальнення та запропоновано розв'язання наукової проблеми підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проектування інтерфейсів, яка виявляється в обґрунтуванні, розробці й експериментальній перевірці моделі цього процесу. Результати дослідження засвідчили досягнення мети, розв'язання поставлених завдань і дали змогу сформулювати такі висновки.

1. Аналіз стану теорії та практики підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проектування інтерфейсів засвідчив, що еволюційна траєкторія розвитку користувацьких інтерфейсів – від технократичних систем командного рядка до сучасних адаптивних середовищ із елементами штучного інтелекту – зумовила фундаментальну трансформацію вимог до фахівців галузі. Встановлено, що в умовах цифровізації освітнього середовища України проектування інтерфейсів набуло принципово бінарного характеру: воно передбачає інтеграцію технологічної та педагогічної діяльності у проектуванні освітніх інтерфейсів. Аналіз міжнародного досвіду підготовки фахівців подвійного профілю (досвід IGIP, провідних університетів ЄС та США) підтвердив, що традиційні дисциплінарні підходи, засновані на лінійному накопиченні ізольованих компетентностей, є методологічно недостатніми для підготовки фахівців такого профілю та потребують заміни інтегративними моделями навчання.

2. Визначено структуру інтегративної компетентності бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) у проектуванні інтерфейсів як динамічної, багатокомпонентної професійної здатності, що характеризується синергетичною єдністю п'яти взаємопов'язаних компонентів: техніко-технологічного (володіння інструментами HTML/CSS, Figma, принципами адаптивного дизайну), дизайнерсько-ергономічного (застосування законів композиції, типографіки, теорії кольору), аналітико-дослідницького (проведення юзабіліті-тестування, побудова персон і сценаріїв взаємодії), педагогічно-

методичного (обґрунтування дизайнерських рішень крізь призму дидактичних принципів та принципів мультимедійного навчання Р. Маєра) та соціально-комунікативного (командна взаємодія, представлення та захист проектних рішень). Схарактеризовано чотири критерії оцінювання сформованості інтегративної компетентності – когнітивний, діяльнісний, мотиваційно-ціннісний та рефлексивно-оцінний, – кожен із яких діагностує прояв усіх п'яти компонентів у відповідному вимірі. Виокремлено чотири рівні сформованості компетентності: низький, середній, достатній та високий.

3. Теоретично обґрунтовано та розроблено структурно-функціональну модель підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проектування інтерфейсів, яка складається з чотирьох взаємопов'язаних блоків. Цільовий блок визначає мету підготовки та п'ять завдань, спрямованих на формування системного мислення, стійкої мотивації, комплексного розуміння принципів UI/UX, практичних умінь і рефлексивних навичок. Методологічний блок відображає три методологічні підходи (компетентнісний, проектний, системно-синергетичний) та загальнодидактичні й специфічні принципи (інтегративності, практико-орієнтованості, рефлексивності, технологічної інтеграції). Змістово-процесуальний блок охоплює три етапи підготовки (адаптаційно-орієнтаційний – 1–2 роки, практико-проектний – 3-й рік, професійно-інтегративний – 4-й рік), зміст дисциплін циклу професійної та практичної підготовки, форми, методи та засоби навчання. Діагностичний блок містить компоненти, критерії та рівні сформованості інтегративної компетентності. Модель реалізує три взаємопов'язані функції: описову, пояснювальну та прогностичну.

4. Теоретично обґрунтовано та визначено три психолого-педагогічні умови реалізації моделі, кожна з яких забезпечує відповідний педагогічний вплив. Перша умова – системна та синергетична інтеграція бінарних компетентностей – реалізує змістовий вплив через подолання розриву між технічною та педагогічною підготовкою шляхом впровадження інтегративних модулів і системи бінарних задач. Друга умова – імплементація практико-орієнтованого

навчання на основі методології Design Thinking – забезпечує процесуальний вплив через організацію проєктної діяльності за п'ятьма фазами: емпатія, визначення, ідеяція, прототипування, тестування. Третя умова – організація рефлексивно-діагностичного супроводу професійного становлення – реалізує особистісно-рефлексивний вплив через багатоканальну систему зворотного зв'язку та формування професійного портфолію. Доведено, що виокремлені умови утворюють необхідний і достатній комплекс, а їх спільна реалізація породжує синергетичний ефект, що проявляється у формуванні цілісної професійної ідентичності педагогічного дизайнера інтерфейсів, розвитку адаптивної експертності та культивуванні інноваційного мислення.

5. Експериментальна перевірка дієвості моделі, проведена впродовж 2023–2026 рр. на базі закладів вищої освіти, що здійснюють підготовку за спеціальністю 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології), із залученням 250 здобувачів (ЕГ: $n = 125$, КГ: $n = 125$), підтвердила її результативність. За результатами контрольного зрізу, питома вага здобувачів ЕГ з високим рівнем сформованості інтегративної компетентності зростає: за когнітивним критерієм – з 8,8% до 22,4%, за діяльнісним – з 8,8% до 21,6%, за мотиваційно-ціннісним – з 8,8% до 23,2%, за рефлексивно-оцінним – з 8,8% до 21,6%. Середній бал ЕГ зріс з 2,080 до 2,736 (приріст 0,656), тоді як у КГ – лише з 2,112 до 2,256 (приріст 0,144). Статистична достовірність результатів підтверджена t -критерієм Стьюдента ($t = 4,03 > t_{\text{крит.}} = 1,970$) та χ^2 -критерієм Пірсона ($\chi^2 = 35,24 > \chi^2_{\text{крит.}} = 7,815$) при $\alpha = 0,05$, а практична значущість виявленого ефекту засвідчена показником розміру ефекту за Коеном ($d = 0,51$ – середній ефект), що дозволяє відхилити нульову гіпотезу і прийняти альтернативну про ефективність розробленої моделі.

Узагальнюючи результати дослідження, можна стверджувати, що поставлену наукову проблему розв'язано: теоретично обґрунтовано, розроблено й експериментально підтверджено дієвість структурно-функціональної моделі підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів. Теоретичне значення одержаних результатів полягає у розширенні

наукових уявлень про підготовку фахівців подвійного профілю через концептуалізацію інтегративної компетентності у проєктуванні інтерфейсів як емерджентного утворення, що не зводиться до суми технологічних і педагогічних знань, а виникає на їх перетині. Практичне значення визначається можливістю безпосереднього впровадження розробленої моделі, комплексу практико-орієнтованих проєктних завдань за методологією Design Thinking, оновленого змісту профільних дисциплін та діагностичного інструментарію в освітній процес закладів вищої освіти. Здобуті результати підтверджують вихідне припущення дослідження про те, що подолання розриву між технічною та педагогічною підготовкою є ключовою передумовою формування фахівця, здатного проєктувати педагогічно доцільні цифрові освітні середовища, та відкривають перспективу для подальшого розвитку теорії і методики професійної освіти в умовах цифрової трансформації.

Водночас отримані результати слід інтерпретувати з урахуванням певних обмежень: експеримент проводився в умовах воєнного стану із застосуванням переважно змішаного формату навчання, а вибірку обмежено здобувачами однієї спеціальності. Це не знижує валідності висновків щодо ефективності моделі, проте окреслює межі їх безпосереднього перенесення на інші освітні контексти.

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів досліджуваної проблеми. Перспективними напрямками подальших наукових розвідок є: адаптація розробленої моделі для підготовки фахівців суміжних спеціальностей; дослідження дієвості моделі в умовах повністю дистанційного навчання; розробка інструментів автоматизованої діагностики інтегративної компетентності з використанням технологій штучного інтелекту; вивчення довгострокових ефектів сформованої компетентності в реальній професійній діяльності випускників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. AI for Learning and Students. *Carnegie Mellon University*. URL: <https://ai.cmu.edu/learning-and-students> (дата звернення: 25.03.2023).
2. Alexander R. C., Smith D. K. *Fumbling the future: How Xerox invented, then ignored, the first personal computer*. Lincoln : iUniverse, 1999.
3. Aliksieieva H., Ostenda A., Kravchenko N., Antonenko O., Ovsyannikov O. Efficient targeted advertising: modern marketing for the educational sector. *Scientific Notes of the Pedagogical Department*. 2023. No. 53. P. 6–15. <https://doi.org/10.26565/2074-8167-2023-53-01>
4. Aliksieieva H., Ostenda A., Shchetynina O., Antonenko O., Ovsyannikov O. Applying the group discussion method in vocational educational institutions on the example of computer subjects. *Scientific Notes of the Pedagogical Department*. 2022. No. 51. P. 120–131. <https://doi.org/10.26565/2074-8167-2022-51-14>
5. Alipour L., Faizi M., Moradi A. M., Akrami G. A review of design fixation: Research directions and key factors. *International Journal of Design Creativity and Innovation*. 2018. Vol. 6, No. 1–2. P. 22–35.
6. Almahri F. A. J., Bell D., Arzoky M. Personas design for conversational systems in education. *Informatics*. 2019. Vol. 6, No. 4. P. 46.
7. Anderson N. S. *User centered system design: new perspectives on human-computer interaction*. Hillsdale : Lawrence Erlbaum Associates, 1988.
8. Andrade H. L. A critical review of research on student self-assessment. *Frontiers in Education*. 2019. Vol. 4. P. 87. <https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00087>
9. Antonietti C., Cattaneo A., Amenduni F. Can teachers' digital competence influence technology acceptance in vocational education? *Computers in Human Behavior*. 2022. Vol. 132. P. 107266.
10. Aspray W. *John von Neumann and the origins of modern computing*. Cambridge : MIT Press, 1990.

11. Basadur M., Gelade G. A. Modelling applied creativity as a cognitive process: Theoretical foundations. *Korean Journal of Thinking and Problem Solving*. 2005. Vol. 15, No. 2. P. 13.
12. Beagon U., Niall D., Ní Fhloinn E., Bowe B. Understanding professional skills in engineering education. *Journal of Engineering Education*. 2023. Vol. 112, No. 4. P. 1017–1037. <https://doi.org/10.1002/jee.20556>
13. Bell S. Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House*. 2010. Vol. 83, No. 2. P. 39–43.
14. Benyon D. Designing interactive systems: A comprehensive guide to HCI, UX and interaction design. 3rd ed. Harlow : Pearson, 2014. 640 p.
15. Billingham M., Clark A., Lee G. A survey of augmented reality. *Foundations and Trends in Human-Computer Interaction*. 2015. Vol. 8, No. 2–3. P. 73–272. <https://doi.org/10.1561/11000000049>
16. Black P., Wiliam D. Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*. 1998. Vol. 5, No. 1. P. 7–74.
17. Blume B. D., Ford J. K., Surface E. A., Olenick J. A dynamic model of training transfer. *Human Resource Management Review*. 2019. Vol. 29, No. 2. P. 270–283.
18. Boud D., Keogh R., Walker D. (Eds.). Reflection: Turning Experience into Learning. New York : Routledge, 2013. <https://doi.org/10.4324/9781315059051>
19. Bower M. Technology-mediated learning theory. *British Journal of Educational Technology*. 2019. Vol. 50, No. 3. P. 1035–1048.
20. Branch R. M., Varank Í. Instructional design: The ADDIE approach. New York : Springer, 2009. 84 p.
21. Broussard S. R., La Lopa J. M., Ross-Davis A. Synergistic knowledge development in interdisciplinary teams. *Journal of Natural Resources and Life Sciences Education*. 2007. Vol. 36, No. 1. P. 129–133.
22. Brown T. Change by design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation. New York : HarperCollins, 2009.

