

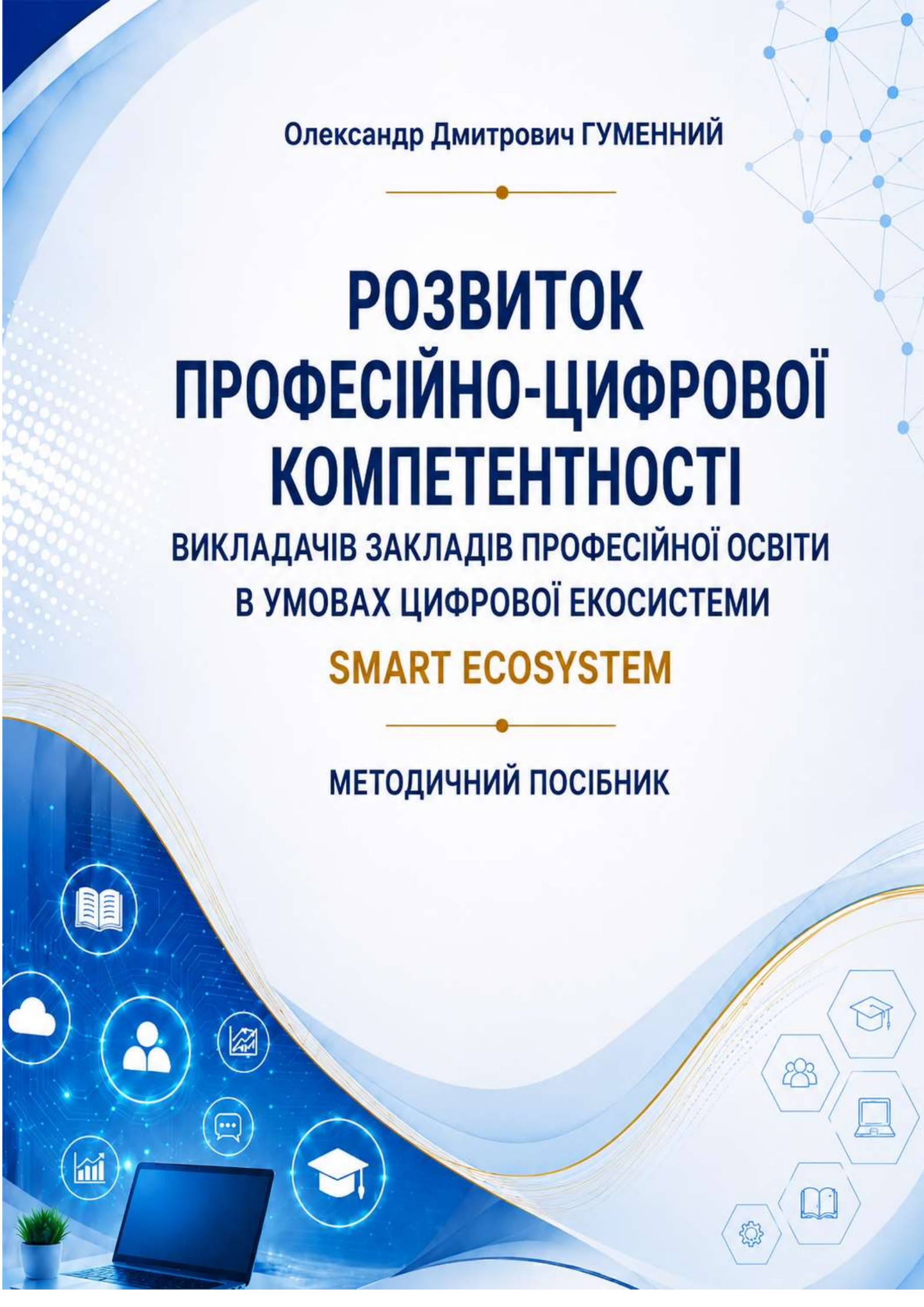
Олександр Дмитрович ГУМЕННИЙ

РОЗВИТОК ПРОФЕСІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

ВИКЛАДАЧІВ ЗАКЛАДІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ
В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ЕКОСИСТЕМИ

SMART ECOSYSTEM

МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК



Олександр Дмитрович Гуменний

**Розвиток професійно-цифрової компетентності
викладачів закладів професійної освіти
в умовах цифрової екосистеми Smart EcoSystem**

Методичний посібник

[Електронне видання]

**Київ
ТОВ «Юрка Любченка»
2026**

УДК 377.011.2.011.3-051:004Smart EcoSystem](477)(07.034.2)

Г 94

Розглянуто та схвалено на засіданні відділу теорії і практики педагогічної освіти

*Інституту педагогічної освіти і освіти дорослих
імені Івана Зязюна НАПН України*

(протокол № 5 від «13» квітня 2026 р.)

Рецензенти:

Лузан П. Г. доктор педагогічних наук, професор, головний науковий співробітник відділу фахової передвищої освіти Інституту професійної освіти НАПН України;

Тринус О. В., кандидат педагогічних наук, старший дослідник, вчений секретар Інституту педагогічної освіти і освіти дорослих імені Івана Зязюна НАПН України

Г 94 Гуменний О. Д. Розвиток професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти в умовах цифрової екосистеми Smart EcoSystem : методичний посібник / Олександр Дмитрович Гуменний. – Київ:ТОВ «Юрка Любченка», 2026. – 112 с.

ISBN 978-617-8789-03-9

У методичному посібнику висвітлено теоретичні та методичні засади розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти в умовах цифрової трансформації освіти. Розкрито концепцію цифрової екосистеми Smart EcoSystem, представлено авторський спецкурс, систему цифрових кейсів, модель AI-агента професійного розвитку, діагностичний інструментарій, цифрове портфоліо та методичні рекомендації щодо організації професійного розвитку викладачів у цифровому освітньому середовищі. Посібник містить методичні матеріали, алгоритми впровадження запропонованих підходів, приклади практичного застосування цифрових інструментів, рекомендації щодо проєктування й організації професійного розвитку викладачів, а також засоби діагностики та самооцінювання рівня професійно-цифрової компетентності.

Видання адресовано викладачам закладів професійної освіти, методистам, керівникам закладів освіти, науково-педагогічним працівникам, аспірантам, докторантам і дослідникам, які здійснюють наукову, навчально-методичну та практичну діяльність у сфері цифрової трансформації освіти.

УДК 377.011.2.011.3-051:004Smart EcoSystem](477)(07.034.2)

ISBN 978-617-8789-03-9

© Гуменний О. Д., 2026

Вступ.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ЕКОСИСТЕМИ	7
1.1. Теоретичні основи та структура професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти.....	7
1.2. Концепція цифрової екосистеми Smart EcoSystem як середовища розвитку професійно-цифрової компетентності викладача.....	12
1.3. Структурно-функціональна модель розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів у цифровій екосистемі Smart EcoSystem	25
1.4. Трансформація професійної діяльності викладача закладу професійної освіти на засадах екосистемного підходу.....	29
РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЮВАННЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕТОДИКИ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ ЗАКЛАДІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ В ЦИФРОВІЙ ЕКОСИСТЕМІ	38
2.1. Моделювання індивідуальної траєкторії професійно-цифрового розвитку викладача закладу професійної освіти.....	38
2.2. Технологія розроблення SMART-комплексу навчальної дисципліни як засобу розвитку професійно-цифрової компетентності викладача.....	49
2.3. Методика реалізації авторського спецкурсу з розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів.....	61
РОЗДІЛ 3. ЦИФРОВІ КЕЙСИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ....	70
3.1. Концептуальні засади використання цифрових кейсів у розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти	70
3.2. Проектування та реалізація авторського цифрового кейсу у середовищі Microsoft Teams (на прикладі SMART-комплексу навчальної дисципліни).	75
РОЗДІЛ 4. AI-АГЕНТ ЯК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ ЗАСІБ УПРАВЛІННЯ ПРОФЕСІЙНИМ РОЗВИТКОМ ВИКЛАДАЧА У ЦИФРОВІЙ ЕКОСИСТЕМІ SMART ECOSYSTEM.....	84

4.1. Концепція AI-агента як інтелектуального компонента цифрової екосистеми професійного розвитку викладача.....	84
4.2. Використання AI-агента для підтримки у професійної діяльності та розвитку викладача в цифровій екосистемі	93
4.3. Організаційно-педагогічні засади ефективного використання AI-агента у цифровій екосистемі професійного розвитку викладача.....	97
ВИСНОВКИ	101
Список використаних джерел	106
Відомості про автора.....	112

ВСТУП

Цифрова трансформація освіти є однією з провідних тенденцій розвитку сучасного суспільства. В умовах війни, повоєнної відбудови держави, соціально-економічної нестабільності, невизначеності ринку праці, реформування професійної освіти та стрімкого розвитку цифрових технологій особливої актуальності набуває проблема підготовки педагогічних працівників до професійної діяльності в цифровому освітньому середовищі.

Сучасні виклики потребують від викладачів закладів професійної освіти не лише володіння цифровими інструментами, а й здатності ефективно використовувати їх для проєктування освітнього процесу, створення цифрових освітніх ресурсів, організації змішаного та дистанційного навчання, професійної взаємодії, здійснення освітньої аналітики та використання можливостей штучного інтелекту. Особливого значення це набуває в системі професійної освіти, яка покликана забезпечувати підготовку конкурентоспроможних кваліфікованих робітників для цифрової економіки та відбудови країни.

Проведений аналіз наукових джерел і практики діяльності закладів професійної освіти засвідчив, що існуючі форми підвищення кваліфікації не завжди забезпечують комплексний розвиток професійно-цифрової компетентності викладачів. Переважна більшість програм орієнтована на опанування окремих цифрових сервісів, тоді як сучасні умови потребують створення цілісного цифрового середовища професійного розвитку, в якому поєднуються навчання, професійна взаємодія, цифрова творчість, самооцінювання та підтримка індивідуальної траєкторії професійного зростання.

У цьому контексті особливої ваги набуває екосистемний підхід до організації професійного розвитку педагогічних працівників, який передбачає інтеграцію цифрових технологій, методичного супроводу, професійної взаємодії, аналітичної підтримки та сучасних інструментів штучного інтелекту в єдине освітнє середовище. Такий підхід дає змогу перейти від епізодичного використання окремих цифрових сервісів до створення цілісної системи безперервного професійного розвитку, орієнтованої на реальні професійні потреби викладача, результати його діяльності та індивідуальну траєкторію професійного вдосконалення. Водночас цифрове освітнє середовище перестає виконувати лише функцію інформаційного забезпечення й стає інструментом управління професійним розвитком, накопичення педагогічного досвіду, формування цифрового портфоліо, рефлексії та ухвалення обґрунтованих методичних рішень.

Метою методичного посібника є науково-методичне забезпечення професійної діяльності та професійного розвитку викладачів закладів професійної освіти шляхом упровадження методик, технологій та практичних рекомендацій щодо розвитку їхньої професійно-цифрової компетентності в умовах цифрової екосистеми Smart EcoSystem.

Для досягнення поставленої мети в посібнику передбачено розв'язання таких завдань:

- обґрунтувати теоретико-методичні засади розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти;
- розкрити концепцію цифрової екосистеми Smart EcoSystem як методичної основи організації професійного розвитку викладачів;
- представити методику реалізації авторського спецкурсу «Розроблення SMART-комплексів навчальних дисциплін»;
- висвітлити методичні підходи до проєктування та використання цифрових кейсів у професійній діяльності викладачів;
- розкрити можливості застосування AI-агента професійного розвитку як інструмента методичної підтримки, персоналізації навчання та професійного самовдосконалення викладача;
- запропонувати діагностичний інструментарій, методичні рекомендації та практичні матеріали щодо організації професійного розвитку викладачів у цифровому освітньому середовищі.

Структура посібника охоплює п'ять взаємопов'язаних розділів, у яких послідовно розглянуто концептуальні засади розвитку професійно-цифрової компетентності, особливості функціонування цифрової екосистеми Smart EcoSystem, зміст авторського спецкурсу, систему цифрових кейсів, можливості використання AI-агента професійного розвитку викладача, а також практичні рекомендації щодо впровадження запропонованих підходів у діяльність закладів професійної освіти.

Посібник адресовано викладачам професійно-теоретичної підготовки, майстрам виробничого навчання, методистам, керівникам закладів професійної освіти, працівникам центрів професійного розвитку педагогічних працівників, науково-педагогічним працівникам, аспірантам, докторантам і дослідникам, які здійснюють наукову та практичну діяльність у сфері цифрової трансформації професійної освіти.

Автор висловлює сподівання, що матеріали посібника сприятимуть розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів, поширенню сучасних цифрових практик професійної освіти та підвищенню якості підготовки кваліфікованих робітників в умовах цифрової трансформації суспільства.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ЕКОСИСТЕМИ

1.1. Теоретичні основи та структура професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти

Цифрова трансформація суспільства та економіки суттєво впливає на розвиток професійної освіти, визначаючи нові вимоги до підготовки кваліфікованих робітників і професійної діяльності педагогічних працівників. В умовах поширення цифрових технологій, автоматизації виробничих процесів, використання штучного інтелекту, великих даних та хмарних сервісів змінюється характер професійної діяльності сучасного фахівця, а отже, виникає потреба в оновленні змісту професійної підготовки та модернізації освітнього середовища закладів професійної освіти.

Особливого значення процеси цифрової трансформації освіти, інтеграції цифрових технологій у професійну підготовку та модернізації освітнього середовища набувають для викладачів професійно-теоретичної підготовки, які забезпечують формування професійних знань, умінь і компетентностей майбутніх кваліфікованих робітників. Сучасний викладач уже не обмежується функціями транслятора навчальної інформації. Він постає організатором цифрового освітнього середовища, розробником цифрового контенту, модератором професійної взаємодії, консультантом і наставником у процесі професійного розвитку здобувачів освіти.

За таких умов професійно-цифрова компетентність стає важливою складовою професійної компетентності викладача. Вона характеризує його здатність ефективно використовувати цифрові технології для проєктування, організації та реалізації освітнього процесу, створення цифрових освітніх ресурсів, здійснення цифрової комунікації, використання інструментів аналітики та штучного інтелекту, а також забезпечення власного безперервного професійного розвитку.

Розвиток професійно-цифрової компетентності зумовлюється низкою взаємопов'язаних чинників, що визначають сучасний вектор цифрової трансформації професійної освіти та формують нові вимоги до діяльності викладачів закладів професійної освіти (рис.1.1).

Представлені на рис. 1.1 чинники відображають основні напрями цифрової трансформації професійної освіти, які визначають сучасні вимоги до професійної діяльності викладачів закладів професійної освіти. Їх вплив охоплює як технологічні аспекти освітнього процесу, так і зміст професійної підготовки, організацію цифрової взаємодії, використання сучасних освітніх платформ, цифрових сервісів та інструментів штучного інтелекту.

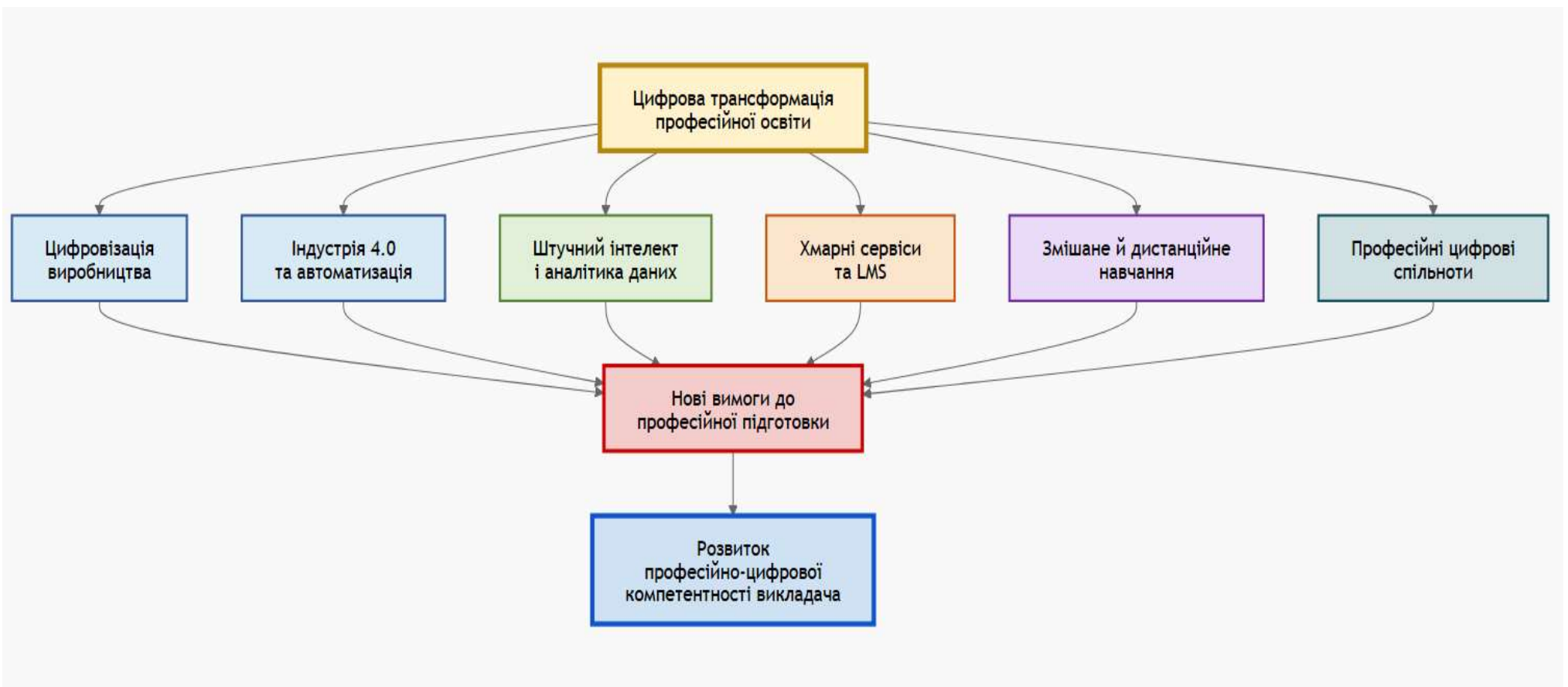


Рис. 1.1. Чинники цифрової трансформації професійної освіти

Особливого значення набуває здатність викладача інтегрувати цифрові технології у професійну діяльність, здійснювати цифрове проектування освітнього середовища, використовувати цифрові ресурси для підтримки навчання та забезпечувати власний професійний розвиток. Саме тому одним із провідних напрямів модернізації професійної освіти стає розвиток професійно-цифрової компетентності викладачів як інтегрованої характеристики їхньої готовності до діяльності в умовах цифрової трансформації освіти.

З метою більш повного розуміння сутності цього феномена доцільно розглянути структуру професійно-цифрової компетентності викладача закладу професійної освіти та охарактеризувати її основні компоненти (рис.1.2).



Рис. 1.2. Структура професійно-цифрової компетентності викладача закладу професійної освіти

Представлена на рис. 1.2 структура професійно-цифрової компетентності відображає її інтегративний характер та багатокомпонентну будову. Кожен із компонентів виконує окрему функцію у процесі професійної діяльності викладача, водночас їхня взаємодія забезпечує формування цілісної готовності до ефективного використання цифрових технологій в освітньому процесі.

Мотиваційно-ціннісний компонент визначає спрямованість викладача на професійний розвиток у цифровому середовищі та готовність до впровадження інновацій. Когнітивний компонент характеризує рівень цифрових знань і розуміння сучасних технологій. Діяльнісно-технологічний компонент забезпечує практичне використання цифрових інструментів у професійній діяльності. Комунікаційно-мережевий компонент відображає здатність до

цифрової взаємодії та професійного співробітництва. Рефлексивно-аналітичний компонент пов'язаний із самооцінюванням та аналізом результатів цифрової діяльності, а інноваційно-проектувальний — із розробленням нових цифрових освітніх рішень та проектуванням сучасного освітнього середовища.

Комплексний розвиток зазначених компонентів створює підґрунтя для формування високого рівня професійно-цифрової компетентності викладача закладу професійної освіти та забезпечує його готовність до діяльності в умовах цифрової трансформації освіти. З метою більш детального розкриття змісту кожного компонента їх характеристику подано в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

**Характеристика компонентів професійно-цифрової компетентності
викладача закладу професійної освіти**

Компонент	Зміст компонента	Практичний прояв у діяльності викладача
Мотиваційно-ціннісний	Усвідомлення значущості цифрової трансформації професійної освіти, готовність до безперервного професійного розвитку, позитивне ставлення до впровадження цифрових технологій та інновацій	Активна участь у цифрових освітніх проєктах, підвищенні кваліфікації, професійних спільнотах та діяльності Smart EcoSystem
Когнітивний	Система знань про цифрові технології, цифрову педагогіку, Smart-технології, LMS, цифрові платформи, технології штучного інтелекту та особливості їх використання в професійній освіті	Використання сучасних цифрових підходів під час проектування освітнього процесу та розроблення цифрових освітніх ресурсів
Діяльнісно-технологічний	Здатність ефективно використовувати цифрові сервіси, Microsoft Teams, LMS, цифрові лабораторії, хмарні технології та інструменти створення цифрового контенту	Розроблення smart-комплексів навчальних дисциплін, цифрових освітніх ресурсів, тестів, інтерактивних матеріалів та електронних курсів
Комунікаційно-мережевий	Здатність здійснювати цифрову взаємодію, організовувати професійну комунікацію, брати участь у мережевих професійних спільнотах та цифрових проєктах	Використання Teams для професійної взаємодії, участь у цифрових професійних спільнотах, вебінарах, онлайн-проєктах та професійних мережах
Рефлексивно-аналітичний	Здатність до самооцінювання рівня професійно-цифрової компетентності, аналізу результатів власної діяльності та використання цифрової аналітики для прийняття професійних рішень	Формування цифрового портфоліо, використання аналітичних панелей, здійснення професійної рефлексії та планування індивідуальної траєкторії розвитку
Інноваційно-проектувальний	Здатність до проектування цифрового освітнього середовища, розроблення цифрових кейсів, smart-комплексів, використання	Розроблення цифрових кейсів, використання AI-агентів професійного розвитку .створення авторських цифрових

Джерело: розроблено автором.

Аналіз структури професійно-цифрової компетентності свідчить, що її компоненти не функціонують ізольовано, а утворюють цілісну систему професійного розвитку викладача закладу професійної освіти. Ефективність такого розвитку значною мірою залежить від наявності відповідного цифрового освітнього середовища, яке забезпечує можливість одночасного формування цифрових знань, практичного досвіду, професійної взаємодії та інноваційної діяльності. У сучасних умовах окремі цифрові інструменти вже не забезпечують комплексного вирішення завдань професійного розвитку педагогічних працівників. Натомість актуальності набувають цифрові екосистеми, здатні інтегрувати різні сервіси, ресурси, освітні технології та механізми підтримки професійного зростання в єдиному цифровому просторі.

Саме таким інтегрованим середовищем у межах авторської концепції являється цифрова екосистема Smart EcoSystem. Її функціонування спрямоване на створення умов для цілісного розвитку всіх компонентів професійно-цифрової компетентності викладача. У середовищі Smart EcoSystem поєднуються цифрові кабінети викладачів, простори Microsoft Teams, системи управління навчанням, цифрові кейси, інструменти штучного інтелекту, цифрове портфоліо та засоби професійної аналітики. Така інтеграція забезпечує безперервність професійного розвитку, персоналізацію освітньої взаємодії та підтримку індивідуальної траєкторії професійного зростання викладача.

Водночас Smart EcoSystem розглядається не лише як сукупність цифрових технологій, а як цілісна педагогічна система, орієнтована на розвиток цифрової культури, професійної мобільності та готовності до інноваційної діяльності. Саме тому концепція Smart EcoSystem посідає центральне місце в авторському навчально-методичному комплексі та виступає методологічною основою розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти.

Запропонована концепція створює методичне підґрунтя для системного впровадження цифрових технологій у професійну діяльність викладачів закладів професійної освіти. Її реалізація забезпечує взаємозв'язок між теоретичною підготовкою, практичним використанням цифрових інструментів, професійною взаємодією, рефлексією та безперервним професійним розвитком. Саме тому подальший виклад матеріалу посібника зосереджено на методичних аспектах використання компонентів цифрової екосистеми Smart EcoSystem, що забезпечують практичну реалізацію запропонованих підходів у діяльності викладача.



1.2. Концепція цифрової екосистеми Smart EcoSystem як середовища розвитку професійно-цифрової компетентності викладача

Сучасні процеси цифрової трансформації професійної освіти потребують створення цілісних цифрових середовищ, здатних забезпечувати не лише використання окремих цифрових інструментів, а й комплексний професійний розвиток педагогічних працівників. Аналіз сучасних досліджень та практики діяльності закладів професійної освіти свідчить, що фрагментарне використання цифрових сервісів не завжди забезпечує стійкий розвиток професійно-цифрової компетентності викладачів. У зв'язку з цим виникає потреба в інтегрованому цифровому середовищі, яке поєднує освітні ресурси, цифрові сервіси, механізми професійної взаємодії, інструменти професійного розвитку та засоби підтримки індивідуальної освітньої траєкторії.

З метою вирішення зазначеного завдання розроблено авторську цифрову екосистему Smart EcoSystem. У межах цього дослідження Smart EcoSystem розглядається як інтегроване цифрове середовище професійного розвитку викладачів закладів професійної освіти, що забезпечує цілісний розвиток професійно-цифрової компетентності шляхом поєднання цифрових технологій, навчально-методичних ресурсів, цифрових кейсів, інструментів штучного інтелекту, професійних спільнот та засобів цифрової аналітики.

Концептуальна ідея Smart EcoSystem ґрунтується на положенні про те, що професійно-цифрова компетентність формується найбільш ефективно тоді, коли викладач постійно перебуває в цифровому середовищі професійного розвитку, яке створює умови для навчання, професійної взаємодії, проєктної діяльності,

самооцінювання та професійної рефлексії. Саме тому Smart EcoSystem поєднує освітній, технологічний, комунікаційний, аналітичний та інноваційний складники в єдину систему підтримки професійного розвитку викладача.

Загальна концептуальна модель Smart EcoSystem представлена на рис. 1.3.



Рис. 1.3. Концептуальна модель цифрової екосистеми Smart EcoSystem для розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти

Концептуальна модель Smart EcoSystem, представлена на рис. 1.3, відображає авторське бачення цифрового середовища професійного розвитку викладачів закладів професійної освіти. На відміну від традиційного підходу, який передбачає використання окремих цифрових сервісів або платформ, Smart EcoSystem поєднує всі ресурси професійного розвитку в єдину цифрову екосистему.

Центральним елементом моделі є викладач, навколо якого організовано цифрові ресурси, інструменти професійної взаємодії, навчально-методичний контент, засоби аналітики та інноваційної діяльності. Такий підхід забезпечує не лише доступ до цифрових технологій, а й створює умови для їх системного використання у професійній діяльності.

Блок «Цифрові ресурси та інструменти» забезпечує викладача необхідними технологічними засобами для організації освітнього процесу. Наприклад, під час викладання дисципліни «Читання креслень» викладач може використовувати корпоративну комунікаційну платформу Microsoft Teams для проведення занять. Використання платформи надає можливість організовувати

відеоконференції, здійснювати обмін повідомленнями, забезпечувати спільну роботу над документами та навчальними проєктами, використовувати інструменти групової взаємодії й мережевого співробітництва, що сприяє розвитку навичок командної роботи та цифрової комунікації учасників освітнього процесу¹.

Для зберігання та поширення навчальних матеріалів доцільно використовувати хмарний сервіс OneDrive. Його перевагами є безпечне зберігання файлів у хмарному середовищі, автоматична синхронізація даних між різними пристроями користувача, можливість спільного доступу до документів і підтримка колективної роботи над освітніми ресурсами².

Google Forms доцільно використовувати не лише для діагностики рівня сформованості знань і компетентностей здобувачів освіти, а й для поточного, тематичного та підсумкового оцінювання результатів навчання, проведення опитувань, збору зворотного зв'язку та моніторингу освітнього процесу³.

Важливе значення у професійній діяльності викладача мають цифрові бібліотеки та науково-інформаційні ресурси, які забезпечують доступ до наукових публікацій, дисертацій, навчально-методичних матеріалів і результатів сучасних досліджень. Зокрема доцільно використовувати ресурси Державної науково-технічної бібліотеки України (<https://dntb.gov.ua>), Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського (<https://www.nbuv.gov.ua>), Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В. О. Сухомлинського (<https://dnrb.gov.ua>), а також інші цифрові бібліотеки та репозитарії відкритого доступу⁴.