23. Buchanan R. Systems thinking and design thinking: The search for principles in the world we are making. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*. 2019. Vol. 5, No. 2. P. 85–104.
24. Caena F., Redecker C. Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges. *European Journal of Education*. 2019. Vol. 54, No. 3. P. 356–369. <https://doi.org/10.1111/ejed.12345>
25. Campbell-Kelly M. Computer, Student Economy Edition: A History of the Information Machine. New York : Routledge, 2018.
26. Ceresnova Z., Rollova L., Koncekova D. A human-centered approach in an educational environment. *Journal of Education Research*. 2017. Vol. 11, No. 2.
27. Ceruzzi P. E. A history of modern computing. Cambridge : MIT Press, 2003.
28. Colognesi S. та ін. Reflective practice among pre-service teachers: the role of portfolios. *Educational Research*. 2024. Vol. 66, No. 4. P. 429–447. <https://doi.org/10.1080/00131881.2024.2412642>
29. Cooper A., Reimann R., Cronin D., Noessel C. About face: the essentials of interaction design. Indianapolis : John Wiley & Sons, 2014.
30. de Villiers R. Design thinking as a problem solving tool. *The Handbook of Creativity & Innovation in Business: A Comprehensive Toolkit of Theory and Practice for Developing Creative Thinking Skills*. Singapore : Springer Nature Singapore, 2022. P. 223–242.
31. Dewey J. Democracy and education. New York : Columbia University Press, 2024.
32. Dimitriadis Y., Martínez-Maldonado R., Wiley K. Human-centered design principles for actionable learning analytics. *Research on E-learning and ICT in Education: Technological, Pedagogical and Instructional Perspectives*. Cham : Springer, 2021. P. 277–296.
33. Dym C. L. та ін. Engineering design thinking, teaching, and learning. *Journal of Engineering Education*. 2005. Vol. 94, No. 1. P. 103–120. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2005.tb00832.x>

34. Earle A. G., Leyva-de la Hiz D. I. The wicked problem of teaching about wicked problems: Design thinking and emerging technologies in sustainability education. *Management Learning*. 2021. Vol. 52, No. 5. P. 581–603.
35. El-Sabagh H., Hamed E. The relationship between learning-styles and learning motivation of students at Umm Al-Qura university. *Al-Majalla Al-'Ilmiyya li-l-Jam'iyya al-Misriyya li-l-Kumbyutar al-Ta'limi*. 2020. Vol. 8, No. 1. P. 1–30.
36. Ericsson K. A. Deliberate practice and acquisition of expert performance: a general overview. *Academic Emergency Medicine*. 2008. Vol. 15, No. 11. P. 988–994.
37. Falloon G. From digital literacy to digital competence: the TDC framework. *Educational Technology Research and Development*. 2020. Vol. 68, No. 5. P. 2449–2472. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>
38. Fan M., Shi S., Truong K. N. Practices and Challenges of Using Think-Aloud Protocols in Industry: An International Survey. *Journal of Usability Studies*. 2020. Vol. 15, No. 2.
39. Figma : офіційний сайт. URL: <https://figma.com> (дата звернення: 08.09.2023).
40. Gamege S. H., Ayres J. R., Behrend M. B. A systematic review on trends in using Moodle for teaching and learning. *International Journal of STEM Education*. 2022. Vol. 9, No. 1. P. 9.
41. Garrett J. J. The Elements of User Experience. Tokyo : マイナビ出版, 2022.
42. Gibbs P. Reflection: an assessment and critique. *Innovations in Education and Teaching International*. 2022. Vol. 60, No. 3. P. 324–342. <https://doi.org/10.1080/21568235.2023.2193345>
43. Goel A. K. Design, analogy, and creativity. *IEEE Expert*. 2002. Vol. 12, No. 3. P. 62–70.
44. González-Pérez L. I. та ін. Usability evaluation focused on user experience of repositories related to energy sustainability: A Literature Mapping.

Proceedings of the 5th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality. 2017.

45. Grudin J. From tool to partner: The evolution of human-computer interaction. Cham : Springer Nature, 2022.

46. Haleem A., Javaid M., Qadri M. A., Suman R. Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*. 2022. Vol. 3. P. 275–285.

47. Hamidli N. Introduction to UI/UX design: key concepts and principles. *Academia*. 2023. URL: https://www.academia.edu/98036432/Introduction_to_UI_UX_Design_Key_Concepts_and_Principles (дата звернення: 27.04.2024).

48. Hartson R., Pyla P. S. The UX Book: Process and guidelines for ensuring a quality user experience. Waltham : Elsevier, 2012.

49. Hasan L. Usability problems on desktop and mobile interfaces of the Moodle learning management system (LMS). *Proceedings of the 2018 International Conference on E-Business and Applications*. 2018. P. 69–73.

50. Hattie J., Timperley H. The power of feedback. *Review of Educational Research*. 2007. Vol. 77, No. 1. P. 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>

51. Hewett T. T., Baecker R., Card S., Carey T., Gasen J., Mantei M. та ін. ACM SIGCHI curricula for human-computer interaction. New York : ACM, 1992.

52. Hiltai L. Structural and functional model of formation of readiness of future specialists in computer technologies for professional activity by means of digital technologies. *Journal of Education, Health and Sport*. 2022. Vol. 12, No. 12. P. 391–399. <https://doi.org/10.12775/JEHS.2022.12.054>

53. Holtzblatt K., Beyer H. Contextual design: Design for life. Waltham : Morgan Kaufmann, 2016.

54. Horton S., Quesenbery W. A web for everyone: Designing accessible user experiences. New York : Rosenfeld Media, 2014.

55. Humeniuk I., Mushenyk I., Chaikovska O., Humeniuk O. Motivation enhancement of future engineering teacher by means of pedagogical support.

Proceedings of the 21st International Scientific Conference «Engineering for Rural Development». 2022. P. 426–431.

56. Iatsyshyn A. V., Kovach V. O., Lyubchak V. O., Zuban Y. O., Piven A. G., Sokolyuk O. M. та ін. Application of augmented reality technologies for education projects preparation. 2020.

57. Ibragimova A., Verboom L., Mueller N. Building a Team to Champion User-Centered Design Within an Agile Process. *Design, User Experience, and Usability: Theory, Methodology, and Management : матеріали 6-ї Міжнар. конф. DUXU 2017* (Vancouver, Canada, July 9–14, 2017). Cham : Springer International Publishing, 2017. P. 584–596.

58. IGIP Engineering Pedagogy certification. *IGIP*. URL: <https://igip.org/ing-paed-IGIP.php> (дата звернення: 12.05.2023).

59. Ilomäki L., Paavola S., Lakkala M., Kantosalo A. Digital competence – an emergent boundary concept. *Education and Information Technologies*. 2016. Vol. 21, No. 3. P. 655–679. <https://doi.org/10.1007/s10639-014-9346-4>

60. Interface. *Cambridge Dictionary*. URL: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/interface> (дата звернення: 14.04.2023).

61. Jameson A. Adaptive interfaces and agents. *The Human-Computer Interaction Handbook* / ed. by J. A. Jacko, A. Sears. Boca Raton : CRC Press, 2007. P. 459–484.

62. Kaptelinin V. Affordances and design. Interaction Design Foundation, 2014.

63. Keller J. M. Motivational design for learning and performance: The ARCS model approach. New York : Springer Science & Business Media, 2009.

64. Kem D. Personalised and adaptive learning: Emerging learning platforms in the era of digital and smart learning. *International Journal of Social Science and Human Research*. 2022. Vol. 5, No. 2. P. 385–391.

65. Kharkivska A. A., Kapustina O. I. Overview of modern models of training system future teachers. *Educational Dimension*. 2021. Vol. 5. P. 211–223. <https://doi.org/10.31812/educdim.4516>
66. Kim G. J. Human-computer interaction: fundamentals and practice. Boca Raton : CRC Press, 2015.
67. Knapp J., Zeratsky J., Kowitz B. Sprint: How to solve big problems and test new ideas in just five days. New York : Simon and Schuster, 2016.
68. Krajcik J., Blumenfeld P. Project-Based Learning. *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* / ed. by R. K. Sawyer. Cambridge : Cambridge University Press, 2006. P. 317–333.
69. Kruger J., Dunning D. Unskilled and unaware of it: how difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1999. Vol. 77, No. 6. P. 1121.
70. Laurillard D. Teaching as a Design Science. New York : Routledge, 2012. <https://doi.org/10.4324/9780203125083> ;
71. Laurillard D., Charlton P., Craft B., Dimakopoulos D., Ljubojevic D., Magoulas G., Masterman E., Pujadas R., Whitley E. A., Whittlestone K. A constructionist learning environment for teachers to model learning designs. *Journal of Computer Assisted Learning*. 2013. Vol. 29, No. 1. P. 15–30. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00458.x>
72. Lave J., Wenger E. Situated learning: Legitimate peripheral participation. Cambridge : Cambridge University Press, 1991.
73. Lischner R. Interface Design for Learning: Design Strategies for Learning Experiences. Berkeley : New Riders, 2022.
74. Loeng S. Self-directed learning: A core concept in adult education. *Education Research International*. 2020. Vol. 2020. P. 3816132.
75. Luckin R. Machine Learning and Human Intelligence. The future of education for the 21st century. London : UCL Institute of Education Press, 2018.
76. Marcotte E. Responsive web design. Paris : Editions Eyrolles, 2017.

77. Mayer R. E. Incorporating motivation into multimedia learning. *Learning and Instruction*. 2014. Vol. 29. P. 171–173.
78. Mayer R. E. *Multimedia Learning*. 2nd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 2009. 320 p.
79. Mayer R. E., Moreno R. Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*. 2003. Vol. 38, No. 1. P. 43–52.
80. McAdams D. P. Narrative identity. *Handbook of Identity Theory and Research* / eds. S. J. Schwartz, K. Luyckx, V. L. Vignoles. New York : Springer New York, 2011. P. 99–115.
81. McLaughlin J. E. та ін. Design thinking teaching and learning in higher education. *PLOS ONE*. 2022. Vol. 17, No. 3. P. e0265902. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265902>
82. McLaughlin J. E. та ін. Faculty experiences in design thinking teaching and learning. *Frontiers in Education*. 2023. Vol. 8. P. 1172814. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1172814>
83. McMains K. C., Konopasky A., Durning S. J., Meyer H. S. Do all roads lead to full participation? Examining trajectories of clinical educators in graduate medical education through situated learning theory. *Teaching and Learning in Medicine*. 2024. Vol. 36, No. 5. P. 613–623.
84. Mehta R., Zhu R. J. Blue or Red? Exploring the Effect of Color on Cognitive Task Performances. *Science*. 2009. Vol. 323. P. 1226–1229.
85. Menkhoff T., Kan S. N., Tan E. K., Foong S. Future-proofing students in higher education with unmanned aerial vehicles technology: A knowledge management case study. *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal*. 2022. Vol. 14, No. 2. P. 223.
86. Merchant Z., Goetz E. T., Cifuentes L., Keeney-Kennicutt W., Davis T. J. Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*. 2014. Vol. 70. P. 29–40.

87. MIT Teaching and Learning Laboratory : офіційний сайт. URL: <https://tll.mit.edu/> (дата звернення: 20.06.2023).
88. Nagay I., Khalabuzar O., Aliksieieva H., Antonenko O., Ovsyannikov O. Peculiarities of the Formation of Students' Business Communication Skills within the Distance Learning. *Education Research International*. 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/9660270>
89. Nguyen J., Frigg R. Scientific Representation. Cambridge : Cambridge University Press, 2022. <https://doi.org/10.1017/9781009003575>
90. Nicol D., Thomson A., Breslin C. Rethinking feedback practices in higher education. *Assessment & Evaluation in Higher Education*. 2014. Vol. 39, No. 1. P. 102–122. <https://doi.org/10.1080/02602938.2013.795518>
91. Nielsen J. Usability engineering. San Francisco : Morgan Kaufmann, 1994.
92. Norman D. A. The Design of Everyday Things : Revised and Expanded Edition. New York : Basic Books, 2013. 368 p.
93. Noroozi O., Alqassab M., Taghizadeh Kerman N., Banihashem S. K., Panadero E. Does perception mean learning? Insights from an online peer feedback setting. *Assessment & Evaluation in Higher Education*. 2025. Vol. 50, No. 1. P. 83–97.
94. Norton R. E. DACUM Handbook. Leadership Training Series. No. 67. 1997.
95. Nowacki T. W., Korabiowska-Nowacka K., Baraniak B. Nowy słownik pedagogiki pracy. Warszawa : Wydawnictwo Wyższej Szkoły Pedagogicznej Towarzystwa Wiedzy Powszechnej, 2000.
96. OECD Digital Education Outlook 2021. OECD Publishing, 2021. <https://doi.org/10.1787/589b283f-en>
97. Oral L. Skeuomorphism or flat design: Dyslexia-related differences in performance and aesthetic perceptions : дис. ... д-ра філос. Tilburg University, 2021.