Наведені приклади засвідчують, що цифрові ресурси та сервіси виконують різні функції в професійній діяльності викладача закладу професійної освіти, а саме: забезпечують організацію освітнього процесу, зберігання та поширення навчальних матеріалів, здійснення оцінювання результатів навчання, професійну комунікацію та доступ до науково-інформаційних ресурсів. Залежно від педагогічного призначення кожний цифровий інструмент має власні функціональні можливості та особливості використання. Для систематизації зазначених ресурсів і визначення їхнього місця в цифровій екосистемі Smart Ecosystem у табл. 1.2 наведено приклади використання цифрових ресурсів та сервісів у професійній діяльності викладача закладу професійної освіти

¹ Microsoft Teams for Education. URL: <https://www.microsoft.com/uk-ua/education/products/teams>

² Microsoft OneDrive. URL: <https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/onedrive/online-cloud-storage>

³ Google Forms Training and Help. URL: <https://support.google.com/docs/topic/6063584>

⁴ Державна науково-технічна бібліотека України. URL: <https://dntb.gov.ua>

Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. URL: <https://www.nbuv.gov.ua>

Державна науково-педагогічна бібліотека України імені В. О. Сухомлинського. URL: <https://dnrb.gov.ua>

Використання цифрових ресурсів та сервісів у професійній діяльності викладача закладу професійної освіти

Цифровий ресурс (сервіс)	Педагогічне призначення	Приклад використання
Microsoft Teams	Організація синхронної та асинхронної взаємодії учасників освітнього процесу, проведення онлайн-занять, спільна робота над документами та проектами	Проведення занять із дисципліни «Читання креслень», організація групової роботи, консультацій та обговорення результатів навчання
OneDrive	Зберігання, систематизація та спільне використання навчальних матеріалів	Розміщення електронних конспектів, інструкційних карток, презентацій, відеоматеріалів та надання доступу здобувачам освіти
Google Forms	Оцінювання результатів навчання, проведення тестування, анкетування та моніторингу освітнього процесу	Проведення вхідного, поточного та підсумкового контролю знань, опитування здобувачів освіти
ДНТБ України	Пошук науково-технічної інформації, сучасних досліджень і галузевих матеріалів	Підготовка навчально-методичних матеріалів з технічних дисциплін
НБУВ	Доступ до наукових видань, дисертацій, електронних колекцій та бібліографічних ресурсів	Пошук наукових джерел для професійного розвитку та підготовки навчальних матеріалів
ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського	Використання педагогічних, психологічних та методичних ресурсів для професійного розвитку викладачів	Пошук науково-методичних матеріалів, електронних ресурсів та результатів педагогічних досліджень

Джерело: розроблено автором.

Отже, використання цифрових ресурсів і сервісів у межах Smart EcoSystem забезпечує інтеграцію навчальної, комунікаційної, інформаційно-аналітичної та проєктної діяльності викладача. Їх комплексне застосування створює умови для розвитку професійно-цифрової компетентності, підвищення ефективності освітнього процесу та реалізації індивідуальної траєкторії професійного розвитку в умовах цифрової трансформації професійної освіти.

Блок «Навчально-методичний контент» охоплює smart-комплекси навчальних дисциплін, цифрові кейси, інтерактивні матеріали, електронні модулі та засоби контролю навчальних досягнень. Його призначення полягає у забезпеченні викладача структурованими цифровими ресурсами, необхідними для організації навчального процесу та професійного розвитку здобувачів освіти.

Наприклад, під час підготовки майбутніх операторів верстатів із числовим програмним керуванням за темою «Розроблення та налагодження керуючих

програм для обробки деталей на верстатах з ЧПК» у середовищі Smart EcoSystem можуть бути розміщені такі навчально-методичні матеріали:

- робоча навчальна програма дисципліни;
- календарно-тематичний план;
- електронний конспект лекцій;
- мультимедійна презентація «Основи програмування верстатів з ЧПК»;
- відеоуроки з налаштування верстатів та введення керуючих програм;
- інструкційно-технологічні картки виконання практичних робіт;
- інтерактивні тренажери з програмування верстатів;
- цифровий кейс «Аналіз помилок керуючої програми та способи їх усунення»;
- тестові завдання для поточного та підсумкового контролю;
- електронний журнал оцінювання результатів навчання;
- методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів освіти.

Зокрема під час роботи з цифровим кейсом здобувачам освіти може бути запропонована виробнича ситуація, в якій необхідно проаналізувати фрагмент керуючої програми, виявити помилки програмування, визначити причини їхнього виникнення та запропонувати способи їх усунення. Такий підхід сприяє формуванню професійного мислення, розвитку навичок аналізу виробничих ситуацій і застосуванню цифрових технологій для вирішення професійних завдань.

Використання зазначених матеріалів у межах Smart EcoSystem забезпечує цілісність навчально-методичного супроводу освітнього процесу та створює умови для поєднання теоретичної підготовки, практичного навчання й самостійної роботи здобувачів освіти.

Для більш наочного представлення можливостей використання навчально-методичного контенту в цифровій екосистемі Smart EcoSystem у табл. 1.3 наведено приклад структури навчальних матеріалів, які можуть використовуватися під час підготовки майбутніх операторів верстатів із числовим програмним керуванням за темою «Розроблення та налагодження керуючих програм для верстатів з ЧПК».

Таблиця 1.3

**Навчально-методичний контент Smart EcoSystem для теми
«Розроблення та налагодження керуючих програм для верстатів із ЧПК»**

Вид навчального матеріалу	Призначення	Місце розміщення в Smart EcoSystem
Робоча навчальна програма	Визначення змісту, результатів навчання та структури дисципліни	Teams → канал «Загальний» → вкладка «Файли»
Календарно-тематичний план	Планування освітнього процесу та послідовності вивчення тем	Teams → канал «Організація навчання»

Електронний конспект лекцій	Опрацювання теоретичних основ програмування верстатів з ЧПК	Teams → канал «Теоретичні матеріали»
Мультимедійна презентація «Основи програмування верстатів з ЧПК»	Візуалізація навчального матеріалу під час проведення занять	Teams → канал «Теоретичні матеріали»
Відеоуроки з налаштування верстатів та введення керуючих програм	Демонстрація технологічних операцій та виробничих процесів	Stream або OneDrive з доступом через Teams
Інструкційно-технологічні картки	Покрокове виконання практичних робіт	Teams → канал «Практичні роботи»
Інтерактивний тренажер програмування ЧПК	Формування практичних навичок програмування без використання реального обладнання	Smart Learning Hub
Цифровий кейс «Аналіз помилок керуючої програми та способи їх усунення»	Формування професійного мислення та навичок розв'язання виробничих ситуацій	Teams → канал «Цифрові кейси»
Тестові завдання в Google Forms або Microsoft Forms	Поточний і підсумковий контроль результатів навчання	Канал «Контроль знань»
Практичні завдання для самостійної роботи	Закріплення навчального матеріалу та розвиток самостійності здобувачів освіти	Канал «Самостійна робота»
Електронний журнал оцінювання	Моніторинг навчальних досягнень здобувачів освіти	Microsoft Teams Assignments
Методичні рекомендації для здобувачів освіти	Організація самостійної та індивідуальної роботи	Teams → канал «Методичні матеріали»

Джерело: розроблено автором.

Як свідчать дані табл. 1.3, цифрова екосистема Smart EcoSystem забезпечує інтеграцію різних видів навчально-методичного контенту в єдиному цифровому освітньому середовищі. Це створює умови для ефективної організації теоретичної підготовки, практичного навчання, самостійної роботи здобувачів освіти та здійснення педагогічного моніторингу результатів навчання.

Важливе місце в цифровій екосистемі Smart EcoSystem посідає **блок «Професійна взаємодія та спільноти»**. Його призначення полягає у створенні цифрового середовища професійної комунікації, співпраці та обміну педагогічним досвідом між викладачами закладів професійної освіти. У межах цього блоку реалізуються різні форми мережевої взаємодії: професійні спільноти, творчі групи, вебінари, круглі столи, онлайн-консультації, спільні освітні проєкти та взаємообмін навчально-методичними матеріалами.

Наприклад, викладачі електротехнічного профілю різних закладів професійної освіти можуть об'єднуватися у професійну спільноту для спільної роботи над темою «Монтаж та обслуговування електрообладнання промислових підприємств». У цифровому середовищі Smart EcoSystem учасники спільноти

мають можливість розробляти та вдосконалювати навчально-методичні матеріали, обговорювати результати апробації нових методик навчання, обмінюватися цифровими ресурсами та проводити спільні професійні заходи.

Зокрема у спільному цифровому просторі можуть накопичуватися та використовуватися робочі навчальні програми, календарно-тематичні плани, електронні конспекти лекцій, мультимедійні презентації, інструкційно-технологічні картки, відеоматеріали з виконання електромонтажних робіт, цифрові кейси виробничих ситуацій, тестові завдання, методичні рекомендації та матеріали професійних вебінарів.

Використання цифрових інструментів Microsoft Teams, OneDrive та SharePoint забезпечує можливість колективного редагування документів, проведення онлайн-нарад, організації професійних дискусій, спільного розроблення навчального контенту та накопичення кращих педагогічних практик у межах професійної спільноти.

Для конкретизації можливостей професійної взаємодії викладачів у цифровій екосистемі Smart EcoSystem у табл. 1.4 наведено приклад організації діяльності професійної спільноти викладачів електротехнічного профілю.

Таблиця 1.4

Організація професійної взаємодії викладачів електротехнічного профілю в цифровій екосистемі Smart EcoSystem

Напрямок взаємодії	Зміст діяльності	Цифрові інструменти	Результат
Спільне планування освітнього процесу	Обговорення та оновлення навчальних програм і тематичних планів	Teams, OneDrive	Узгоджені навчально-методичні матеріали
Розроблення цифрового контенту	Створення презентацій, відеоматеріалів, цифрових кейсів та тестових завдань	Teams, SharePoint, OneDrive	Банк цифрових освітніх ресурсів
Професійні консультації	Обговорення проблем викладання та обмін досвідом	Teams Meetings	Підвищення якості освітнього процесу
Проведення вебінарів та майстер-класів	Представлення інноваційних методик і цифрових практик	Teams Live Events	Поширення кращого педагогічного досвіду
Апробація інноваційних методик	Обговорення результатів упровадження нових технологій навчання	Teams, Forms	Удосконалення методичного забезпечення
Створення цифрового банку практик	Накопичення та систематизація методичних матеріалів	SharePoint, OneDrive	Електронна база кращих педагогічних практик
Підготовка спільних освітніх проєктів	Розроблення міжзакладних освітніх ініціатив	Teams, Planner	Спільні професійні проєкти

Джерело: розроблено автором.

Як свідчать дані табл. 1.4, блок «Професійна взаємодія та спільноти» забезпечує умови для формування професійних мереж викладачів, поширення інноваційного педагогічного досвіду, спільного створення цифрових освітніх ресурсів та розвитку професійно-цифрової компетентності в умовах цифрової екосистеми Smart EcoSystem.

Блок «Професійний розвиток та інновації» орієнтований на підтримку безперервного професійного вдосконалення викладачів закладів професійної освіти. Його складниками є підвищення кваліфікації, проєктна діяльність, використання інструментів штучного інтелекту, участь у професійних спільнотах, самоосвітня діяльність та впровадження інноваційних освітніх практик.

Наприклад, викладач, який здійснює підготовку майбутніх операторів верстатів з числовим програмним керуванням за темою «Розроблення та налагодження керуючих програм для верстатів з ЧПК», може використовувати можливості Smart EcoSystem для власного професійного розвитку та вдосконалення навчально-методичного забезпечення освітнього процесу.

У цифровій екосистемі викладач має можливість проходити онлайн-курси підвищення кваліфікації, брати участь у вебінарах, майстер-класах, професійних форумах і мережних спільнотах. Важливу роль відіграють інструменти штучного інтелекту, які можуть використовуватися для підготовки тестових завдань, розроблення навчальних кейсів, створення інтерактивних вправ, адаптації навчальних матеріалів до різних рівнів підготовки здобувачів освіти та генерації професійно орієнтованих виробничих ситуацій.

Наприклад, використовуючи ChatGPT або Microsoft Copilot, викладач може сформувати декілька варіантів тестових завдань з теми «Основи програмування верстатів з ЧПК», підготувати виробничий кейс щодо виявлення помилок у керуючій програмі, створити покрокову інструкцію для виконання практичної роботи або адаптувати навчальні матеріали для здобувачів освіти з різним рівнем навчальних досягнень.

У результаті використання інструментів цифрової екосистеми викладач отримує можливість оперативно оновлювати зміст навчання, впроваджувати інноваційні методики викладання, підвищувати власний рівень професійно-цифрової компетентності та забезпечувати якісну підготовку майбутніх кваліфікованих робітників.

Для конкретизації можливостей професійного розвитку викладача в цифровій екосистемі Smart EcoSystem у табл. 1.5 наведено приклад використання цифрових та AI-інструментів у професійній діяльності викладача, який здійснює підготовку майбутніх операторів верстатів з ЧПК.

Таблиця 1.5

Використання цифрових та AI-інструментів для професійного розвитку викладача в середовищі Smart EcoSystem

Напрямок професійного розвитку	Цифровий або AI-інструмент	Приклад використання	Очікуваний результат
Підвищення кваліфікації	Онлайн-курси, вебінари, MOOCs	Опрацювання курсу з цифрових технологій у професійній освіті	Оновлення професійних знань
Розроблення тестових завдань	ChatGPT, Microsoft Copilot	Генерування тестів з теми «Основи програмування верстатів з ЧПК»	Економія часу та урізноманітнення оцінювання
Створення цифрових кейсів	ChatGPT	Формування виробничих ситуацій щодо пошуку помилок у керуючих програмах	Розвиток професійного мислення здобувачів освіти
Підготовка навчально-методичних матеріалів	Microsoft Copilot, ChatGPT	Створення інструкційних карток, методичних рекомендацій та презентацій	Удосконалення навчального контенту
Адаптація навчальних матеріалів	ChatGPT	Спрощення або ускладнення навчального матеріалу відповідно до рівня підготовки здобувачів освіти	Персоналізація навчання
Аналіз освітніх результатів	Microsoft Forms, Power BI	Аналіз результатів тестування та успішності здобувачів освіти	Прийняття обґрунтованих педагогічних рішень
Проектна діяльність	Teams, Planner, OneDrive	Організація спільних освітніх проєктів викладачів	Розвиток професійної співпраці
Формування цифрового портфоліо	OneDrive, SharePoint	Накопичення результатів професійної діяльності та сертифікатів підвищення кваліфікації	Планування індивідуальної траєкторії розвитку

Джерело: розроблено автором.

Як свідчать дані табл. 1.5, цифрова екосистема Smart EcoSystem створює умови для безперервного професійного розвитку викладача, поєднуючи можливості цифрових технологій, інструментів штучного інтелекту, професійних спільнот і сучасних освітніх практик в єдиному середовищі професійного зростання

Окрему роль у цифровій екосистемі Smart EcoSystem виконує **блок «Аналітика та моніторинг»**, який забезпечує можливість відстеження результатів професійного розвитку викладача, аналізу його професійних досягнень та планування подальшої індивідуальної траєкторії професійного

зростання. Основними інструментами цього блоку є цифрове портфоліо, аналітичні панелі, електронні журнали професійної активності, інструменти самооцінювання та професійної рефлексії.

Наприклад, викладач, який здійснює підготовку майбутніх операторів верстатів із числовим програмним керуванням, може використовувати цифрове портфоліо для накопичення результатів власної професійної діяльності. У ньому можуть зберігатися сертифікати підвищення кваліфікації, авторські навчально-методичні матеріали, розроблені цифрові кейси, smart-комплекси навчальних дисциплін, результати участі у вебінарах, конференціях, професійних конкурсах, публікації та інші професійні досягнення.

Інструменти самооцінювання дають можливість викладачеві визначати рівень сформованості окремих складників професійно-цифрової компетентності, виявляти сильні сторони та напрями подальшого розвитку. Водночас аналітичні панелі забезпечують візуалізацію результатів професійної діяльності, динаміки професійного розвитку та досягнення індивідуальних цілей професійного зростання.

На основі отриманих аналітичних даних викладач має можливість коригувати власну індивідуальну траєкторію розвитку, визначати пріоритетні напрями підвищення кваліфікації, планувати участь у професійних заходах та впровадження нових цифрових технологій у практику освітньої діяльності.

Для конкретизації можливостей аналітики та моніторингу професійного розвитку в табл. 1.6 наведено приклад використання інструментів цифрової екосистеми Smart EcoSystem для відстеження результатів професійного розвитку викладача.

Таблиця 1.6

Інструменти аналітики та моніторингу професійного розвитку викладача в цифровій екосистемі Smart EcoSystem

Інструмент	Дані, що накопичуються	Приклад використання	Результат
Цифрове портфоліо викладача	Сертифікати, публікації, методичні розробки, цифрові кейси, smart-комплекси, результати участі у професійних заходах	Формування електронного портфоліо професійних досягнень	Документування професійного розвитку
Онлайн-анкета самооцінювання	Результати оцінювання складників професійно-цифрової компетентності	Самооцінювання за визначеними критеріями та показниками	Визначення рівня професійно-цифрової компетентності
Аналітична панель професійного розвитку	Дані про участь у навчанні, професійних заходах та цифровій діяльності	Візуалізація динаміки професійного розвитку	Моніторинг індивідуального прогресу

Реєстр підвищення кваліфікації	Відомості про курси, вебінари, тренінги та стажування	Облік результатів професійного навчання	Планування подальшого професійного розвитку
Банк навчально-методичних розробок	Авторські навчальні матеріали та цифрові освітні ресурси	Аналіз результатів методичної діяльності викладача	Виявлення професійних досягнень
Індивідуальна траєкторія професійного розвитку	Професійні цілі, заплановані заходи та результати їх виконання	Планування та коригування професійного зростання	Підвищення ефективності професійного розвитку
Інструменти професійної рефлексії	Рефлексивні звіти, професійні висновки та самоаналіз	Аналіз власної педагогічної діяльності	Усвідомлене професійне вдосконалення

Джерело: розроблено автором.

Як свідчать дані табл. 1.6, блок «Аналітика та моніторинг» забезпечує науково обґрунтоване відстеження результатів професійного розвитку викладача, підтримує процес самооцінювання та професійної рефлексії, а також створює інформаційну основу для побудови й коригування індивідуальної траєкторії розвитку в умовах цифрової екосистеми Smart EcoSystem.

Розглянуті складники цифрової екосистеми Smart EcoSystem виконують взаємопов'язані функції та забезпечують комплексну підтримку професійного розвитку викладача закладу професійної освіти. Кожний із них спрямований на реалізацію окремих аспектів професійної діяльності — від використання цифрових ресурсів і навчально-методичного контенту до професійної взаємодії, інноваційної діяльності, аналітики та моніторингу результатів професійного зростання. Узагальнену характеристику складників цифрової екосистеми Smart EcoSystem подано в табл. 1.7.

Таблиця 1.7

Узагальнена характеристика складників цифрової екосистеми Smart EcoSystem

Складник цифрової екосистеми	Основне призначення	Очікуваний результат
Цифрові ресурси та інструменти	Забезпечення доступу до цифрових платформ, хмарних сервісів, засобів комунікації та спільної роботи	Організація сучасного цифрового освітнього середовища
Навчально-методичний контент	Створення, накопичення та використання цифрових освітніх ресурсів, smart-комплексів навчальних дисциплін і цифрових кейсів	Підвищення якості навчально-методичного забезпечення освітнього процесу

Професійна взаємодія та спільноти	Організація професійної комунікації, співпраці та обміну педагогічним досвідом	Розвиток професійних спільнот і поширення інноваційних практик
Професійний розвиток та інновації	Підтримка безперервного професійного вдосконалення, самоосвіти та впровадження інноваційних технологій	Зростання рівня професійно-цифрової компетентності викладача
Аналітика та моніторинг	Відстеження результатів професійного розвитку, самооцінювання та професійної рефлексії	Побудова та коригування індивідуальної траєкторії професійного розвитку
Принципи функціонування Smart EcoSystem	Забезпечення системності, інтеграції, персоналізації, адаптивності та безперервності професійного розвитку	Ефективне функціонування цифрової екосистеми
Результативний блок	Відображення досягнутих результатів професійного розвитку викладача	Формування професійно-цифрової компетентності та цифрової культури
Вхідні умови функціонування екосистеми	Створення організаційно-педагогічних, технологічних та мотиваційних передумов для впровадження Smart EcoSystem	Готовність закладу освіти та викладачів до використання можливостей цифрової екосистеми

Джерело: розроблено автором.

Отже, цифрові ресурси та сервіси є важливим складником цифрової екосистеми Smart EcoSystem і створюють технологічну основу для професійної діяльності викладача закладу професійної освіти. Їх використання забезпечує організацію освітнього процесу, професійну комунікацію, зберігання та поширення навчально-методичних матеріалів, здійснення контролю результатів навчання, а також доступ до сучасних науково-інформаційних ресурсів.

Комплексне використання платформ Microsoft Teams, OneDrive, Forms, цифрових бібліотек та інших цифрових сервісів сприяє підвищенню ефективності освітнього процесу, розширює можливості професійної взаємодії та забезпечує умови для безперервного професійного розвитку викладача. Водночас самі по собі цифрові інструменти не визначають результативність професійної діяльності. Їхня педагогічна цінність значною мірою залежить від змістового наповнення освітнього середовища, якості навчально-методичних матеріалів та ефективності їх використання в освітньому процесі.

Саме тому важливого значення в структурі цифрової екосистеми Smart EcoSystem набуває блок «Навчально-методичний контент», який забезпечує створення, накопичення, систематизацію та використання цифрових освітніх ресурсів, smart-комплексів навчальних дисциплін, цифрових кейсів, електронних курсів та інших навчально-методичних матеріалів, необхідних для професійної підготовки здобувачів освіти та розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів.

Таким чином, цифрова екосистема Smart EcoSystem являє собою цілісне середовище професійного розвитку викладача закладу професійної освіти, в

якому інтегруються цифрові ресурси та сервіси, навчально-методичний контент, професійні спільноти, інструменти професійного розвитку, засоби аналітики та моніторингу результатів професійної діяльності. На відміну від традиційних моделей підвищення кваліфікації, що переважно мають фрагментарний або епізодичний характер, Smart EcoSystem забезпечує безперервність професійного розвитку та створює умови для активної цифрової діяльності викладача впродовж усього професійного шляху.

Особливістю цифрової екосистеми є інтеграція навчання, професійної взаємодії, цифрового проектування, самооцінювання, професійної рефлексії та інноваційної діяльності в межах єдиного цифрового середовища. Такий підхід забезпечує не лише формування цифрових знань і вмінь, а й набуття практичного досвіду використання цифрових технологій для розв'язання професійно-педагогічних завдань.

Практична реалізація концепції Smart EcoSystem у запропонованому навчально-методичному посібнику здійснюється через систему взаємопов'язаних компонентів, які забезпечують організацію професійного розвитку викладачів закладів професійної освіти. До них належать авторський спецкурс, цифрові кейси, AI-агент професійного розвитку, діагностичний інструментарій, цифрове портфоліо та методичні рекомендації щодо використання можливостей цифрової екосистеми в професійній діяльності викладача.

Структуру навчально-методичного посібника та особливості взаємодії його складників розглянуто в наступному підрозділі.



SMART-рекомендації для викладача проекту

Після опрацювання матеріалу рекомендується виконати такі кроки професійного розвитку.



Крок 1. Проаналізуйте.
Проаналізуйте можливості цифрового освітнього середовища Вашого закладу освіти та визначте його сильні сторони й напрями, що потребують удосконалення для підтримки професійного розвитку педагогічних працівників.



Крок 2. Оцініть.
Оцініть, наскільки цифрові сервіси, платформи й засоби комунікації, що використовуються у Вашій професійній діяльності, забезпечують ефективну взаємодію, навчання та обмін педагогічним досвідом.



Крок 3. Спроектуйте.
Спроектуйте модель власного цифрового професійного середовища, визначивши цифрові інструменти, ресурси та сервіси, які доцільно інтегрувати для підтримки безперервного професійного розвитку.



Крок 4. Упровадьте.
Розпочніть практичне використання одного нового цифрового сервісу або інструменту, який сприятиме підвищенню ефективності Вашої педагогічної діяльності, та оцініть результати його застосування.



Очікуваний результат

- ✓ визначено сильні сторони та напрями удосконалення цифрового освітнього середовища;
- ✓ сформовано індивідуальну траєкторію розвитку професійно-цифрової компетентності;
- ✓ обрано цифрові інструменти для подальшого професійного розвитку;
- ✓ розпочато практичне впровадження сучасних цифрових технологій у педагогічну діяльність.

1.3. Структурно-функціональна модель розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів у цифровій екосистемі Smart EcoSystem

Навчально-методичний посібник розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти в умовах цифрової екосистеми Smart EcoSystem є складником науково-методичного забезпечення їхнього професійного розвитку та побудований на принципах системності, інтеграції, персоналізації й безперервності навчання. Його структура сформована таким чином, щоб забезпечити послідовний розвиток усіх компонентів професійно-цифрової компетентності викладача та створити умови для реалізації індивідуальної траєкторії професійного зростання.

Структура навчально-методичного посібника ґрунтується на результатах попередніх досліджень автора, в яких обґрунтовано потенціал цифрових екосистем, Smart Park, інноваційних освітніх технологій та професійно орієнтованих цифрових платформ для розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти. Зокрема, в наукових працях автора доведено ефективність інтегрованого цифрового середовища, яке поєднує навчально-методичний контент, інструменти професійної взаємодії, рефлексії та оцінювання, адаптивні освітні маршрути, а також засоби підтримки безперервного професійного розвитку викладача⁵⁶⁷⁸⁹.

На відміну від традиційних навчально-методичних видань, запропонований навчально-методичний посібник поєднує не лише теоретичний і практичний навчальний контент, а й цифрове середовище професійного розвитку, інструменти професійної взаємодії, засоби самооцінювання та механізми підтримки індивідуальної траєкторії професійного зростання викладача. Усі складники посібника функціонують у межах цифрової екосистеми Smart EcoSystem та взаємодіють між собою як елементи цілісної системи розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти.

⁵ Humennyi O. Development of digital competence of vocational theoretical training lecturers through the use of the «Smart EcoSystem for Students» digital platform. *Professional Pedagogics*. 2025. № 1(30). С. 221–230. DOI: <https://doi.org/10.32835/2707-3092.2025.30.221-230>

⁶ Гуменний О. Д. Концептуальна модель розвитку цифрової компетентності педагогічних працівників ЗП(ПТ)О засобами інноваційних технологій. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2025. № 24. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17621630>

⁷ Гуменний О., Марченко О. Чинники розвитку цифрової компетентності викладачів професійно-теоретичної підготовки в умовах трансформації професійної освіти. *Перспективи та інновації науки*. 2025. № 5(51). С. 489–502. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-5\(51\)-489-502](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-5(51)-489-502)

⁸ Гуменний О. Д. Професійно-цифрова компетентність викладача професійно-теоретичної підготовки ЗП(ПТ)О: теоретичні засади, практичні рішення та виклики цифрової доби. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2025. № 18. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15397556>

⁹ Гуменний О. Д. Розвиток цифрової компетентності викладачів професійно-теоретичної підготовки в системі Smart Park. *Наука і техніка сьогодні*. 2025. № 2(43). С. 569–583. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-2\(43\)-569-583](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-2(43)-569-583)

До структури навчально-методичного посібника входять авторський спецкурс, цифрові кейси, практичні завдання, завдання для самостійної роботи, тестовий контроль, AI-агент професійного розвитку, діагностичний інструментарій, цифрове портфоліо та методичні рекомендації щодо використання можливостей цифрової екосистеми Smart EcoSystem у професійній діяльності викладача. Кожний із зазначених складників виконує власну функцію, а їх інтеграція забезпечує досягнення спільної мети — розвиток професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти та підтримку їхнього безперервного професійного розвитку.

Зазначені складники навчально-методичного посібника узгоджуються з авторською структурою професійно-цифрової компетентності викладача закладу професійної освіти, яка охоплює мотиваційно-ціннісний, когнітивний, операційно-діяльнісний, комунікативний, рефлексивно-аналітичний та проєктувально-творчий компоненти. Такий підхід ґрунтується на результатах попередніх досліджень автора, у яких професійно-цифрову компетентність розглянуто як інтегровану характеристику особистості викладача, що визначає його готовність до ефективної професійної діяльності, безперервного професійного розвитку та використання цифрових технологій в умовах цифрової трансформації освіти¹⁰¹¹.

Особливістю запропонованого навчально-методичного посібника є його орієнтація на забезпечення безперервного професійного розвитку викладача закладу професійної освіти в умовах цифрової трансформації освіти. На відміну від окремих програм підвищення кваліфікації, тренінгів або методичних рекомендацій, посібник реалізує комплексний підхід до розвитку професійно-цифрової компетентності, поєднуючи теоретичну підготовку, практичну діяльність, професійну взаємодію, самооцінювання, рефлексію та інструменти персоналізованої підтримки професійного зростання.