98. Page T. Skeuomorphism or flat design: future directions in mobile device User Interface (UI) design education. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*. 2014. Vol. 8, No. 2. P. 130–142.
99. Panadero E., Jonsson A., Botella J. Effects of self-assessment on self-regulated learning and self-efficacy. *Educational Research Review*. 2017. Vol. 22. P. 74–98. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.08.004>
100. Pande M., Bharathi S. V. Theoretical foundations of design thinking – A constructivism learning approach to design thinking. *Thinking Skills and Creativity*. 2020. Vol. 36. P. 100637.
101. Pasko O., Omelchenko H., Ostapyk S., Koliesnikova A., Bondarenko N. Features of the Application of Smart Technologies for the Development of Various Directions of Design Education. *Journal of Curriculum and Teaching*. 2023. Vol. 12, No. 2. P. 103–112. <https://doi.org/10.5430/jct.v12n2p103>
102. Pieper M., Roelle J., vom Hofe R., Salle A., Berthold K. Feedback in reflective journals fosters reflection skills of student teachers. *Psychology Learning & Teaching*. 2021. Vol. 20, No. 1. P. 107–127.
103. Preece J., Rogers Y., Sharp H., Benyon D., Holland S., Carey T. Human-computer interaction. Wokingham : Addison-Wesley Longman Ltd., 1994.
104. Project. *Cambridge Dictionary*. URL: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/project> (дата звернення: 14.04.2023).
105. Pryvezentsev O. Analysis of the professional activity of a specialist in the development of user interfaces. *Science and innovation of modern world* : матеріали 9-ї Міжнар. наук.-практ. конф. (London, May 18–20, 2023). London : Cognum Publishing House, 2023. P. 287–290.
106. Pryvezentsev O. Project-based approach in training bachelors of professional education (digital technologies) for user interface design. *Directions for the development of science in the context of global transformations* : наук. монографія. Riga : Baltija Publishing, 2025. 836 p. P. 762–802. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-562-4-29>

107. Pryvezentsev O. Soft Skills in the training of specialists in user interface development. *Modern research in science and education* : матеріали 8-ї Міжнар. наук.-практ. конф. (Chicago, April 4–6, 2024). Chicago : BoScience Publisher, 2024.
108. Razzouk R., Shute V. What is design thinking and why is it important? *Review of Educational Research*. 2012. Vol. 82, No. 3. P. 330–348. <https://doi.org/10.3102/0034654312457429>
109. Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. EUR 28775 EN. Publications Office of the European Union, 2017. <https://doi.org/10.2760/178382>
110. Ritchie D. M., Thompson K. The UNIX time-sharing system. *Communications of the ACM*. 1974. Vol. 17, No. 7. P. 365–375.
111. Rosenfeld L., Morville P., Arango J. Information architecture: for the web and beyond. Sebastopol : O'Reilly Media, 2015.
112. Rүүtmann T. Engineering pedagogy and engineering educators' competency model for effective teaching and learning STEAM. *Problems of Education in the 21st Century*. 2023. Vol. 81, No. 4. P. 531–551. <https://doi.org/10.33225/pec/23.81.531>
113. Ryan R. M. Control and information in the intrapersonal sphere: An extension of cognitive evaluation theory. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1982. Vol. 43, No. 3. P. 450.
114. Schön D. A. The reflective practitioner: How professionals think in action. New York : Routledge, 2017.
115. Schroeder A., Minocha S., Schneider C. The strengths, weaknesses, opportunities and threats of using social software in higher and further education teaching and learning. *Journal of computer assisted learning*. 2010. Vol. 26, № 3. P. 159–174.
116. Schunk D. H. Learning theories: An educational perspective. 6th ed. Boston : Pearson, 2012. 560 p.
117. Scully D., O'Leary M., Brown M. The learning portfolio in higher education: A game of snakes and ladders. Dublin : Dublin City University, 2018.

118. Sharma M., Kumar P., Singh D. K. The Role of Virtual Reality in Education: A Comprehensive Review of Research and Application. *Proceedings of the 1st DMIHER International Conference on Artificial Intelligence in Education and Industry 4.0 (IDICAIEI)* (Wardha, India, 2023). 2023. P. 1–6. <https://doi.org/10.1109/IDICAIEI58380.2023.10406461>
119. Shneiderman B. Creating creativity: user interfaces for supporting innovation. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*. 2000. Vol. 7, No. 1. P. 114–138.
120. Shneiderman B., Plaisant C. Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction. 5th ed. Boston : Addison-Wesley, 2010. 606 p.
121. Skulmowski A. Guidelines for choosing cognitive load measures in perceptually rich environments. *Mind, Brain, and Education*. 2023. Vol. 17, No. 1. P. 20–28.
122. Snyder C. Paper prototyping: The fast and easy way to design and refine user interfaces. San Francisco : Morgan Kaufmann, 2003.
123. Spiliotopoulos K., Rigou M., Sirmakessis S. A comparative study of skeuomorphic and flat design from a UX perspective. *Multimodal Technologies and Interaction*. 2018. Vol. 2, No. 2. P. 31.
124. Stanford d.school : офіційний сайт. URL: <https://dschool.stanford.edu/> (дата звернення: 20.06.2023).
125. Stone D. та ін. User interface design and evaluation. Amsterdam : Elsevier, 2005.
126. Strielkowski W., Grebennikova V., Lisovskiy A., Rakhimova G., Vasileva T. AI-driven adaptive learning for sustainable educational transformation. *Sustainable Development*. 2024.
127. Sutcliffe A. Designing for user engagement: Aesthetic and attractive user interfaces. Cham : Springer Nature, 2022.

128. The Flat Design Revolution: Evolution and Impact on Modern UX. *Claritee Blog*. URL: <https://claritee.io/blog/the-flat-design-revolution-evolution-and-impact-on-modern-ux/> (дата звернення: 05.11.2022).
129. Thomas J. W. A review of research on project-based learning. 2000.
130. Tidwell J. *Designing interfaces: Patterns for effective interaction design*. Sebastopol : O'Reilly Media, 2010.
131. Topping K. J. Peer assessment. *Theory Into Practice*. 2009. Vol. 48, No. 1. P. 20–27. <https://doi.org/10.1080/00405840802577569>
132. Tsingos-Lucas C., Bosnic-Anticevich S., Schneider C. R., Smith L. The effect of reflective activities on reflective thinking ability in an undergraduate pharmacy curriculum. *American Journal of Pharmaceutical Education*. 2016. Vol. 80, No. 4. P. 65.
133. Tucker B. The flipped classroom. *Education Next*. 2012. Vol. 12, No. 1. P. 82–83.
134. UNESCO. ICT Competency Framework for Teachers (Version 3). UNESCO, 2018. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721> (дата звернення: 10.09.2022).
135. User Interface. *Cambridge Dictionary*. URL: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/user-interface> (дата звернення: 15.04.2023).
136. Van den Beemt A., MacLeod M., Van der Veen J., Van de Ven A., Van Baalen S., Klaassen R., Boon M. Interdisciplinary engineering education: A review of vision, teaching, and support. *Journal of Engineering Education*. 2020. Vol. 109, No. 3. P. 508–555.
137. VR Simulation at Johns Hopkins University School of Nursing. *Oxford Medical Simulation*. URL: <https://oxfordmedicalsimulation.com/vr-simulation-at-johns-hopkins-university-school-of-nursing/> (дата звернення: 18.02.2023).
138. Vrasidas C. Issues of pedagogy and design in e-learning systems. *Proceedings of the 2004 ACM Symposium on Applied Computing*. New York : ACM, 2004. P. 911–915.

139. Vuorikari R., Kluzer S., Punie Y. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens. EUR 31006 EN. Publications Office of the European Union, 2022. <https://doi.org/10.2760/115376>
140. Vygotsky L. S. Thought and language. Vol. 29. Cambridge : MIT Press, 2012.
141. Wallace S., Bylinskii Z., Dobres J., Kerr B., Berlow S., Treitman R. та ін. Towards individuated reading experiences: Different fonts increase reading speed for different individuals. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*. 2022. Vol. 29, No. 4. P. 1–56.
142. Winstone N. E., Boud D. The need to disentangle assessment and feedback in higher education. *Studies in Higher Education*. 2022. Vol. 47, No. 3. P. 656–667.
143. Xerox Alto. *Interface Experience*. URL: <https://interface-experience.org/objects/xerox-alto/> (дата звернення: 12.10.2022).
144. Yan Z., Carless D. Self-assessment is about more than self: the enabling role of feedback literacy. *Assessment & Evaluation in Higher Education*. 2022. Vol. 47, No. 7. P. 1116–1128.
145. Young B. W., Eccles D. W., Williams A. M., Baker J. K. Anders Ericsson, deliberate practice, and sport: Contributions, collaborations, and controversies. *Journal of Expertise*. 2021. Vol. 4, No. 2. P. 169–189.
146. Yu Q., Yu K., Lin R. A meta-analysis of the effects of design thinking on student learning. *Humanities and Social Sciences Communications*. 2024. Vol. 11, No. 1. P. 1–12.
147. Zafoschnig A. The development of the new ING.PAED.IGIP curriculum. *International Journal of Engineering Pedagogy*. 2014. Vol. 4, No. 1. P. 32–36. <https://doi.org/10.3991/ijep.v4i1.3244>
148. Zhao C. AI-assisted assessment in higher education: A systematic review. *Journal of Educational Technology*. 2024.
149. Zimmerman B. J. Becoming a self-regulated learner. *Theory Into Practice*. 2002. Vol. 41, No. 2. P. 64–70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2

150. Zoltowski C. B., Oakes W. C., Cardella M. E. Students' ways of experiencing human-centered design. *Journal of Engineering Education*. 2012. Vol. 101, No. 1. P. 28–59.
151. Алексеева Г., Горбатюк Л., Кравченко Н., Чуприна Г., Овсянніков О. Технології візуалізації в професійній підготовці спеціалістів. *Молодь і ринок*. 2019. № 6 (173). <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2019.174456>
152. Алексеева Г., Тихонова Л., Антоненко О., Овсянніков О. Компетентнісний підхід у професійній освіті та інтеграція практико-орієнтованих задач для розвитку сучасної особистості. *Нова педагогічна думка*. 2025. Т. 121, № 1. С. 81–88. <https://doi.org/10.37026/2520-6427-2025-121-1-81-88>
153. Антоненко А., Алексеева Г., Антоненко О., Овсянніков О. Регулювання авторського права у кіберпросторі при викладанні комп'ютерних дисциплін. *Молодь і ринок*. 2023. № 5 (213). С. 143–149. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2023.278650>
154. Ашерев А. Т., Сажко Г. І. Практика рішення наукових і методичних проблем впровадження модульно-рейтингової організації освітнього процесу : монографія. Харків : УПА, 2010. 92 с.
155. Бардус І., Привезенцев О. Аналіз професійної діяльності фахівця з розробки користувальницьких інтерфейсів. *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки*. 2023. Вип. 1. С. 199–209. <https://doi.org/10.31494/2412-9208-2023-1-1-199-209>
156. Биков В. Ю., Спірін О. М., Пінчук О. П. Сучасні завдання цифрової трансформації освіти. *Вісник Кафедри ЮНЕСКО «Неперервна професійна освіта XXI століття»*. 2020. Т. 1, № 1. С. 27–36.
157. Бойченко В. В. Особливості формування педагогічного мислення майбутніх учителів: методологія дизайн-мислення. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 16: Творча особистість учителя: проблеми теорії і практики*. 2017. № 29. С. 88–92.