Досягнення зазначеної мети забезпечується через взаємодію взаємопов'язаних складників посібника. Авторський спецкурс спрямований на формування системи знань, умінь і навичок використання цифрових технологій у професійній діяльності. Цифрові кейси, практичні завдання та завдання для самостійної роботи забезпечують перенесення набутих знань у практику професійної діяльності та створюють умови для розвитку навичок розв'язання професійно-педагогічних завдань у цифровому освітньому середовищі. Тестовий контроль виконує функцію оцінювання результатів навчання та поточного самооцінювання рівня сформованості професійно-цифрової компетентності.

Важливою особливістю посібника є функціональна інтеграція його складників з можливостями цифрової екосистеми Smart EcoSystem. Така

¹⁰ Гуменний О. Д. Концептуальна модель розвитку цифрової компетентності педагогічних працівників ЗП(ПТ)О засобами інноваційних технологій. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2025. № 24. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17621630>

¹¹ Гуменний О. Д. Професійно-цифрова компетентність викладача професійно-теоретичної підготовки ЗП(ПТ)О: теоретичні засади, практичні рішення та виклики цифрової доби. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2025. № 18. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15397556>

інтеграція забезпечує підтримку індивідуальної траєкторії професійного розвитку викладача, сприяє формуванню цифрової культури педагогічної діяльності та створює умови для безперервного вдосконалення професійно-цифрової компетентності.

AI-агент професійного розвитку виконує консультативну та підтримувальну функції, сприяючи персоналізації професійного навчання. Діагностичний інструментарій забезпечує визначення рівня сформованості професійно-цифрової компетентності та відстеження динаміки її розвитку. Цифрове портфоліо акумулює результати професійної діяльності та відображає індивідуальні досягнення викладача. Методичні рекомендації забезпечують практичну підтримку використання матеріалів посібника та інтеграцію його складників у професійну діяльність викладача закладу професійної освіти.

Водночас ефективність розвитку професійно-цифрової компетентності визначається не лише наявністю окремих складників навчально-методичного посібника, а й характером їхньої взаємодії в межах цифрової екосистеми **Smart EcoSystem**. Авторський спецкурс, цифрові кейси, AI-агент професійного розвитку, діагностичний інструментарій, цифрове портфоліо та методичні рекомендації утворюють цілісну систему професійного розвитку викладача, в якій кожен елемент виконує власну функцію та водночас підтримує реалізацію інших складників.

Така інтеграція забезпечує поєднання навчальної, практичної, консультативної, діагностичної та рефлексивної діяльності викладача, створюючи умови для безперервного професійного розвитку, побудови індивідуальної траєкторії професійного зростання та формування професійно-цифрової компетентності в умовах цифрової трансформації освіти.

Важливою перевагою запропонованого навчально-методичного посібника є його відкритість до подальшого розвитку та адаптації відповідно до змін цифрового освітнього середовища. Цифрова екосистема **Smart EcoSystem** забезпечує можливість постійного оновлення навчально-методичних матеріалів, інтеграції нових цифрових сервісів, AI-інструментів, електронних освітніх ресурсів і сучасних засобів професійної комунікації без необхідності принципової перебудови структури посібника. Завдяки модульному принципу побудови окремі складники можуть удосконалюватися або доповнюватися відповідно до розвитку цифрових технологій, потреб системи професійної освіти та індивідуальних запитів викладачів.

Запропонована концепція навчально-методичного посібника розглядає кожного викладача не лише як користувача цифрових технологій, а як активного суб'єкта власного професійного розвитку, здатного проєктувати індивідуальну траєкторію професійного зростання, критично оцінювати результати своєї діяльності, інтегрувати нові цифрові інструменти в освітній процес та використовувати можливості штучного інтелекту для розв'язання професійно-педагогічних завдань. Саме взаємодія всіх функціональних компонентів цифрової екосистеми **Smart EcoSystem** забезпечує цілісність запропонованої

моделі, її методичну завершеність, практичну спрямованість і можливість ефективного впровадження в діяльність закладів професійної освіти.

Структурно-функціональну модель реалізації навчально-методичного посібника в середовищі цифрової екосистеми Smart EcoSystem представлено на рис. 1.4.



Рис. 1.4. Структурно-функціональна модель реалізації навчально-методичного посібника в цифровій екосистемі Smart EcoSystem

Як показано на рис. 1.4, розвиток професійно-цифрової компетентності викладача закладу професійної освіти забезпечується завдяки взаємодії взаємопов'язаних складників навчально-методичного посібника, інтегрованих у цифрову екосистему Smart EcoSystem. Такий підхід створює умови для поєднання навчальної, практичної, консультативної, діагностичної та рефлексивної діяльності в єдиному цифровому середовищі професійного розвитку.

На відміну від традиційних моделей підвищення кваліфікації, які переважно орієнтовані на епізодичне навчання та опанування окремих цифрових інструментів, цифрова екосистема Smart EcoSystem забезпечує безперервність професійного розвитку, персоналізацію освітніх маршрутів, професійну взаємодію та підтримку індивідуальної траєкторії професійного зростання викладача. У результаті відбувається не лише підвищення рівня професійно-цифрової компетентності, а й поступова трансформація професійної діяльності педагога відповідно до вимог цифрової трансформації освіти.

У цьому контексті особливого значення набуває аналіз впливу екосистемного підходу на зміну професійних ролей, функцій і напрямів діяльності викладача закладу професійної освіти. Саме тому в наступному підрозділі розглянуто особливості трансформації професійної діяльності педагога професійної школи під впливом цифрової екосистеми Smart EcoSystem.



1.4. Трансформація професійної діяльності викладача закладу професійної освіти на засадах екосистемного підходу

Цифрова екосистема Smart EcoSystem є центральним елементом запропонованого навчально-методичного комплексу та являється інтегрованим середовищем професійного розвитку викладачів закладів професійної освіти. Її створення зумовлене необхідністю переходу від використання окремих цифрових сервісів до побудови цілісного цифрового простору, в якому забезпечується навчання, професійна взаємодія, проєктна діяльність,

самооцінювання та безперервний професійний розвиток педагогічних працівників.

На відміну від традиційних освітніх платформ, Smart EcoSystem не обмежується функціями зберігання навчальних матеріалів або організації дистанційного навчання. Екосистема об'єднує цифрові ресурси, засоби комунікації, навчально-методичний контент, цифрові кейси, інструменти професійної аналітики та механізми підтримки індивідуальної траєкторії розвитку викладача. У результаті формується єдине цифрове середовище, у якому всі складники професійної діяльності взаємопов'язані та функціонують як елементи цілісної педагогічної системи.

Концепція Smart EcoSystem ґрунтується на принципах відкритості, інтеграції, персоналізації, практичної спрямованості, адаптивності та безперервності професійного розвитку. Реалізація цих принципів забезпечує можливість врахування індивідуальних професійних потреб викладачів, рівня їхньої підготовленості та специфіки професійної діяльності в різних галузях професійної освіти.

Практична цінність Smart EcoSystem полягає в тому, що викладач отримує не окремий цифровий інструмент, а комплексне середовище професійного розвитку. Наприклад, викладач дисципліни «Технологія обробки матеріалів» може одночасно використовувати цифрові ресурси для підготовки занять, професійні спільноти для обміну досвідом, цифрові кейси для організації практичної роботи здобувачів освіти та інструменти аналітики для оцінювання результатів навчання.

Вплив екосистемного підходу на трансформацію діяльності педагога професійної школи значною мірою визначається архітектурою цифрового середовища, в якому здійснюється його професійний розвиток. На відміну від використання окремих цифрових сервісів, екосистемний підхід передбачає інтеграцію цифрових ресурсів, навчально-методичного контенту, професійних спільнот, інструментів аналітики та засобів підтримки професійного розвитку в єдину систему.

У цифровій екосистемі Smart EcoSystem викладач виступає центральним суб'єктом професійного розвитку, а всі її складники спрямовані на підтримку професійної діяльності, професійної взаємодії, самоосвіти, інноваційної активності та безперервного вдосконалення професійно-цифрової компетентності. Така архітектура створює умови для побудови індивідуальної траєкторії професійного розвитку та забезпечує інтеграцію навчання, професійної взаємодії, рефлексії й професійного самовдосконалення в межах єдиного цифрового середовища.

Важливою перевагою екосистемного підходу є його орієнтація на безперервний розвиток викладача. У межах Smart EcoSystem професійне зростання не обмежується участю в окремих курсах або заходах підвищення кваліфікації, а розглядається як постійний процес удосконалення професійних знань, цифрових навичок, педагогічної майстерності та готовності до впровадження інновацій. Викладач отримує можливість самостійно визначати

власні освітні потреби, обирати інструменти професійного розвитку, здійснювати самооцінювання результатів діяльності та планувати подальші напрями професійного вдосконалення.

Екосистемний підхід сприяє не лише професійному, а й особистісному розвитку викладача. Робота в цифровому середовищі формує готовність до безперервного навчання, відкритість до інновацій, здатність до професійної рефлексії, співпраці та обміну досвідом. У результаті викладач поступово переходить від ролі користувача цифрових технологій до ролі проєктувальника цифрового освітнього середовища, розробника цифрового контенту, фасилітатора професійної взаємодії та активного учасника цифрової трансформації професійної освіти.

Архітектуру цифрової екосистеми **Smart EcoSystem** для розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти представлено на рис. 1.5.

Запропонована цифрова екосистема **Smart EcoSystem** реалізує цілісний підхід до організації професійного розвитку викладачів закладів професійної освіти, у якому всі функціональні компоненти перебувають у постійній взаємодії та взаємодоповнюють один одного. На відміну від традиційного використання окремих цифрових сервісів, екосистема забезпечує їх інтеграцію в єдиному інформаційно-освітньому просторі, що уможливорює комплексне розв'язання завдань професійної діяльності та безперервного професійного розвитку викладача.

Важливою особливістю запропонованої цифрової екосистеми є її відкритість до подальшого розвитку та масштабування. Залежно від потреб закладу професійної освіти або індивідуальної траєкторії професійного розвитку викладача до її складу можуть інтегруватися нові цифрові сервіси, інструменти штучного інтелекту, інформаційно-аналітичні модулі, електронні освітні ресурси, цифрові кейси, професійні спільноти та інші компоненти, що розширюють функціональні можливості екосистеми.

Водночас архітектура **Smart EcoSystem** побудована таким чином, щоб забезпечити логічний взаємозв'язок між навчально-методичним контентом, цифровими ресурсами, інструментами професійної комунікації, засобами аналітики, цифровим портфоліо, AI-агентом професійного розвитку та механізмами підтримки індивідуальної траєкторії професійного зростання.

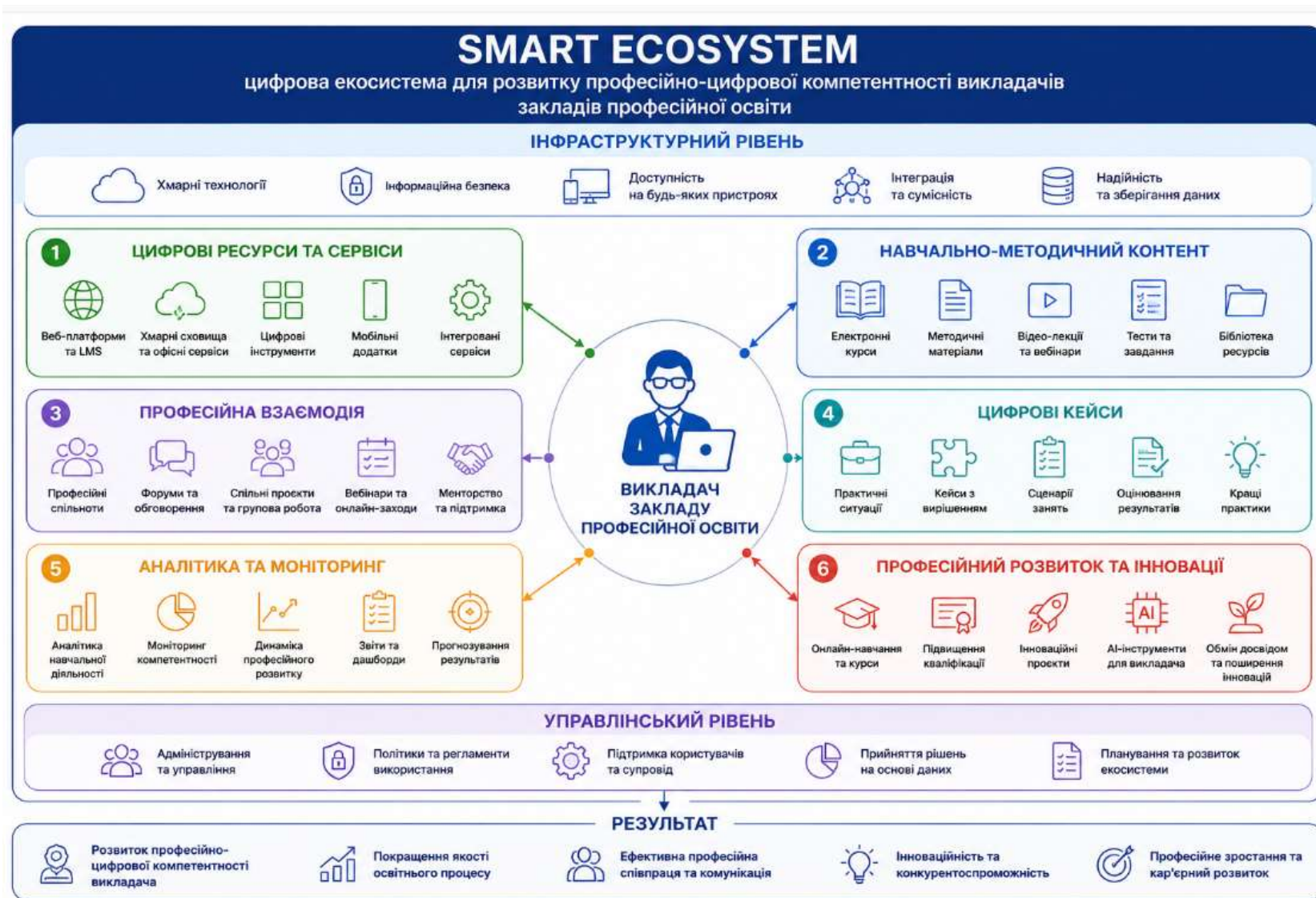


Рис. 1.5. Архітектура цифрової екосистеми Smart EcoSystem для розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти

Як видно з рис. 1.5, архітектура цифрової екосистеми Smart EcoSystem побудована за принципом інтеграції ресурсів, технологій, професійних спільнот, навчально-методичного контенту, засобів аналітики та інструментів професійного розвитку навколо викладача закладу професійної освіти як центрального суб'єкта освітнього процесу. Такий підхід забезпечує цілісність професійного розвитку та створює умови для ефективної взаємодії між усіма складниками цифрового освітнього середовища.

Використання екосистемного підходу сприяє поступовій трансформації професійної діяльності викладача. Якщо в традиційній моделі його основними функціями були передавання навчальної інформації та контроль результатів навчання, то в умовах цифрової екосистеми професійна діяльність набуває нових характеристик. Викладач стає проєктувальником цифрового освітнього середовища, розробником цифрового контенту, організатором професійної взаємодії, модератором освітніх комунікацій, аналітиком освітніх даних і суб'єктом власного безперервного професійного розвитку.

Водночас екосистема забезпечує підтримку індивідуальної траєкторії професійного зростання викладача. Завдяки використанню цифрових ресурсів, навчально-методичного контенту, професійних спільнот, інструментів аналітики та інноваційних технологій педагог отримує можливість самостійно визначати професійні потреби, планувати напрями розвитку, здійснювати самооцінювання результатів діяльності та коригувати власну освітню траєкторію відповідно до сучасних викликів цифрової трансформації освіти.

Таким чином, архітектура Smart EcoSystem створює організаційно-педагогічні умови для переходу від епізодичного підвищення кваліфікації до безперервного професійного розвитку викладача, що реалізується через циклічний процес навчання, практичної діяльності, рефлексії та професійного самовдосконалення.

Реалізація екосистемного підходу до професійного розвитку викладача передбачає не одноразове підвищення кваліфікації, а безперервний циклічний процес професійного вдосконалення. У цифровій екосистемі Smart EcoSystem професійний розвиток здійснюється через послідовне визначення професійних потреб, опанування нових знань, практичне застосування цифрових технологій, аналіз отриманих результатів та планування подальших напрямів професійного зростання.

Важливою особливістю такого підходу є його циклічність, оскільки результати кожного етапу професійного розвитку стають підґрунтям для визначення нових освітніх потреб та побудови подальшої індивідуальної траєкторії професійного вдосконалення. Завдяки цьому забезпечується безперервне оновлення професійних знань, розвиток професійно-цифрової компетентності та адаптація викладача до нових викликів цифрової трансформації освіти.

Цикл професійного розвитку викладача в середовищі Smart EcoSystem представлено на рис. 1.6.

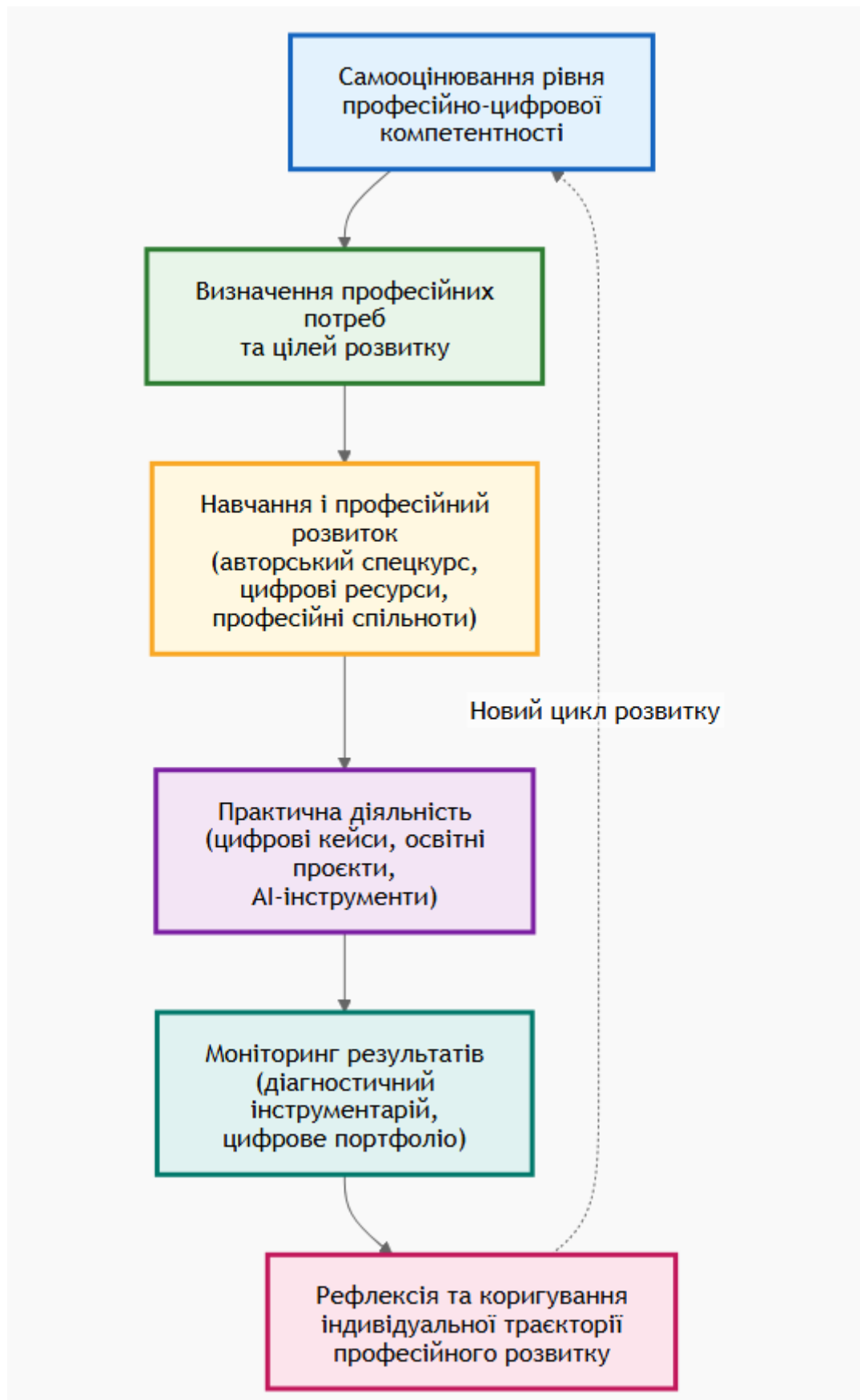


Рис. 1.6. Цикл професійного розвитку викладача в середовищі Smart EcoSystem

Представлений на рис. 1.6 цикл професійного розвитку демонструє, що екосистемний підхід змінює не лише організацію професійного навчання викладача, а й характер його професійної діяльності. У цифровій екосистемі Smart EcoSystem професійний розвиток набуває безперервного характеру та стає невід’ємною складовою щоденної педагогічної практики. У результаті відбувається поступова трансформація професійних ролей, функцій і способів діяльності викладача закладу професійної освіти.

На відміну від традиційної моделі професійної діяльності, орієнтованої переважно на передавання знань і контроль результатів навчання, екосистемний підхід передбачає активну участь викладача у проєктуванні цифрового освітнього середовища, створенні цифрового контенту, організації професійної взаємодії, використанні інструментів аналітики та забезпеченні індивідуалізації освітнього процесу. Унаслідок цього змінюється не лише зміст професійної діяльності, а й професійна позиція викладача як суб’єкта цифрової трансформації професійної освіти.

Основні напрями трансформації професійної діяльності викладача закладу професійної освіти в умовах цифрової екосистеми Smart EcoSystem наведено в табл. 1.9.

Таблиця 1.9

Трансформація професійної діяльності викладача закладу професійної освіти в умовах цифрової екосистеми Smart EcoSystem

Традиційна модель діяльності викладача	Діяльність викладача в умовах Smart EcoSystem	Вплив на професійний розвиток	Приклад реалізації в діяльності викладача
Передавання навчальної інформації	Організація та фасилітація цифрового освітнього середовища	Розвиток цифрової педагогічної майстерності	Організація навчання дисципліни «Читання креслень» у Microsoft Teams із використанням каналів, спільних файлів та онлайн-консультацій
Використання готових навчальних матеріалів	Створення цифрового контенту, smart-комплексів і цифрових кейсів	Розвиток творчості та інноваційності	Розроблення smart-комплексу дисципліни «Технологія машинобудування» з інтерактивними завданнями та відеоматеріалами
Епізодичне підвищення кваліфікації	Безперервний професійний розвиток на основі індивідуальної траєкторії	Системне вдосконалення професійно-цифрової компетентності	Проходження авторського спецкурсу, участь у вебінарах та самоосвіта відповідно до результатів самооцінювання

Індивідуальна професійна діяльність	Участь у професійних спільнотах та мережевій взаємодії	Розвиток професійної комунікації та співпраці	Спільне створення навчальних матеріалів викладачами машинобудівного профілю з різних закладів освіти
Використання окремих цифрових інструментів	Робота в інтегрованих цифровій екосистемі	Формування цілісного цифрового досвіду	Використання Microsoft Teams, OneDrive, Forms та цифрових бібліотек у межах єдиного освітнього середовища
Контроль результатів навчання	Використання цифрової аналітики, моніторингу та самооцінювання	Розвиток рефлексивних умінь	Аналіз результатів тестування здобувачів освіти за допомогою Microsoft Forms та електронних звітів
Виконання навчальної програми	Проектування індивідуальних освітніх маршрутів здобувачів освіти	Розвиток проєктувальної компетентності	Розроблення різномісцевих навчальних завдань для здобувачів освіти з різним рівнем підготовки
Традиційні методи навчання	Використання AI-інструментів, цифрових кейсів та інноваційних технологій	Готовність до впровадження освітніх інновацій	Використання ChatGPT для підготовки тестів, ситуаційних завдань та навчальних матеріалів
Документування результатів діяльності	Формування цифрового портфоліо професійних досягнень	Усвідомлення власного професійного поступу	Накопичення сертифікатів, методичних розробок, цифрових кейсів та результатів професійної діяльності в електронному портфоліо
Пасивне використання цифрових технологій	Активна участь у цифровій трансформації професійної освіти	Формування цифрової культури та професійної мобільності	Ініціювання цифрових освітніх проєктів, участь у професійних конкурсах та міжнародних освітніх заходах

Джерело: розроблено автором.

Отже, результати порівняльного аналізу засвідчують, що цифрова екосистема **Smart EcoSystem** зумовлює якісну трансформацію професійної діяльності викладача закладу професійної освіти. Якщо в традиційній моделі основна увага зосереджувалася на передаванні навчальної інформації та виконанні визначених програмою функцій, то в умовах цифрової екосистеми професійна діяльність набуває комплексного, інтегрованого та інноваційного характеру. Викладач стає організатором цифрового освітнього середовища, фасилітатором освітнього процесу, розробником цифрового контенту,

модератором професійної взаємодії та активним учасником цифрової трансформації професійної освіти.

Запропонований екосистемний підхід забезпечує інтеграцію навчальної, методичної, інформаційно-аналітичної, комунікаційної та проєктної діяльності в єдиному цифровому просторі. Це створює умови для переходу від використання окремих цифрових інструментів до системного управління професійним розвитком викладача на основі сучасних цифрових технологій, інструментів штучного інтелекту, цифрової аналітики та персоналізованих освітніх траєкторій.

Важливою особливістю **Smart EcoSystem** є її орієнтація на безперервний професійний розвиток викладача. Професійне зростання розглядається не як сукупність окремих заходів підвищення кваліфікації, а як цілісний процес, що охоплює самооцінювання рівня професійно-цифрової компетентності, визначення індивідуальних професійних потреб, планування траєкторії розвитку, практичне застосування цифрових технологій, професійну рефлексію та оцінювання досягнутих результатів. Такий підхід забезпечує стійку мотивацію до професійного самовдосконалення та підвищує готовність викладача до роботи в умовах динамічних змін цифрового освітнього середовища.

Не менш важливим результатом є розвиток професійної автономії викладача. Використовуючи можливості цифрової екосистеми, він отримує змогу самостійно добирати цифрові інструменти, проєктувати власний цифровий освітній простір, створювати SMART-комплекси навчальних дисциплін, розробляти цифрові кейси, формувати електронне портфоліо та використовувати AI-інструменти для підтримки професійної діяльності. Це сприяє формуванню цифрової культури, розвитку педагогічної творчості, інноваційного мислення та готовності до впровадження сучасних освітніх технологій.



РОЗДІЛ 2

МОДЕЛІ, ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕТОДИКИ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ У ЦИФРОВІЙ ЕКОСИСТЕМІ

2.1. Моделювання індивідуальної траєкторії професійно-цифрового розвитку викладача закладу професійної освіти

Важливою перевагою запропонованої моделі є її гнучкість та адаптивність до індивідуальних потреб викладача. Формування траєкторії професійно-цифрового розвитку не обмежується визначенням окремих навчальних заходів, а передбачає побудову цілісної системи професійного вдосконалення, у межах якої поєднуються навчальна діяльність, практичне застосування цифрових технологій, професійна взаємодія, самооцінювання та рефлексія. Завдяки цьому професійний розвиток набуває безперервного характеру і здійснюється відповідно до реальних потреб педагогічної практики.

Принципово важливо, що запропонована модель орієнтована не лише на формування нових знань і цифрових навичок, а й на розвиток здатності викладача самостійно керувати власним професійним зростанням. Викладач виступає активним суб'єктом професійного розвитку, який визначає пріоритетні напрями вдосконалення, аналізує результати власної діяльності, використовує цифрову аналітику для ухвалення обґрунтованих рішень та коригує індивідуальну траєкторію відповідно до змін освітнього середовища.

Особливого значення в реалізації індивідуальної траєкторії набуває інтеграція різних компонентів цифрової екосистеми **Smart EcoSystem**. Діагностичний інструментарій забезпечує визначення початкового рівня професійно-цифрової компетентності, авторський спецкурс створює умови для системного опанування нових знань і технологій, цифрові кейси сприяють розвитку практичних умінь, AI-агент надає персоналізовану інформаційно-аналітичну підтримку, а цифрове портфоліо забезпечує накопичення та оцінювання результатів професійної діяльності. Поєднання зазначених складників формує цілісний механізм професійного розвитку, у якому кожен елемент виконує визначену функцію, а їх взаємодія забезпечує досягнення очікуваних результатів.