158. Бондарчук О. І. Соціально-психологічні основи особистісного розвитку керівників загальноосвітніх навчальних закладів у професійній діяльності : монографія. Київ : Науковий світ, 2008. 318 с.
159. Брюханова Н. О. Концептуальні положення проектування системи педагогічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів. Проблеми інженерно-педагогічної освіти. 2012. № 34–35. С. 8–13.
160. Горбатюк Р. М., Козак Ю. Ю. Педагогічні умови формування графічної компетентності майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю в педагогічних університетах. *Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology*. 2018. Vol. 6, No. 3. P. 33–47.
161. Горбатюк Р., Волкова Н., Ожга М., Загородній Р., Бурега Н. Формування графічної компетентності у майбутніх педагогів професійного навчання засобами CAD/CAE-систем. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2024. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14436863>
162. Горбатюк Р., Замора Я., Сіткар С., Бурега Н. Технологія формування професіоналізму майбутніх фахівців професійної освіти засобами мультимедійних технологій. *Молодь і ринок*. 2022. № 5/203. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2022.259584>
163. Горбатюк Р., Кабак В., Тулашвілі Ю. Модель впровадження засобів інформаційних технологій в підготовку майбутніх фахівців закладу вищої освіти. *Освітологічний дискурс*. 2025. Т. 49, № 2. С. 15–23. <https://doi.org/10.28925/2312-5829/2025.2.2>
164. Горбатюк Р., Рутило М., Загородній Р., Бурега Н., Сіткар С. Імітаційне моделювання як ефективний метод підготовки майбутніх фахівців. *Молодь і ринок*. 2026. № 1/245. С. 20–26. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2026.351451>
165. Горбатюк Р., Федорейко В., Бурега Н., Загородній Р., Рутило М. Особливості використання хмарних сервісів Google у підготовці фахівців бакалаврського рівня вищої освіти. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2024. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13857170>

166. Грибюк О. О. Педагогічне проектування варіативних моделей комп'ютерно орієнтованих систем. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2024. Вип. 92. <https://doi.org/10.32782/1992-5786.2024.92.15>
167. Гуменна Л. С. Проектна діяльність у закладах професійної освіти. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2024. № 13. С. 10.
168. Дімітрова А., Алексеева Г., Антоненко О., Овсянніков О. Використання інтерактивних ресурсів у викладанні англійської мови в онлайн-форматі. *Молодь і ринок*. 2024. № 11 (231). С. 80–86. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.313851>
169. Дубасенюк О. А. Акмеологічний підхід як стратегічний орієнтир особистісно-орієнтованої педагогічної освіти. *Проблеми освіти: збірник наукових праць*. 2015. № 84. С. 25–30.
170. Дудукалова О. С. Формування готовності майбутніх інженерів-педагогів економічного профілю до професійної діяльності : дис. ... канд. пед. наук. Бердянськ : БДПУ, 2020.
171. Єрмаков І. Г. Метод проектів: традиції, перспективи, життєві результати. Київ : Основа, 2003. 232 с.
172. Єрмаков І. Г., Шевцова С. М. Освіта і цивілізаційна компетентність. *Метод проектів: традиції, перспективи, життєві результати : практико-зорієнтований зб.* Київ, 2003. С. 38–59.
173. Жигірь В. Дидактичні аспекти впровадження методу кейсів у викладання дисциплін електроенергетичного циклу. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2024. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.307753>
174. Жигірь В. Особливості організації технологічної практики бакалаврів професійної освіти за спеціалізацією. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2024. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.314153>
175. Жигірь В. Практико-орієнтоване навчання здобувачів закладів вищої освіти дисциплінам електроенергетичного циклу. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2024. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.312256>

176. Кирієнко М., Пасько О. Теоретичні основи та практичні рішення мультимедійних технологій в дизайні. *Наука і техніка сьогодні*. 2024. № 9 (37). С. 331–342. [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-9\(37\)-331-342](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-9(37)-331-342)

177. Коберник О. Сутнісна характеристика проектування педагогічного процесу. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини*. 2012. № 2. С. 101–109.

178. Коротун О. В. Методологічні засади змішаного навчання в умовах вищої освіти. *Інформаційні технології в освіті*. 2016. № 3. С. 117–129.

179. Кремень В. Г. Філософія людиноцентризму в стратегіях освітнього простору. Київ : Педагогічна думка, 2009. 520 с.

180. Кремень В. Г., Биков В. Ю. Інноваційні завдання сучасного етапу інформатизації освіти. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. 2014. Вип. 37. С. 3–15.

181. Кремень В. Г., Ільїн В. В. Синергетика в освіті: контекст людиноцентризму : монографія. Київ : Педагогічна думка, 2012. 368 с.

182. Кривильова О. А. Формування професійної компетентності майбутніх інженерів-педагогів енергетичного профілю на основі проблемного навчання. *Сучасний стан та перспективи розвитку електротехнічних систем : матеріали III Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. пам'яті В. В. Овчарова* (Мелітополь, 15–29 квіт. 2021 р.). Мелітополь : ТДАТУ, 2021. С. 118.

183. Курило О. Підготовка майбутніх інженерів-педагогів харчової галузі до творчої професійної діяльності на основі компетентнісного підходу. *Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості*. 2022. С. 498.

184. Національний класифікатор України «Класифікатор професій». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10#Text> (дата звернення: 15.06.2023).

185. Оршанський Л. В. Формування професійної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі творчої художньо-трудова діяльності : монографія. Дрогобич, 2014.

186. Пасько О., Бондаренко Н. Педагогічні умови використання мультимедійних технологій у професійній підготовці майбутніх фахівців з графічного дизайну. *Наукові інновації та передові технології*. 2024. № 3 (31). С. 1159–1172. [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-3\(31\)-1159-1172](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-3(31)-1159-1172)

187. Пасько О., Кравченко М. Роль дизайн-мислення у сучасній професійній освіті: сприяння інноваціям та проблемне мислення. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка*. 2023. № 4 (358). С. 45–50. URL: <http://visnyk.luguniv.edu.ua/index.php/vped/article/view/953/955> (дата звернення: 15.11.2023).

188. Пасько О., Куценко А. Особливості проектування графічного інтерфейсу користувача (GUI) веб-сайту. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2023. Вип. 63, Т. 1. С. 89–96. URL: https://www.aphn-journal.in.ua/archive/63_2023/part_1/18.pdf (дата звернення: 20.11.2023).

189. Привезенцев О. Дизайн-мислення як методологічна основа підготовки бакалаврів з професійної освіти. *Роль науки, освіти та технологій у формуванні конкурентоспроможного суспільства* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Полтава, 2025.

190. Привезенцев О. Імплементация методології дизайн-мислення у підготовці бакалаврів з професійної освіти до проектування освітніх інтерфейсів. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2024. Вип. 94. С. 388–393. <https://doi.org/10.24919/2308-4863/94-2-55>

191. Привезенцев О. Моделювання підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проектування інтерфейсів. *Інноваційна педагогіка*. 2025. Вип. 92. С. 146–151. <https://doi.org/10.32782/ip/92.2.27>

192. Привезенцев О. Організація рефлексивно-діагностичного супроводу бакалаврів з професійної освіти у процесі проектування інтерфейсів. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2025. Вип. 95. С. 360–364. <https://doi.org/10.24919/2308-4863/95-2-48>

193. Привезенцев О. Реалізація компетентнісного підходу в контексті підготовки бакалаврів професійної освіти (цифрові технології) до проектування інтерфейсів. *Інноваційна педагогіка*. 2023. Вип. 87. С. 190–195. <https://doi.org/10.32782/ip/87.38>

194. Привезенцев О. Рефлексивна діяльність як механізм формування інтегративної компетентності з проектування інтерфейсів бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології).. *Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній і комп'ютерній галузях*: матеріали всеукр. наук.-практ. конф. Запоріжжя, 2025.

195. Привезенцев О. Роль Soft Skills у формуванні готовності майбутніх фахівців галузі інформаційних технологій до розробки користувацьких інтерфейсів. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини*. 2024. № 4. С. 30–38. <https://doi.org/10.31499/2307-4906.4.2024.316473>

196. Привезенцев О. Системна та синергетична інтеграція бінарних компетентностей у підготовці бакалаврів з професійної освіти до проектування інтерфейсів. *Інноваційна педагогіка*. 2024. Вип. 90. С. 257–261. <https://doi.org/10.32782/ip/90.48>

197. Привезенцев О. Структурно-функціональна модель підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проектування інтерфейсів. *Педагогічні науки: теорія та практика*. 2026. Вип. 1. С. 214–221. <https://doi.org/10.26661/2786-5622-2026-1-29>

198. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII. *Відомості Верховної Ради України*. 2014. № 37–38. Ст. 2004. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 15.03.2022).

199. Про затвердження Концепції розвитку педагогічної освіти : наказ МОН України від 16.07.2018 № 776. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-konserciyi-rozvitku-pedagogichnoyi-osviti> (дата звернення: 10.09.2022).

200. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2017. № 38–39. Ст. 380. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 15.03.2022).

201. Про схвалення Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022–2032 роки : розпорядження КМУ від 23.02.2022 № 286-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/286-2022-p> (дата звернення: 10.05.2022).

202. Сердюк Г. А. Методика розвитку дослідницької компетентності вчителів. *KELM (Knowledge, Education, Law, Management)*. 2024. № 4 (64). С. 8–14. <https://doi.org/10.51647/kelm.2024.4.2>

203. Сисоєва С. О., Осадча К. П. Стан, технології та перспективи дистанційного навчання у вищій освіті України. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2019. № 70 (2). С. 271–284.

204. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 015 Професійна освіта (ступінь бакалавра) : наказ МОН України від 28.07.2021. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2021/07/28/015-Profosvita-bakalavr.pdf> (дата звернення: 20.04.2022).

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Бардус І., Привезенцев О. Аналіз професійної діяльності фахівця з розробки користувальницьких інтерфейсів. Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. 2023. Вип. 1. С. 199–209. <https://doi.org/10.31494/2412-9208-2023-1-1-199-209>
2. Привезенцев О. Імплементация методології дизайн-мислення у підготовці бакалаврів з професійної освіти до проєктування освітніх інтерфейсів. Актуальні питання гуманітарних наук. 2024. Вип. 94. С. 388–393. <https://doi.org/10.24919/2308-4863/94-2-55>
3. Привезенцев О. Моделювання підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів. Інноваційна педагогіка. 2025. Вип. 92. С. 146–151. <https://doi.org/10.32782/ip/92.2.27>
4. Привезенцев О. Організація рефлексивно-діагностичного супроводу бакалаврів з професійної освіти у процесі проєктування інтерфейсів. Актуальні питання гуманітарних наук. 2025. Вип. 95. С. 360–364. <https://doi.org/10.24919/2308-4863/95-2-48>
5. Привезенцев О. Реалізація компетентнісного підходу в контексті підготовки бакалаврів професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів. Інноваційна педагогіка. 2023. Вип. 87. С. 190–195. <https://doi.org/10.32782/ip/87.38>
6. Привезенцев О. Роль Soft Skills у формуванні готовності майбутніх фахівців галузі інформаційних технологій до розробки користувацьких інтерфейсів. Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного

університету імені Павла Тичини. 2024. № 4. С. 30–38.
<https://doi.org/10.31499/2307-4906.4.2024.316473>

7. Привезенцев О. Системна та синергетична інтеграція бінарних компетентностей у підготовці бакалаврів з професійної освіти до проектування інтерфейсів. Інноваційна педагогіка. 2024. Вип. 90. С. 257–261.
<https://doi.org/10.32782/ip/90.48>

8. Привезенцев О. Структурно-функціональна модель підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої освіти до проектування інтерфейсів. Педагогічні науки: теорія та практика. 2026. Вип. 1. С. 214–221. <https://doi.org/10.26661/2786-5622-2026-1-29>

Розділ в монографії

9. Pryvezentsev O. Project-based approach in training bachelors of professional education (digital technologies) for user interface design. *Directions for the development of science in the context of global transformations : Scientific monograph*. Riga : Baltija Publishing, 2025. 836 p. P. 762–802.
<https://doi.org/10.30525/978-9934-26-562-4-29>

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

Тези доповідей

10. Pryvezentsev O. Analysis of the professional activity of a specialist in the development of user interfaces. The 9th International scientific and practical conference «Science and innovation of modern world» (May 18–20, 2023). London : Cognum Publishing House, 2023. P. 287–290.