Запропонований підхід також створює передумови для переходу від епізодичного підвищення кваліфікації до моделі безперервного професійного розвитку, що відповідає сучасним тенденціям цифрової трансформації освіти. Викладач отримує можливість не лише реагувати на зміни, а й прогнозувати власні освітні потреби, своєчасно оновлювати професійні компетентності, інтегрувати інноваційні цифрові технології у педагогічну діяльність та брати активну участь у розвитку професійних спільнот. У такий спосіб індивідуальна траєкторія професійно-цифрового розвитку стає ефективним інструментом професійного самовдосконалення та забезпечує готовність викладача до діяльності в умовах цифрової екосистеми (рис. 2.1).

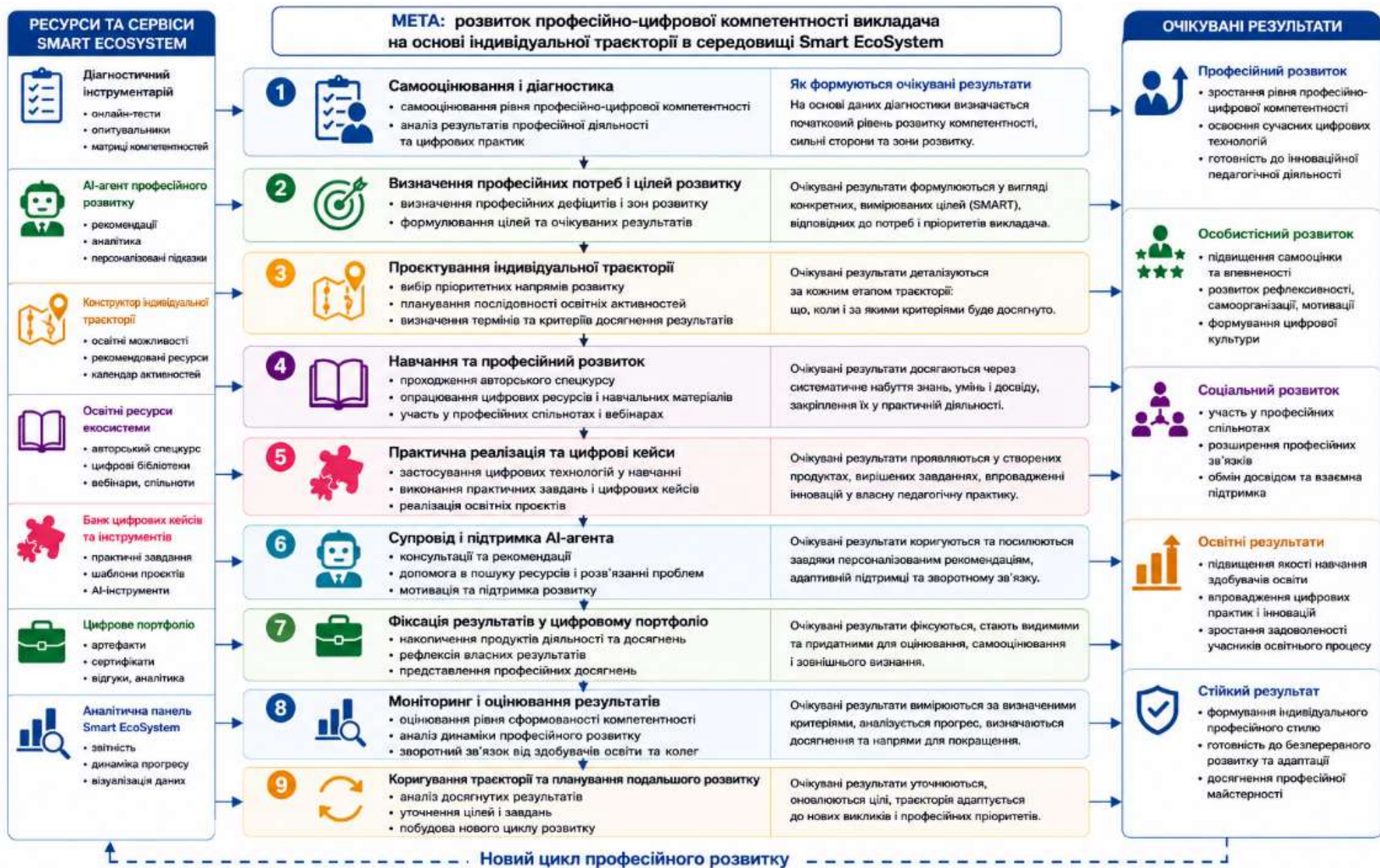


Рис. 2.1. Модель формування індивідуальної траєкторії цифрового розвитку викладача закладу професійної освіти

Джерело: розроблено автором.

Як показано на рис. 2.1, формування індивідуальної траєкторії цифрового розвитку викладача є безперервним циклічним процесом, що охоплює взаємопов'язані етапи діагностики, визначення цілей розвитку, проєктування освітнього маршруту, навчання, практичної діяльності, рефлексії та оцінювання результатів. Особливістю запропонованої моделі є інтеграція ресурсів цифрової екосистеми Smart EcoSystem на кожному етапі професійного розвитку викладача.

На відміну від традиційних підходів до підвищення кваліфікації, де переважає орієнтація на проходження окремих курсів або навчальних заходів, запропонована модель забезпечує персоналізацію професійного розвитку відповідно до індивідуальних потреб, професійного досвіду, рівня сформованості професійно-цифрової компетентності та освітніх запитів викладача.

Важливу роль у реалізації індивідуальної траєкторії розвитку відіграють цифрові інструменти екосистеми, які забезпечують діагностику, навчання, професійну підтримку, накопичення результатів діяльності та моніторинг професійного поступу. Це створює умови для переходу від зовнішньо керованого підвищення кваліфікації до самокерованого професійного розвитку викладача.

Запропонована модель відображає загальну логіку побудови індивідуальної траєкторії цифрового розвитку викладача закладу професійної освіти та демонструє взаємозв'язок її основних етапів. Водночас ефективність реалізації такої траєкторії визначається не лише послідовністю дій, а й використанням відповідних ресурсів, сервісів і механізмів підтримки, інтегрованих у цифрову екосистему Smart EcoSystem.

Кожний етап траєкторії передбачає виконання викладачем конкретних професійних дій, використання відповідних інструментів екосистеми та досягнення визначених результатів професійного розвитку. Саме сукупність цих елементів забезпечує персоналізацію навчання, безперервність професійного вдосконалення та можливість адаптації траєкторії до індивідуальних потреб викладача.

Зміст етапів формування індивідуальної траєкторії цифрового розвитку викладача та відповідні інструменти цифрової екосистеми Smart EcoSystem наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Етапи формування індивідуальної траєкторії цифрового розвитку викладача в середовищі Smart EcoSystem

Етап	Зміст діяльності викладача	Інструменти Smart EcoSystem	Очікуваний результат
Самооцінювання та діагностика	Аналіз рівня сформованості професійно-цифрової компетентності,	Діагностичний інструментарій, онлайн-тести, опитувальники,	Визначення вихідного рівня професійно-цифрової

	визначення сильних сторін і зон розвитку	матриці компетентностей	компетентності та професійних потреб
Визначення професійних потреб і цілей розвитку	Формулювання індивідуальних цілей професійного розвитку та очікуваних результатів	AI-агент професійного розвитку, аналітичні звіти, консультації	Постановка конкретних цілей і визначення напрямів професійного вдосконалення
Проектування індивідуальної траєкторії	Вибір змісту, форм, ресурсів та термінів навчання	Конструктор траєкторії розвитку, рекомендаційні сервіси екосистеми	Сформований індивідуальний план професійного розвитку
Навчання та професійний розвиток	Опрацювання теоретичних матеріалів, участь у навчальних заходах і професійних спільнотах	Авторський спецкурс, електронні ресурси, вебінари, цифрові бібліотеки	Набуття нових знань і розвиток професійно-цифрових умінь
Практична реалізація та цифрові кейси	Використання цифрових технологій у професійній діяльності, виконання практичних завдань	Цифрові кейси, smart-комплекси дисциплін, AI-інструменти	Формування практичного досвіду використання цифрових технологій
Супровід і підтримка	Отримання рекомендацій, консультацій та зворотного зв'язку	AI-агент професійного розвитку, професійні спільноти, наставництво	Підтримка мотивації та коригування професійного розвитку
Фіксація результатів у цифровому портфоліо	Накопичення результатів професійної діяльності та досягнень	Цифрове портфоліо, електронні сертифікати, база професійних досягнень	Систематизація результатів професійного розвитку
Моніторинг та оцінювання результатів	Аналіз досягнутих результатів і рівня сформованості компетентності	Аналітичні панелі, цифрова аналітика, інструменти самооцінювання	Визначення динаміки професійного розвитку
Коригування траєкторії та планування подальшого розвитку	Уточнення цілей, змісту та напрямів професійного розвитку	Аналітичні звіти, рекомендації AI-агента, цифрове портфоліо	Побудова нового циклу професійного розвитку

Джерело: розроблено автором

Наведені в табл. 2.1 етапи формування індивідуальної траєкторії цифрового розвитку відображають загальну логіку професійного вдосконалення викладача в середовищі Smart EcoSystem. Водночас практична реалізація траєкторії завжди має індивідуальний характер, оскільки визначається

професійним досвідом викладача, специфікою навчальної дисципліни, рівнем сформованості професійно-цифрової компетентності, професійними потребами та освітніми запитами.

Важливою особливістю запропонованого підходу є те, що індивідуальна траєкторія розвитку не розглядається як жорстко визначений алгоритм дій. Навпаки, вона передбачає можливість постійного коригування змісту, форм і засобів професійного розвитку відповідно до результатів моніторингу, професійної рефлексії та змін у цифровому освітньому середовищі. Такий підхід забезпечує гнучкість професійного навчання та сприяє формуванню готовності викладача до безперервного саморозвитку.

У контексті професійної освіти особливого значення набуває врахування галузевої специфіки підготовки майбутніх кваліфікованих робітників. Зокрема для викладачів професійно-теоретичної підготовки машинобудівного профілю актуальними напрямками цифрового розвитку можуть бути використання інструментів штучного інтелекту, створення цифрових кейсів виробничого спрямування, розроблення smart-комплексів навчальних дисциплін, застосування цифрових симуляторів та впровадження технологій змішаного навчання.

З метою конкретизації запропонованої моделі доцільно розглянути приклад реалізації індивідуальної траєкторії цифрового розвитку викладача професійно-теоретичної підготовки машинобудівного профілю, який здійснює професійну діяльність у середовищі Smart EcoSystem. Приклад демонструє послідовність проходження основних етапів траєкторії та можливості використання цифрових ресурсів екосистеми для досягнення визначених цілей професійного розвитку.

Приклад реалізації індивідуальної траєкторії цифрового розвитку викладача професійно-теоретичної підготовки машинобудівного профілю наведено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Приклад реалізації індивідуальної траєкторії цифрового розвитку викладача професійно-теоретичної підготовки машинобудівного профілю в середовищі Smart EcoSystem

Етап траєкторії	Діяльність викладача	Інструменти Smart EcoSystem	Результат
Самооцінювання та діагностика	Викладач проходить діагностування професійно-цифрової компетентності. Результати показали достатній рівень використання Microsoft Teams та цифрових ресурсів, але недостатній рівень використання	Діагностичний інструментарій, онлайн-анкета самооцінювання, цифровий профіль викладача	Визначено професійну потребу: розвиток навичок використання AI у професійній діяльності

	інструментів штучного інтелекту для створення навчальних матеріалів і цифрових кейсів.		
Визначення цілей розвитку	Викладач формулює ціль: навчитися використовувати AI-інструменти для підготовки тестових завдань, створення цифрових кейсів та адаптації навчальних матеріалів для здобувачів освіти різного рівня підготовки.	AI-агент професійного розвитку, індивідуальний план розвитку	Сформовано персональну мету професійного розвитку
Проектування траєкторії	Визначаються навчальні модулі, практичні завдання та цифрові ресурси, необхідні для досягнення поставленої мети.	Авторський спецкурс, цифровий навігатор розвитку, рекомендації AI-агента	Складено індивідуальну траєкторію цифрового розвитку
Навчання та професійний розвиток	Викладач опановує модулі спецкурсу щодо використання генеративного штучного інтелекту в професійній освіті, бере участь у вебінарах та професійних спільнотах.	Авторський спецкурс, професійні спільноти, цифрові бібліотеки	Набуто нових знань щодо використання AI в освітньому процесі
Практична реалізація	Викладач розробляє цифровий кейс з дисципліни «Читання креслень», у якому AI використовується для створення виробничих ситуацій, тестових завдань та інструкцій для здобувачів освіти.	Цифрові кейси, ChatGPT, Microsoft Copilot, Smart EcoSystem	Створено власний цифровий освітній продукт
Моніторинг результатів	Аналізуються результати використання кейсу, рівень активності здобувачів освіти та якість виконання практичних завдань.	Microsoft Forms, аналітичні панелі, цифрова аналітика	Отримано дані про ефективність упроваджених цифрових рішень
Цифрове портфоліо	Викладач розміщує створений цифровий кейс, сертифікати підвищення кваліфікації та результати апробації в цифровому портфоліо.	Цифрове портфоліо Smart EcoSystem	Зафіксовано професійні досягнення та результати розвитку
Рефлексія та коригування	За результатами аналізу визначається нова потреба — опанування інструментів	AI-агент професійного розвитку,	Сформовано новий цикл

створення віртуальних виробничих симуляцій та інтеграції AI у smart-комплекси навчальних дисциплін.

аналітичні звіти, цифрове портфоліо

професійного розвитку

Джерело: розроблено автором

Практичний приклад, наведений у табл. 2.2, засвідчує, що реалізація індивідуальної траєкторії цифрового розвитку потребує не лише наявності цифрових ресурсів і навчально-методичних матеріалів, а й постійного супроводу викладача на різних етапах професійного вдосконалення. Найбільші труднощі виникають під час інтерпретації результатів самооцінювання, визначення пріоритетних напрямів професійного розвитку, добору навчальних ресурсів, виконання практичних завдань та оцінювання досягнутих результатів.

У сучасних умовах цифрової трансформації освіти обсяг цифрових ресурсів, сервісів і технологій постійно зростає. Це створює для викладача широкі можливості професійного розвитку, але водночас ускладнює процес вибору оптимальних інструментів і форм професійного навчання. Викладачеві необхідно не лише орієнтуватися в сучасному цифровому освітньому середовищі, а й ухвалювати обґрунтовані рішення щодо змісту, послідовності та способів власного професійного вдосконалення. Саме тому одним із важливих завдань цифрової екосистеми стає забезпечення інтелектуальної підтримки процесу професійного розвитку.