11. Привезенцев О. Роль Soft Skills в освітньому процесі підготовки фахівців з розробки користувацьких інтерфейсів. The 8th International scientific and practical conference «Modern research in science and education» (April 4–6, 2024). Chicago : VoScience Publisher, 2024.

12. Привезенцев О. Дизайн-мислення як методологічна основа підготовки бакалаврів з професійної освіти. Роль науки, освіти та технологій у

формуванні конкурентоспроможного суспільства: матер. міжнар. наук.-практ. конф. Полтава, 2025.

13. Привезенцев О. Рефлексивна діяльність як механізм формування інтегративної компетентності з проєктування інтерфейсів бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології). Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній і комп'ютерній галузях: матер. всеукр. наук.-практ. конф. Запоріжжя, 2025.

ДОДАТОК Б

ДІАГНОСТИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ДОСЛІДЖЕННЯ

Додаток Б містить п'ять авторських діагностичних інструментів для комплексного оцінювання сформованості інтегративної компетентності у проектуванні інтерфейсів за чотирма критеріями (когнітивним, діяльним, мотиваційно-ціннісним та рефлексивно-оцінним).

Підрозділ	Інструмент	Критерій	К-сть пунктів	Макс. бал	Шкала
Б.1	Тест знань	Когнітивний	40	100	–
Б.2	Анкета мотивації	Мотиваційно-ціннісний	30	150	5-бальна
Б.3	Незакінчені речення	Когнітивний	20	80	4-бальна
Б.4	Ціннісні орієнтири	Мотиваційно-ціннісний	15	–	якісна
Б.5	Самооцінювання	Рефлексивно-оцінний	25	100	4-бальна

ДОДАТОК Б.1

АВТОРСЬКИЙ ТЕСТ ЗНАНЬ З ОСНОВ UI/UX-ДИЗАЙНУ ТА ПЕДАГОГІЧНОГО ПРОЄКТУВАННЯ ІНТЕРФЕЙСІВ

40 завдань · 5 змістових блоків · 100 балів (2,5 бала за завдання) · 45 хвилин

Сума балів	Рівень
0–40	Низький
41–60	Середній
61–80	Достатній
81–100	Високий

Блок I. Техніко-технологічний компонент (завдання 1–8)

Завдання закритого типу – оберіть одну правильну відповідь.

1. Яка властивість CSS відповідає за адаптивне відображення елемента залежно від ширини екрану?

А) display: flex; Б) @media query; В) position: relative; Г) overflow: hidden;

2. У Figma команда Auto Layout дозволяє:

А) автоматично генерувати кольорові схеми

Б) динамічно адаптувати розміщення елементів при зміні вмісту

В) конвертувати вектор у растр

Г) синхронізувати прототип із реальним кодом

3. Принцип «мобільний спочатку» (mobile-first) означає:

А) починати з десктопної версії

Б) починати з мобільної версії, розширюючи для більших екранів

В) пріоритет швидкості завантаження

Г) однаковий вигляд на всіх пристроях

4. Мінімально допустиме значення контрастності тексту за WCAG AA:

A) 2:1 Б) 3:1 В) 4.5:1 Г) 7:1

5. Компонент у Figma – це:

A) окремий фрейм

Б) багаторазовий елемент, зміни в якому поширюються на всі копії

В) набір стилів

Г) інструмент векторного малювання

6. CSS Flexbox застосовується переважно для:

A) анімації

Б) одновимірного розміщення елементів у рядок або колонку

В) двовимірної сітки

Г) стилізації форм

7. Wireframe – це:

A) фінальний макет із кольорами

Б) низькоточний схематичний ескіз структури та розміщення елементів

В) технічна документація

Г) результат тестування

8. Яка одиниця CSS є відносною до розміру шрифту батьківського елемента?

A) px Б) em В) vw Г) %

Блок II. Дизайнерсько-ергономічний компонент (завдання 9–16)

Завдання 9–10: встановіть відповідність.

9. Встановіть відповідність між законом Гештальту та визначенням:

А) Закон близькості	1. Рухаються разом – пов'язані
Б) Закон подібності	2. Елементи поряд – сприймаються як група
В) Закон загального руху	3. Схожі властивості – сприймаються як пов'язані
Г) Закон замкнутості	4. Неповні форми – сприймаються завершеними

10. Встановіть відповідність між елементом типографічної ієрархії та функцією в освітньому інтерфейсі:

A) H1	1. Підтема або розділ
Б) H2	2. Назва навчального модуля
В) Body text	3. Основний навчальний зміст
Г) Caption	4. Пояснення зображень

Завдання 11–16: аналіз зображень (скриншоти освітніх інтерфейсів додаються перед друком).

Для кожного з 6 зображень визначте:

- а) який принцип дизайну порушено або дотримано;
- б) яким є педагогічний ефект цього рішення та чому.

Блок III. Аналітико-дослідницький компонент (завдання 17–24)

Завдання 17–20: аналіз ситуацій (одна правильна відповідь).

17. Викладач розмістив на одному екрані: умову задачі (200 слів), велику схему, 6 варіантів відповідей і таймер. Який принцип Маєра порушено?

- A) Принцип суміжності
- Б) Принцип узгодженості та сегментування
- В) Принцип персоналізації
- Г) Принцип модальності

18. 4 з 5 учасників тестування не можуть знайти кнопку «Наступна тема».

Це є прикладом:

- A) помилки у кольоровій схемі
- Б) проблеми зі сприйняттям візуальної ієрархії
- В) недоліку контентної стратегії
- Г) технічної помилки CSS

19. Персона користувача (user persona) – це:

- А) реальний студент
- Б) узагальнений архетипічний портрет типового користувача на основі дослідницьких даних
- В) список вимог до функціоналу
- Г) технічний опис аудиторії

20. Яка методика найбільш підходить для виявлення прихованих труднощів при взаємодії з інтерфейсом?

- А) Анкетування
- Б) Аналітика кліків
- В) Модероване думання вголос (think-aloud)
- Г) А/В-тестування

Завдання 21–24: відкриті (по 5 балів).

21. Опишіть застосування принципу когнітивного навантаження (Sweller) при проєктуванні сторінки завдання в LMS. Наведіть 2 конкретні дизайнерські рішення.

22. 4 з 5 учасників не завершили реєстрацію. Запропонуйте 3 гіпотези причин та опишіть, як їх перевірити.

23. Порівняйте customer journey map та персону як інструменти UX-дослідження. У чому різниця їхнього призначення?

24. Поясніть, чому Design Thinking є доцільною методологією для проєктування освітніх інтерфейсів.

Блок IV. Педагогічно-методичний компонент (завдання 25–32)

Завдання 25–27: закриті.

25. До якого рівня таксономії Блума належить ціль «студент зможе спроектувати прототип адаптивного інтерфейсу»?

- А) Знання
- Б) Розуміння
- В) Застосування
- Г) Синтез/Створення

26. Принцип Маєра: навчання ефективніше, коли:

- А) матеріал лише текстовий
- Б) слова й зображення подаються одночасно
- В) студент отримує максимум інформації
- Г) усі навчаються в однаковому темпі

27. Формувальне оцінювання відрізняється від підсумкового тим, що:

- А) проводиться наприкінці курсу
- Б) слугує для фінальної оцінки
- В) надає зворотний зв'язок у процесі навчання для коригування діяльності
- Г) є анонімним

28. Встановіть відповідність: принцип Маєра – приклад реалізації:

А) Суміжності	1. Видалення декоративних анімацій
Б) Узгодженості	2. Пояснення безпосередньо під схемою
В) Сегментування	3. Відеоролик розбито на фрагменти з паузою
Г) Модальності	4. Анімація + усне пояснення

Завдання 29–32: відкриті.

29. Як інтерфейс LMS може підтримувати або перешкоджати реалізації принципу зони найближчого розвитку (Виготський)?

30. Запропонуйте дизайн екрану зворотного зв'язку після тесту, що реалізує щонайменше 3 принципи формувального оцінювання.

31. Яку роль відіграє навігаційна структура LMS у формуванні навчальної автономії студента?

32. Наведіть приклад, як надмірна естетична складність інтерфейсу може знизити навчальну ефективність.

Блок V. Соціально-комунікативний компонент (завдання 33–40)

Завдання 33–36: закриті.

33. При командній суперечці щодо навігаційної структури найобґрунтованіший підхід:

- А) обрати рішення більш досвідченого
- Б) провести тестування обох варіантів на 3–5 потенційних користувачах
- В) обрати стандартний варіант
- Г) залишити рішення за викладачем

34. Презентуючи прототип керівнику закладу, студент має насамперед:

- А) продемонструвати можливості Figma
- Б) пояснити кожне рішення через педагогічну доцільність та потреби користувачів
- В) показати естетику
- Г) зосередитись на корпоративному стилі

35. Взаємне оцінювання є ефективним, якщо:

- А) проводиться без структури
- Б) здійснюється за стандартизованою критеріальною шкалою з конкретними критеріями
- В) обмежується естетикою
- Г) є анонімним без обговорення

36. Документація проєктних рішень важлива, оскільки:

- А) вимагається стандартами верстки
- Б) дозволяє зрозуміти логіку рішень і продовжити роботу
- В) збільшує портфоліо
- Г) обов'язкова для публікації

Завдання 37–40: відкриті.

37. Опишіть організацію командної роботи над UX-дослідженням (4 особи): розподіл ролей, інструменти, прийняття рішень.

38. Напишіть обґрунтування дизайнерського рішення для замовника (5–7 речень): чому обрано конкретну навігаційну структуру.

39. Яку роль відіграє культура зворотного зв'язку в команді? Наведіть приклад конструктивного і деструктивного.

40. Як представити результати юзабіліті-тестування адміністрації школи (нетехнічній аудиторії)?

Ключ: 1-Б, 2-Б, 3-Б, 4-В, 5-Б, 6-Б, 7-Б, 8-Б; 9: А-2, Б-3, В-1, Г-4; 10: А-2, Б-1, В-3, Г-4; 17-Б, 18-Б, 19-Б, 20-В, 25-Г, 26-Б, 27-В, 28: А-2, Б-1, В-3, Г-4; 33-Б, 34-Б, 35-Б, 36-Б.

ДОДАТОК Б.2

АВТОРСЬКА АНКЕТА «МОТИВАЦІЯ ТА ЦІННІСНІ ОРІЄНТАЦІЇ У СФЕРІ ПРОЄКТУВАННЯ ІНТЕРФЕЙСІВ»

30 запитань · 5-бальна шкала Лікерта · максимум 150 балів · 15 хвилин

Оцініть кожне твердження: 1 – зовсім не погоджуюсь · 2 – скоріше не погоджуюсь · 3 – важко сказати · 4 – скоріше погоджуюсь · 5 – повністю погоджуюсь

Шкала 1. Стійкість інтересу до проєктування інтерфейсів (1–8)

№	Твердження	1	2	3	4	5
1	Я із задоволенням вивчаю нові підходи до проєктування інтерфейсів поза межами навчальної програми.					
2	Коли я використовую незручний цифровий інтерфейс, я думаю про те, як його можна покращити.					
3	Я регулярно переглядаю ресурси UI/UX-дизайну (блоги, кейси, YouTube) за власною ініціативою.					
4	Мені цікаво розбиратися, чому певні дизайнерські рішення роблять навчання ефективнішим.					
5	Я вважаю проєктування інтерфейсів важливою частиною моєї майбутньої професійної діяльності.					
6	Я готовий(а) витратити додатковий час на вдосконалення навичок у Figma та суміжних інструментах.					
7	Тема проєктування освітніх інтерфейсів залишається цікавою навіть поза обов'язковими завданнями.					
8	Я б обрав(ла) курс або стажування з UX-дизайну для освіти, якби така можливість була.					

Шкала 2. Ціннісне ставлення до потреб користувачів (9–16)

№	Твердження	1	2	3	4	5
9	Перед початком проєкту я вважаю за необхідне зрозуміти реальні потреби майбутніх користувачів.					
10	Думка кінцевого користувача важливіша за естетичні уподобання дизайнера.					
11	Оцінюючи навчальний інтерфейс, я насамперед думаю про зручність для здобувачів освіти.					
12	Проектувати інтерфейс без мінімального дослідження потреб аудиторії є неетичним.					
13	Доступність інтерфейсу для людей з різними потребами – важливий критерій якісного дизайну.					
14	Поганий дизайн освітнього інтерфейсу може стати реальною перешкодою для навчання.					
15	Під час проектування я запитую себе: «Чи допоможе це рішення досягти навчальної мети?»					
16	Я готовий(а) відмовитись від естетично привабливого рішення, якщо воно погіршує юзабіліті.					

Шкала 3. Прагнення до професійного самовдосконалення (17–23)

№	Твердження	1	2	3	4	5
17	Після кожного проєктного завдання я аналізую, що можна було зробити краще.					
18	Я прагну отримувати зворотний зв'язок від викладача та одногрупників щодо своїх робіт.					
19	Я свідомо визначаю навички для розвитку у сфері проектування і систематично працюю над цим.					
20	Критика моїх рішень сприймається як можливість для розвитку, а не як негативна оцінка.					
21	Я розширюю знання у суміжних галузях (психологія, педагогіка, когнітивна наука).					
22	Я веду або вів(ла) б нотатки щодо своїх спостережень та ідей у сфері UX-дизайну.					
23	Я ставлю конкретні цілі щодо свого професійного розвитку на кожен семестр.					

Шкала 4. Усвідомлення соціальної значущості діяльності (24–30)

№	Твердження	1	2	3	4	5
24	Якість освітніх інтерфейсів безпосередньо впливає на якість навчання тисяч здобувачів.					
25	Проектування зручних навчальних платформ – суспільно важлива робота, а не просто технічне завдання.					
26	Фахівець з професійної освіти (цифрові технології) несе особливу відповідальність за якість цифрового навчального середовища.					
27	Добре спроектований інтерфейс може зробити навчання доступнішим для різних соціальних груп.					
28	Я пишаюсь тим, що навчаюсь за спеціальністю, що поєднує педагогіку та цифрові технології.					
29	Моя майбутня діяльність у сфері проектування освітніх інтерфейсів може покращити освіту в Україні.					
30	Я відчуваю особисту причетність до розбудови якісного цифрового освітнього середовища.					

Обробка: підрахуйте суму балів за всіма 30 твердженнями.

Сума балів	Рівень
30–59	Низький
60–89	Середній
90–119	Достатній
120–150	Високий

ДОДАТОК Б.3

АВТОРСЬКА МЕТОДИКА «НЕЗАКІНЧЕНІ РЕЧЕННЯ»

(діагностика когнітивного критерію; 20 тверджень; 4-бальна шкала; 15 хвилин)

Інструкція: завершіть кожне речення, спираючись на власні знання. Відповідь має відображати розуміння взаємозв'язку між технічними рішеннями та педагогічними ефектами.

Блок I. Техніко-технологічний компонент

1. Принцип адаптивного дизайну у проектуванні освітнього інтерфейсу означає, що...
2. Використання CSS Grid у розмітці навчальної сторінки педагогічно доцільне, оскільки...
3. Різниця між прототипом низької та високої точності полягає в тому, що для педагогічного тестування...
4. Figma забезпечує ефективну командну розробку освітнього інтерфейсу завдяки тому, що...

Блок II. Дизайнерсько-ергономічний компонент

5. Обмеження кількості шрифтів в освітньому інтерфейсі до двох-трьох є педагогічно обґрунтованим, тому що...
6. Контрастність між текстом та фоном впливає на якість навчання тим, що...
7. Принцип «F-pattern» враховується при розміщенні ключового навчального контенту, оскільки...
8. Закон Фітса застосовується в дизайні інтерактивних елементів освітнього інтерфейсу шляхом...

Блок III. Аналітико-дослідницький компонент

9. Метод «персон» допомагає розробнику освітнього інтерфейсу, оскільки дозволяє...
10. Юзабіліті-тестування необхідно проводити до фінальної розробки, тому що...
11. Сценарій взаємодії (user scenario) відрізняється від технічного завдання тим, що...
12. Метод «5 чому» застосовується для дослідження потреб користувача для того, щоб...

Блок IV. Педагогічно-методичний компонент

13. Принцип Маєра «ефект надмірності» означає, що в освітньому інтерфейсі не варто...
14. Когнітивне навантаження на користувача можна знизити завдяки тому, що...
15. Відповідність принципу зони найближчого розвитку (Виготський) проявляється в тому, що інтерфейс...
16. Дидактичний принцип наступності у проектуванні навчального середовища реалізується через...

Блок V. Соціально-комунікативний компонент

17. Документування проєктних рішень є необхідним для командної роботи, оскільки...
18. Аргументований захист рішення перед замовником передбачає, що розробник повинен...
19. Взаємне оцінювання прототипу під час командного проєктування є ефективним, якщо...
20. Відмінність між презентацією для технічної та педагогічної аудиторії полягає в тому, що...

Система оцінювання:

Бали	Характеристика відповіді
4	Відповідь змістовна, демонструє системне розуміння взаємозв'язку технічного і педагогічного; наводяться конкретні приклади
3	Відповідь правильна, але неповна; взаємозв'язок позначено без глибокого обґрунтування
2	Відповідь частково правильна; розуміння переважно на рівні відтворення, без аналізу
1	Відповідь поверхнева; не відображає взаємозв'язку технічних параметрів і педагогічних ефектів

Максимум: 80 балів.

Сума балів	Рівень
0–20	Низький
21–40	Середній
41–60	Достатній
61–80	Високий

ДОДАТОК Б.4

АВТОРСЬКА МЕТОДИКА НЕЗАКІНЧЕНИХ ТВЕРДЖЕНЬ «ЦІННІСНІ ОРІЄНТИРИ У ПРОЄКТУВАННІ ІНТЕРФЕЙСІВ»

(діагностика мотиваційно-ціннісного критерію; 15 тверджень; якісний аналіз;

15 хвилин)

Інструкція: «Завершіть кожне речення першою думкою, що виникне. Немає правильних або неправильних відповідей».

	Твердження для завершення
1	Коли я бачу незручний освітній інтерфейс, я насамперед думаю про те, що...
2	Найважливішим у проєктуванні навчального інтерфейсу для мене є...
3	Перш ніж почати проєктувати інтерфейс, я завжди...
4	Якщо здобувач не може знайти потрібний матеріал на платформі, це означає, що...
5	Зв'язок між дизайном інтерфейсу та якістю навчання полягає в тому, що...
6	Коли я думаю про потреби майбутніх користувачів мого інтерфейсу, я відчуваю...
7	Я вважаю, що фахівець з проєктування освітніх інтерфейсів несе відповідальність за...
8	Коли я отримую критику своєї проєктної роботи, я...
9	У командній роботі над дизайн-проєктом найскладнішим для мене є...
10	Після завершення проєкту я завжди запитую себе...
11	Через 5 років у своїй професійній діяльності я хочу...
12	Принцип когнітивного навантаження важливий для UX-дизайнера, тому що...
13	Педагогічна доцільність дизайнерського рішення означає, що...
14	Якби я міг(ла) покращити одну навчальну платформу, яку використовую, я б насамперед...
15	Проєктування інтерфейсів для освіти – це не просто технічна робота, а...

Ключ аналізу (якісний аналіз за 4 шкалами):

Шкала 1 (стійкість інтересу) – твердження 1, 2, 3: наявність внутрішньої мотивації та ініціативності.

Шкала 2 (ціннісне ставлення до потреб користувачів) – твердження 4, 5, 6, 7: орієнтованість на користувача та педагогічна відповідальність.

Шкала 3 (прагнення до самовдосконалення) – твердження 8, 9, 10, 11: рефлексивність і цілепокладання.

Шкала 4 (усвідомлення соціальної значущості) – твердження 12, 13, 14, 15: розуміння соціального контексту діяльності.

ДОДАТОК Б.5

МЕТОДИКА САМООЦІНЮВАННЯ РІВНЯ СФОРМОВАНOSTІ ІНТЕГРАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ПРОЄКТУВАННІ ІНТЕРФЕЙСІВ

(25 тверджень · 4-бальна шкала · максимум 100 балів · 15 хвилин)

Шкала оцінювання: 1 – не сформовано · 2 – сформовано на початковому рівні · 3 – сформовано на достатньому рівні · 4 – сформовано на високому рівні

Компонент 1. Техніко-технологічний (твердження 1–5)

№	Твердження	1	2	3	4
1	Я вільно використовую інструменти Figma для створення прототипів різного рівня точності.				
2	Я розумію принципи адаптивного дизайну та застосовую їх при проектуванні для різних пристроїв.				
3	Я можу самостійно реалізувати базовий прототип інтерфейсу з використанням HTML/CSS.				
4	Я розумію відмінності між low-, mid-, high-fidelity прототипами та доцільно обираю рівень точності.				
5	Я застосовую принципи типографіки, колірної теорії та композиції при проектуванні інтерфейсів.				

Компонент 2. Дизайнерсько-ергономічний (твердження 6–10)

№	Твердження	1	2	3	4
6	Я оцінюю ергономічність інтерфейсу за принципами юзабіліті (Nielsen, Shneiderman).				
7	Я застосовую принципи візуальної ієрархії та теорії Гештальт для організації інформаційного простору.				
8	Я обґрунтовую рішення з погляду закону Фіттса, закону Хіка та інших принципів взаємодії.				
9	Я проєктую інтерфейси з урахуванням вимог доступності та інклюзивного дизайну.				
10	Я ідентифікую та виправляю ергономічні недоліки в існуючих освітніх інтерфейсах.				

Компонент 3. Аналітико-дослідницький (твердження 11–15)

№	Твердження	1	2	3	4
11	Я планую та проводжу юзабіліті-тестування прототипу з представниками цільової аудиторії.				
12	Я розробляю персони користувачів та сценарії взаємодії на основі результатів дослідження аудиторії.				
13	Я коректно інтерпретую результати юзабіліті-тестування та формулюю рекомендації.				
14	Я застосовую метод «5 чому» та інші аналітичні техніки для виявлення першопричин проблем.				
15	Я проводжу конкурентний аналіз освітніх платформ і виявляю їхні сильні та слабкі сторони.				

Компонент 4. Педагогічно-методичний (твердження 16–20)

№	Твердження	1	2	3	4
16	Я обґрунтовую дизайнерські рішення з погляду принципів мультимедійного навчання Р. Маєра.				
17	Я проєктую інтерфейс із урахуванням теорії когнітивного навантаження та формувального оцінювання.				
18	Я визначаю, як конкретне рішення сприяє або перешкоджає досягненню навчальних цілей.				
19	Я розумію, як принцип зони найближчого розвитку (Виготський) реалізується в проєктуванні.				
20	Я розробляю педагогічно обґрунтований сценарій взаємодії здобувача з навчальним середовищем.				

Компонент 5. Соціально-комунікативний (твердження 21–25)

№	Твердження	1	2	3	4
21	Я аргументовано представляю та захищаю власні проєктні рішення перед різними аудиторіями.				
22	Я конструктивно сприймаю зворотний зв'язок і використовую його для вдосконалення роботи.				
23	Я ефективно взаємодію в команді під час спільної роботи над дизайн-проєктом.				
24	Я коректно надаю зворотний зв'язок щодо проєктних рішень колег (взаємне оцінювання).				
25	Я документую рішення в пояснювальній записці так, щоб вони були зрозумілі різним фахівцям.				

Загальна сума (25–100):

Сума балів	Рівень
25–43	Низький
44–62	Середній
63–81	Достатній
82–100	Високий

Примітка: результати самооцінювання зіставляються з результатами зовнішнього оцінювання для визначення адекватності рефлексії здобувача.

ДОДАТОК В
КРИТЕРІАЛЬНІ ШКАЛИ ОЦІНЮВАННЯ КОМПОНЕНТІВ
ІНТЕГРАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Додаток В містить три авторські аналітичні рубрики для оцінювання діяльнісного та рефлексивно-оцінного критеріїв. Кожна рубрика побудована за єдиним принципом: 4 критерії × 4 бали = максимум 16 балів.

ДОДАТОК В.1

АНАЛІТИЧНА КРИТЕРІАЛЬНА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ПІДСУМКОВОЇ ПРОЄКТНОЇ РОБОТИ

(діагностика діяльнісного критерію; 3 незалежні експерти; максимум 16 балів)

Критерій	1 бал – низький	2 бали – середній	3 бали – достатній	4 бали – високий	Макс.
1. Виявлення педагогічної потреби користувача	Потреба не сформульована або не відповідає контексту	Потреба сформульована, але без опори на дані опитування	Потреба чітко сформульована з частковим обґрунтуванням	Потреба точно сформульована з опорою на результати опитування та педагогічний контекст	4
2. Обґрунтованість дизайнерських рішень	Рішення без обґрунтування або лише з технічним	Часткове педагогічне обґрунтування без посилань на теорію	Обґрунтування є, 1–2 посилання на педагогічні принципи	Кожне ключове рішення обґрунтоване з посиланням на принципи (Маєр, теорія КН та ін.)	4
3. Технічна якість прототипу у Figma	Прототип відсутній або містить грубі помилки	Wireframe є, але непослідовний; макет відсутній	Wireframe і макет є, але є суттєві помилки у структурі або типографіці	Wireframe та макет технічно коректні: відповідна ієрархія, читабельна типографіка, логічна навігація	4
4. Повнота пояснювальної записки	Записка відсутня або менше половини вимог	Записка є, але виклад поверховий без логічного зв'язку	Записка структурована, більшість рішень обґрунтована	Записка повна, логічна; кожне рішення пов'язане з педагогічним принципом і потребою користувача	4

Підсумкова оцінка = середнє арифметичне балів трьох незалежних експертів.

Сума балів	Рівень
0–4	Низький
5–8	Середній
9–12	Достатній
13–16	Високий

ДОДАТОК В.2

КРИТЕРІАЛЬНА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ МЕТОДИКИ

«РЕФЛЕКСИВНЕ ЕСЕ»

(діагностика рефлексивно-оцінного критерію; максимум 16 балів)

Критерій	1 бал – низький	2 бали – середній	3 бали – достатній	4 бали – високий	Макс.
1. Глибина аналізу власних дій	Описовий переказ подій без аналізу	Поверховий аналіз: що зробив, але не чому	Аналіз дій з частковим обґрунтуванням рішень	Глибокий аналіз причинно-наслідкових зв'язків між рішеннями та результатами	4
2. Адекватність самооцінки	Самооцінка а відсутня або нереалістична	Самооцінка часткова, без конкретних прикладів	Самооцінка є, частково підкріплена прикладами з роботи	Самооцінка адекватна, конкретна; відповідає зовнішній оцінці	4
3. Конструктивність висновків	Висновки відсутні або загальні фрази	Висновки є, але без зв'язку з конкретними рішеннями	Висновки конкретні, але не пов'язані з наступними кроками	Висновки конкретні, обґрунтовані, пов'язані з планами вдосконалення	4
4. Конкретність цілей розвитку	Цілі відсутні або дуже загальні	Цілі є, але нереалістичні або без критеріїв виконання	Цілі конкретні, але без вимірюваних критеріїв	Цілі у SMART-форматі: конкретні, вимірювані, реалістичні з часовими рамками	4

Сума балів	Рівень
0–4	Низький
5–8	Середній
9–12	Достатній
13–16	Високий

ДОДАТОК В.3
КРИТЕРІАЛЬНА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ РЕФЛЕКСИВНОГО
ЩОДЕННИКА

(діагностика рефлексивно-оцінного критерію; максимум 16 балів)

Критерій	1 бал – низький	2 бали – середній	3 бали – достатній	4 бали – високий	Макс.
1. Систематичність ведення	< 50% записів або із суттєвим запізненням	50–74% записів виконано вчасно	75–89% записів виконано вчасно	90–100% записів вчасно; записи регулярні	4
2. Глибина аналізу	Описовий переказ подій без аналітичної складової	Поверховий аналіз без причинно-наслідкового зв'язку	Аналіз із частковим обґрунтуванням; зв'язки між рішеннями та результатами намічено	Глибокий аналіз із причинно-наслідковими зв'язками та посиланнями на теоретичні концепції	4
3. Адекватність самооцінки	Самооцінка відсутня або явно нереалістична	Самооцінка часткова, без конкретного обґрунтування	Самооцінка є, частково підкріплена конкретними прикладами	Самооцінка адекватна, конкретна; відповідає зовнішній оцінці викладача	4
4. Конкретність цілей	Цілі відсутні або загальні	Цілі є, але нереалістичні або без критеріїв	Цілі конкретні, але без вимірюваних критеріїв	Цілі SMART-формату: конкретні, вимірювані, досяжні з часовими рамками	4

Сума балів	Рівень
0–4	Низький
5–8	Середній
9–12	Достатній
13–16	Високий

ДОДАТОК Г

РЕФЛЕКСИВНИЙ ЩОДЕННИК ЗДОБУВАЧА

(авторська методика; структура та зразок заповнення)

Рефлексивний щоденник – авторська методика систематичної фіксації власних спостережень, труднощів і досягнень у процесі проєктної діяльності. Ведеться протягом формувального етапу з частотою не менше одного запису на тиждень.

Г.1. Стандартизована структура запису

Блок	Зміст та орієнтовні запитання
1. Опис діяльності	Що я робив(ла) цього тижня в межах проєктного завдання? Які завдання виконував(ла)? Які інструменти та методи застосовував(ла)?
2. Аналіз результатів	Що вийшло добре? Які рішення виявились ефективними та чому? Які труднощі виникли і як я їх вирішував(ла)?
3. Критична самооцінка	Що б я зробив(ла) інакше? Яких знань або навичок не вистачало? Наскільки мої рішення були педагогічно обґрунтованими?
4. Цілі на наступний тиждень	Що конкретно планую зробити? Які навички хочу відпрацювати? Які джерела опрацюю?

Г.2. Зразок заповненого запису (фрагмент)

Змодельований фрагмент щоденника здобувача 3-го курсу, тиждень 4 формувального етапу (дисципліна «UX/UI та веб-дизайн»).

Дата: 14 листопада 2024 р. · Тиждень: 4 · Дисципліна: UX/UI та веб-дизайн

Блок 1. Опис діяльності

Цього тижня ми завершили фазу емпатії та перейшли до визначення проблеми. Я провів(ла) опитування 6 одногрупників щодо труднощів при роботі з навчальним порталом університету. Записував(ла) відповіді вручну, потім систематизував(ла) їх за категоріями: навігація, візуальна ієрархія, мобільна версія. Також вперше спробував(ла) створити спрощену персону користувача у Figma.

Блок 2. Аналіз результатів

Що вийшло добре: вдалося структурувати зібрані дані і виявити головну проблему – нелогічна структура меню. Персона вийшла конкретною. Труднощі: не знав(ла), як обрати одну проблему з кількох – вирішив(ла) через ранжування за частотою згадувань.

Блок 3. Критична самооцінка

Опитування варто було зробити структурованішим – деякі запитання були занадто загальними. Не вистачало знань про методику складання відкритих запитань. Педагогічне обґрунтування поки слабке – ще не пов'язав(ла) виявлені проблеми з принципами навчання (Маєр, теорія когнітивного навантаження).

Блок 4. Цілі на наступний тиждень

1) Опрацювати матеріали про формулювання problem statement. 2) Переробити портрет користувача з урахуванням зворотного зв'язку від викладача. 3) Знайти 1–2 приклади навчальних інтерфейсів з розбором за принципом суміжності Маєра.

ДОДАТОК Д

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ЗА ЕТАПАМИ ПІДГОТОВКИ

(Д.1 – Д.3; по одному репрезентативному завданню на кожен з трьох етапів)

Завдання розроблені відповідно до трьох психолого-педагогічних умов та відображають поступове ускладнення від базового засвоєння концепцій (1–2 курс) до інтегративного застосування всіх компетентностей (4 курс).

Д.1. Адаптаційно-орієнтаційний етап (1–2 рік навчання)

Дисципліна: «Методика професійного навчання»

Завдання: «Аналіз дидактичного потенціалу інтерфейсу»

Психолого-педагогічна умова: системна та синергетична інтеграція бінарних компетентностей (умова 1)

Оберіть будь-яку навчальну платформу (Moodle, Google Classroom, Coursera тощо). Виконайте аналіз одного конкретного екрану за такими параметрами:

1) Принцип суміжності (Mayer): чи розміщені текст і відповідні зображення поруч? Наведіть конкретний приклад.

2) Когнітивне навантаження: визначте 2–3 елементи інтерфейсу, що підвищують або знижують когнітивне навантаження. Обґрунтуйте.

3) Педагогічна доцільність навігації: чи сприяє структура меню досягненню навчальних цілей? Що б ви змінили і чому?

Формат результату: письмовий аналіз 1–1,5 сторінки + 2–3 анотовані скриншоти (Figma або Google Slides).

Час виконання: 1 тиждень (позааудиторна робота).

Критерії оцінювання: коректність застосування теоретичних концепцій (50%); конкретність і обґрунтованість висновків (30%); якість анотованих скриншотів (20%).

Д.2. Практико-проектний етап (3-й рік навчання)

Дисципліна: «UX/UI та веб-дизайн»

Завдання: «Повний цикл Design Thinking для освітньої задачі»

Психолого-педагогічна умова: імплементація практико-орієнтованого навчання на основі методології Design Thinking (умова 2)

Завдання виконується поетапно:

Крок 1 (Емпатія): проведіть 5 коротких інтерв'ю з представниками цільової аудиторії щодо проблем із навчальним інтерфейсом. Зафіксуйте результати у матриці емпатії.

Крок 2 (Визначення): сформулюйте problem statement за шаблоном: «[Персона] потребує [потребу], тому що [інсайт]».

Крок 3 (Ідеація): мозковий штурм – не менше 10 ідей. Оберіть 2–3 найперспективніших.

Крок 4 (Прототипування): розробіть wireframe (low-fidelity) у Figma для обраного рішення.

Крок 5 (Тестування): проведіть юзабіліті-тестування на 3 потенційних користувачах.

Формат результату: Figma-файл (wireframe) + пояснювальна записка (2 сторінки) + матриця емпатії.

Час виконання: 2 тижні (аудиторна + позааудиторна робота).

Д.3. Професійно-інтегративний етап (4-й рік навчання)

Дисципліна: «Цифрові технології в навчальному процесі»

Завдання: «Інтегративний проєкт: педагогічно обґрунтований освітній інтерфейс»

Психолого-педагогічна умова: усі три умови у синергетичній взаємодії

Комплексне підсумкове завдання контрольного зрізу (тривалість – 180 хвилин):

Крок 1: Отримайте від викладача «замовлення» – специфікацію навчального контексту та цільової аудиторії.

Крок 2: Розробіть wireframe та прототип (high-fidelity) у Figma для освітнього інтерфейсу відповідно до специфікації.

Крок 3: Напишіть пояснювальну записку (1 стор.): обґрунтуйте кожне дизайнерське рішення з посиланням на педагогічний принцип (мінімум 3 посилання: Маєр, теорія когнітивного навантаження, принципи формування оцінювання).

Крок 4: Заповніть блок 3 рефлексивного щоденника: що вийшло, що б змінили, які компетентності розвинули.

Формат результату: Figma-файл (прототип) + пояснювальна записка (1 стор.) + фрагмент рефлексивного щоденника.

Оцінювання: за критеріальною шкалою Додатку В.1 (максимум 16 балів, 3 незалежні експерти).

ДОДАТОК Е

АВТОРСЬКА МЕТОДИКА «РЕФЛЕКСИВНЕ ЕСЕ»

(діагностика рефлексивно-оцінного критерію; 300–400 слів; 25–30 хвилин)

Е.1. Загальна характеристика методики

Методика розроблена для підсумкової діагностики рефлексивно-оцінного компонента інтегративної компетентності. Є доповненням до аналізу рефлексивних щоденників і самооцінювання, забезпечуючи розгорнуту структуровану діагностику рефлексивних здібностей здобувача.

Мета: виявити рівень сформованості рефлексивно-оцінного компонента через аналіз здатності до усвідомленого осмислення власної проєктної діяльності, адекватної самооцінки та конструктивного цілепокладання.

Умови проведення: індивідуально, після завершення підсумкової проєктної роботи, без доступу до рефлексивних щоденників та будь-яких матеріалів.

Е.2. Інструкція для здобувача

На основі виконаної підсумкової проєктної роботи напишіть рефлексивне есе обсягом 300–400 слів. Есе має відповідати на чотири обов'язкових запитання. Відповідайте конкретно, спираючись на фактичні рішення, – уникайте загальних фраз.

Е.3. Структурні запитання

Запитання 1. Що я зробив(ла) і чому саме так?

Опишіть 2–3 ключові дизайнерські рішення, прийняті в ході виконання проєктної роботи. Поясніть логіку кожного рішення: на яку педагогічну потребу або дизайнерський принцип ви спирались?

Запитання 2. Які рішення виявилися ефективними та чому?

Визначте 1–2 рішення, що отримали позитивний зворотний зв'язок (від викладача, одногрупників або у ході тестування). Проаналізуйте, що саме зробило ці рішення вдалими.

Запитання 3. Що б я змінив(ла) і як?

Визначте 1–2 рішення, які виявилися неефективними або були піддані критиці. Запропонуйте конкретний альтернативний підхід із обґрунтуванням.

Запитання 4. Які цілі я ставлю для подальшого розвитку?

Сформулюйте 2–3 конкретні цілі розвитку компетентностей у сфері проектування інтерфейсів. Кожна ціль має бути конкретною та вимірюваною (наприклад: «опрацювати главу А підручника», «виконати проєкт В», «пройти курс С»).

ДОДАТОК Ж

СТАНДАРТИЗОВАНІ ІНСТРУКЦІЇ ДЛЯ ВИКЛАДАЧІВ- КОРЕСПОНДЕНТІВ

Шановний(а) колего! Дякую за участь у педагогічному експерименті. Прошу уважно ознайомитись із наведеними нижче інструкціями і дотримуватись їх у повному обсязі. Будь-які відхилення від процедури можуть вплинути на достовірність результатів.

Ж.1. Загальні вимоги

- 1) Здобувачі не повинні знати, що беруть участь в експерименті – діагностика позиціонується як звичайне поточне або підсумкове оцінювання.
- 2) Діагностика проводиться строго за регламентом – без скорочень, доповнень або змін у порядку застосування методик.
- 3) Після завершення первинні бланки надсилаються автору дослідження в оцифрованому вигляді (скан або фото) протягом 3 робочих днів.
- 4) У разі будь-яких питань або нештатних ситуацій – повідомляйте автора до початку діагностики.

Ж.2. Регламент проведення діагностичного зрізу (90 хвилин)

Час	Інструмент	Хвилин	Примітки
0–45	Авторський тест знань (40 завдань) – Додаток Б.1	45	Бланки надати заздалегідь; після завершення зібрати
45–60	Анкета мотивації за шкалою Лікерта (30 запитань) – Додаток Б.2	15	Підкреслити анонімність; шкалу роздрукувати на бланку
60–75	Методики незакінчених тверджень (Б.3 та Б.4)	15	Нагадати: перша думка, без обдумування
75–90	Самооцінювання компетентності (25 тверджень) – Додаток Б.5	15	Наголосити: оцінюйте фактичний рівень, а не бажаний

Ж.3. Проведення оцінки підсумкової проєктної роботи (діяльнісний критерій)

Здобувачі виконують підсумкове проєктне завдання (Додаток Д.3). Оцінювання здійснюється за критеріальною шкалою Додатку В.1:

- Два незалежних викладачі оцінюють роботи за критеріальною шкалою, не обговорюючи оцінки між собою до завершення.
- Автор дослідження виступає третім незалежним експертом.
- Підсумкова оцінка = середнє арифметичне балів трьох експертів.
- Заповнені рубрики надсилаються автору разом з матеріалами діагностики.

Ж.4. Проведення формувального етапу (лише для ЕГ)

Формувальний етап передбачає впровадження структурно-функціональної моделі підготовки відповідно до трьох психолого-педагогічних умов. Викладач ЕГ отримує окремий методичний пакет із детальними сценаріями занять, завданнями трьох етапів (Додаток Д) та рекомендаціями щодо рефлексивного супроводу (Додаток Г). Рефлексивні щоденники здобувачів ЕГ збираються наприкінці кожного місяця формувального етапу.

Ж.5. Контактні дані автора дослідження

Привезенцев Олександр Сергійович

Бердянський державний педагогічний університет (тимчасово переміщений до м. Запоріжжя)

Е-mail: [e-mail]

Телефон: [номер]

ДОДАТОК 3

ДОВІДКИ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ



УКРАЇНА

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

вул. Львівська, 75, м. Луцьк, 43018, тел.: +38(0332)74-61-03
e-mail: rector@lntu.edu.ua, web: www.lntu.edu.ua
код ЄДРПОУ 05477296

02.05.2026 № 1205/01-14 на № _____ від _____

ДОВІДКА

**про впровадження результатів дисертаційного дослідження
«Підготовка бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в
закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів»
на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 011
Освітні, педагогічні науки**

Результати дисертаційного дослідження ПРИВЕЗЕНЦЕВА Олександра Сергійовича впроваджено у навчальний процес кафедри цифрових освітніх технологій Луцького національного технічного університету в межах підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 015 «Професійна освіта (Цифрові технології)», освітній ступінь «бакалавр».

Апробовано розроблені здобувачем методичні матеріали та дидактичний інструментарій: систему практико-орієнтованих завдань з проєктування інтерфейсів на основі дизайн-мислення, діагностичний інструментарій для оцінювання рівня готовності студентів, а також навчально-методичні рекомендації до дисциплін циклу професійної і практичної підготовки.

Запропонована модель підготовки та виокремлені психолого-педагогічні умови сприяли підвищенню рівня сформованості готовності студентів до проєктування інтерфейсів, що підтверджено результатами педагогічного експерименту.

Матеріали дисертаційної роботи впроваджено впродовж 2022–2026 рр. Результати дослідження є теоретично обґрунтованими та практично значущими для підготовки фахівців у галузі цифрових технологій.

Проректор з науково-педагогічної роботи
та досліджень



Олена ЛЮТАК



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

БЕРДЯНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

вул. Шмідта, 4, м. Бердянськ, Запорізька обл. 71100
тимчасово переміщений за адресою: вул. Університетська, 55а, м. Запоріжжя, 69011
E-mail: rector@bdpu.org.ua; http://bdpu.org.ua;
Код згідно з ЄДРПОУ 02125220

11.05.2026 № 57-02/355

На № _____ від _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
**«Підготовка бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в
закладах вищої освіти до проєктування інтерфейсів»**
на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 011 Освітні,
педагогічні науки

Результати дисертаційного дослідження ПРИВЕЗЕНЦЕВА Олександра Сергійовича апробовано на базі кафедри комп'ютерних технологій та інформатики Бердянського державного педагогічного університету в межах підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 015 «Професійна освіта (Цифрові технології)», освітній ступінь «бакалавр».

У навчальний процес впроваджено авторську методику підготовки бакалаврів до проєктування інтерфейсів, що ґрунтується на трьох психолого-педагогічних умовах: системній інтеграції бінарних компетентностей, практико-орієнтованому навчанні на основі дизайн-мислення та рефлексивно-діагностичному супроводі. Методику реалізовано в межах дисциплін циклу професійної і практичної підготовки.

Упроваджено модель підготовки бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) до проєктування інтерфейсів, що охоплює цільовий, методологічний, змістовий, процесуальний та результативний блоки. Розроблені навчально-методичні матеріали та діагностичний інструментарій використано під час проведення практичних і лабораторних занять.

Матеріали дисертаційної роботи пройшли апробацію впродовж 2022–2026 рр. Результати є актуальними, мають теоретичне та практичне значення для підготовки майбутніх бакалаврів з професійної освіти в умовах цифровізації.

Результати впровадження обговорено та схвалено на засіданні кафедри комп'ютерних технологій та інформатики Бердянського державного педагогічного університету (протокол № 9.1 від 21 квітня 2026р).

Завідувач кафедри
комп'ютерних технологій та інформатики

Проректор з науково-педагогічної роботи



Олександр АНТОНЕНКО

Яна СИЧКОВА



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ДРАГОМАНОВА**

01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9

Телефон: 234-11-08

E-mail: rector@udu.edu.ua; код ЄДРПОУ 44807628

11.05.2026 № 354

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
«Підготовка бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) в закладах вищої
освіти до проєктування інтерфейсів»
на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 011 Освітні, педагогічні науки

Результати дисертаційного дослідження ПРИВЕЗЕНЦЕВА Олександра Сергійовича впроваджено у навчальний процес кафедри професійної освіти Українського державного університету імені Михайла Драгоманова в межах підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 015 «Професійна освіта (Цифрові технології)», освітній ступінь «бакалавр» впродовж 2022–2026 рр..

Реалізовано авторську методiku підготовки бакалаврів з професійної освіти до проєктування інтерфейсів, що передбачає системну інтеграцію педагогічних і технічних компетентностей, застосування методів дизайн-мислення у навчальній діяльності та організацію рефлексивно-діагностичного супроводу освітнього процесу. Методiku реалізовано в межах дисциплін циклу професійної і практичної підготовки.

Розроблені навчально-методичні матеріали (діагностичний інструментарій, завдання для практичних занять, критерії оцінювання рівнів готовності) впроваджено у навчальний процес університету та використано під час проведення практичних і лабораторних занять. Наукові здобутки мають вагоме теоретичне і практичне значення для модернізації підготовки майбутніх бакалаврів в умовах цифрової трансформації освіти.

Результати впровадження обговорено та схвалено на засіданні кафедри професійної освіти Українського державного університету імені Михайла Драгоманова (протокол № 5 від 15 квітня 2026 р.).

Проректор з наукової роботи,
доктор фізико-математичних наук, професор

Завідувач кафедри професійної освіти,
доктор педагогічних наук, професор



Григорій ТОРБІН

Сергій ЯШАНОВ