У цифровій екосистемі Smart EcoSystem функції інтелектуального консультанта та навігатора професійного розвитку виконує AI-агент. Його використання забезпечує персоналізацію професійного навчання, підтримку прийняття рішень щодо подальшого професійного розвитку, формування рекомендацій, моніторинг професійного поступу та коригування індивідуальної траєкторії розвитку викладача.

На відміну від традиційних інформаційних систем, які переважно виконують функції зберігання та надання інформації, AI-агент здійснює аналіз професійного профілю викладача, враховує результати діагностування, професійний досвід, освітні потреби та попередні досягнення. На основі цих даних він формує персоналізовані рекомендації щодо змісту навчання, пропонує відповідні цифрові ресурси, допомагає планувати професійний розвиток і здійснює супровід виконання практичних завдань.

Особливого значення використання AI-агента набуває у процесі реалізації принципу безперервності професійного розвитку. Після завершення кожного етапу професійного вдосконалення викладач отримує можливість проаналізувати досягнуті результати, оцінити рівень сформованості професійно-цифрової компетентності та визначити нові напрями професійного зростання..

У запропонованій моделі AI-агент являється сполучною ланкою між викладачем, ресурсами цифрової екосистеми та індивідуальною траєкторією професійного розвитку (рис.2.2).

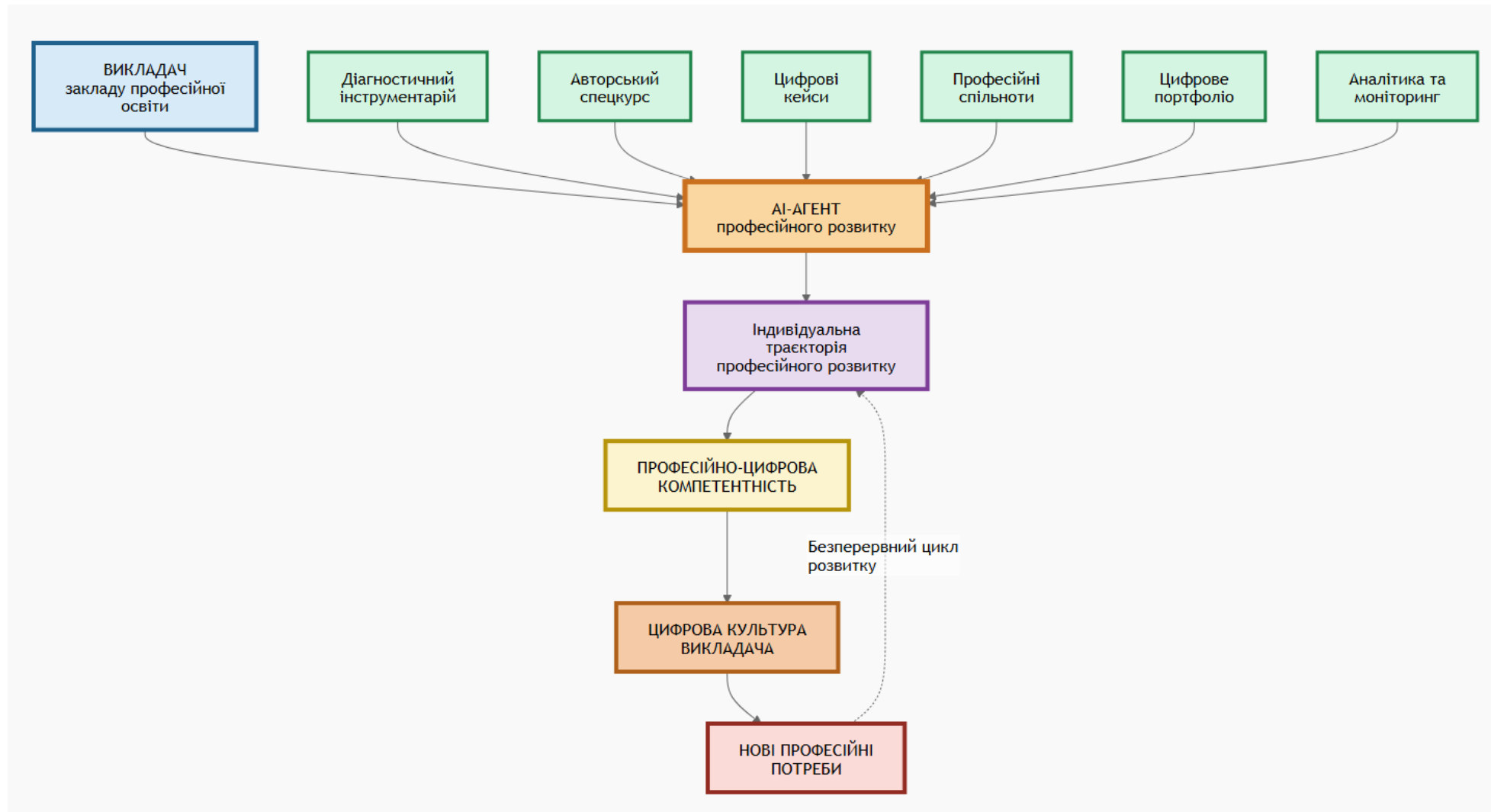


Рис. 2.2. Модель персоналізованого професійного розвитку викладача закладу професійної освіти в середовищі Smart EcoSystem

Як видно з рис. 2.2, AI-агент професійного розвитку займає центральне місце в системі супроводу індивідуальної траєкторії цифрового розвитку викладача. Його функціонування не обмежується виконанням окремих консультаційних завдань, а охоплює комплексну підтримку професійного розвитку шляхом інтеграції ресурсів цифрової екосистеми Smart EcoSystem.

Важливою особливістю запропонованої моделі є те, що AI-агент забезпечує взаємозв'язок між діагностичним інструментарієм, авторським спецкурсом, цифровими кейсами, професійними спільнотами, цифровим портфоліо та засобами аналітики. У результаті викладач отримує можливість не лише користуватися окремими цифровими ресурсами, а й працювати в єдиному цифровому середовищі професійного розвитку, в якому всі складники взаємодіють між собою та підтримують досягнення спільної мети.

На етапі діагностики AI-агент допомагає аналізувати результати самооцінювання та визначати професійні потреби викладача. Під час навчання він сприяє добору навчальних ресурсів, пропонує змістові модулі авторського спецкурсу, рекомендує професійні спільноти та цифрові ресурси, що найбільше відповідають індивідуальним цілям розвитку. У процесі практичної діяльності AI-агент може виступати консультантом під час розроблення цифрових кейсів, створення навчальних матеріалів, підготовки тестових завдань та впровадження інноваційних цифрових технологій в освітній процес.

Особливого значення набуває використання AI-агента на етапах моніторингу та рефлексії. Аналізуючи результати професійної діяльності, цифрове портфоліо та дані професійної аналітики, AI-агент допомагає викладачеві оцінювати власний професійний поступ, виявляти нові потреби розвитку та коригувати індивідуальну траєкторію відповідно до сучасних тенденцій цифрової трансформації освіти.

Таким чином, використання AI-агента забезпечує персоналізацію професійного розвитку, підвищує ефективність використання ресурсів цифрової екосистеми та створює умови для безперервного вдосконалення професійно-цифрової компетентності викладача. У результаті професійний розвиток набуває цілеспрямованого, адаптивного та циклічного характеру, що відповідає сучасним вимогам до діяльності викладача закладу професійної освіти.

З метою практичної реалізації індивідуальної траєкторії цифрового розвитку в середовищі Smart EcoSystem доцільно використовувати відповідний алгоритм взаємодії викладача з ресурсами цифрової екосистеми, який забезпечує послідовність професійного вдосконалення та досягнення визначених цілей розвитку.

Реалізація індивідуальної траєкторії цифрового розвитку викладача в середовищі Smart EcoSystem передбачає не лише використання окремих цифрових ресурсів або інструментів підтримки, а й дотримання певної послідовності професійних дій, спрямованих на досягнення визначених цілей професійного розвитку. Така послідовність забезпечує цілеспрямованість професійного вдосконалення, системність використання ресурсів цифрової

екосистеми та можливість своєчасного коригування індивідуальної траєкторії відповідно до результатів професійної діяльності.

Запропонований алгоритм є не просто послідовністю окремих професійних дій викладача, а цілісною моделлю організації безперервного професійного розвитку в цифровому освітньому середовищі. Його реалізація забезпечує логічний перехід від визначення професійних потреб до практичного впровадження цифрових технологій, оцінювання досягнутих результатів та подальшого коригування індивідуальної траєкторії розвитку. Завдяки цьому професійний розвиток набуває системного характеру і ґрунтується на постійному вдосконаленні професійно-цифрової компетентності.

Кожний етап алгоритму виконує окрему функцію, водночас усі етапи взаємопов'язані між собою та утворюють єдиний цикл професійного вдосконалення. Початковий етап спрямований на самооцінювання професійно-цифрової компетентності, аналіз професійних потреб та визначення цілей розвитку. Саме на цьому етапі формуються передумови для побудови індивідуальної траєкторії, визначаються пріоритетні напрями професійного вдосконалення та обираються ресурси цифрової екосистеми, які найбільше відповідають освітнім потребам викладача.

На етапі реалізації індивідуальної траєкторії особливого значення набуває інтегроване використання можливостей цифрової екосистеми **Smart EcoSystem**. Авторський спецкурс забезпечує систематичне оновлення професійних знань, цифрові кейси сприяють розвитку практичних умінь, професійні спільноти створюють умови для обміну педагогічним досвідом, а AI-агент виконує функції інтелектуального консультанта, який супроводжує викладача на всіх етапах професійного розвитку. Такий підхід забезпечує не лише засвоєння нових знань, а й їх практичне застосування у професійній діяльності.

Не менш важливим складником алгоритму є етап моніторингу та професійної рефлексії. Використання цифрового портфоліо, аналітичних інструментів і засобів оцінювання дає змогу накопичувати інформацію про результати професійної діяльності, аналізувати динаміку розвитку професійно-цифрової компетентності та визначати напрями її подальшого вдосконалення. Отримані результати стають підґрунтям для ухвалення обґрунтованих рішень щодо коригування індивідуальної траєкторії професійного розвитку.

Таким чином, запропонований алгоритм забезпечує циклічність професійного вдосконалення, у межах якої кожний завершений етап професійного розвитку стає початком нового циклу, орієнтованого на досягнення більш високого рівня професійно-цифрової компетентності. Саме така логіка відповідає сучасним принципам безперервної освіти, персоналізації навчання та цифрової трансформації професійної освіти.

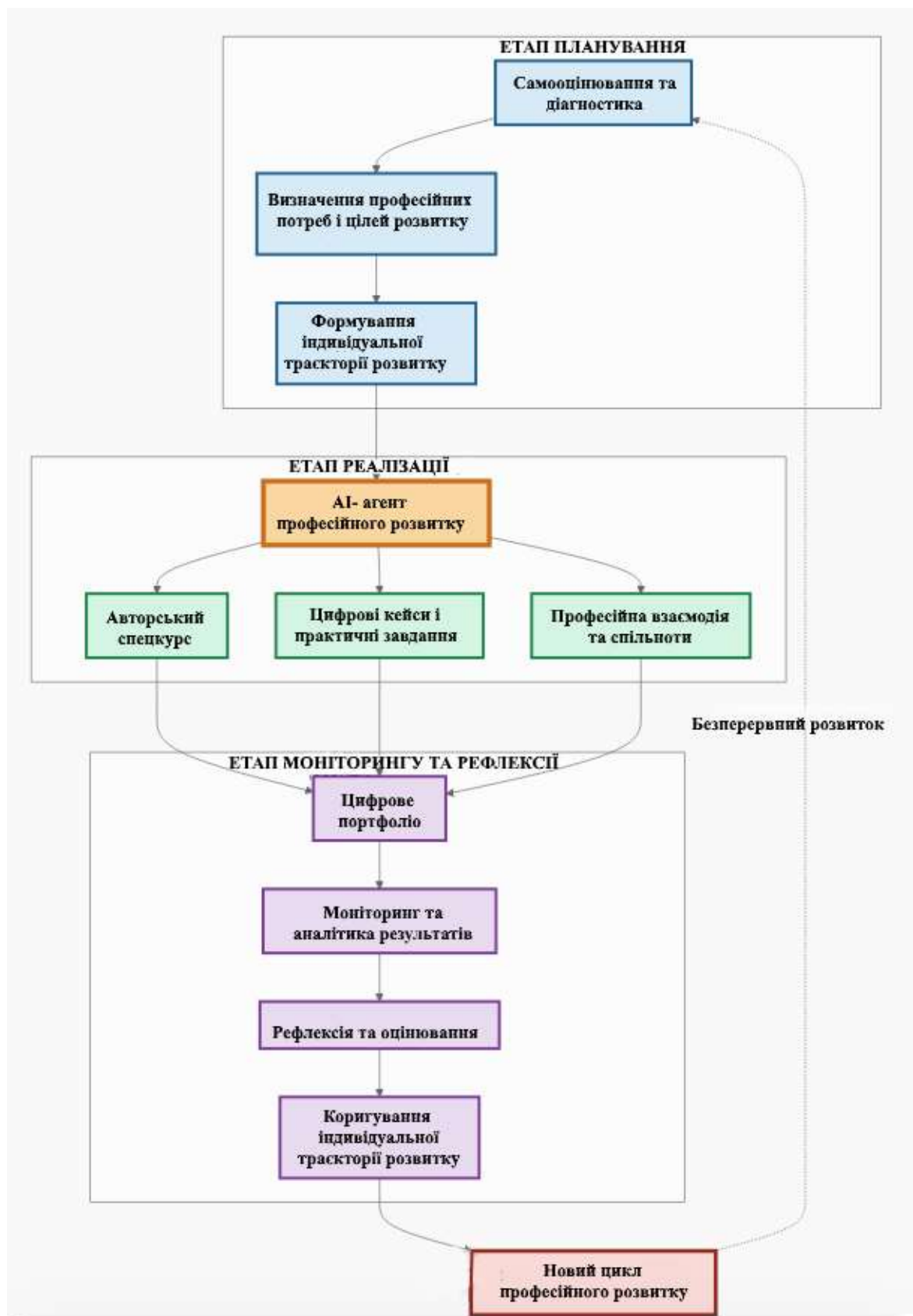


Рис. 2.3. Алгоритм реалізації індивідуальної траєкторії цифрового розвитку викладача в середовищі Smart EcoSystem

Таким чином, індивідуальна траєкторія цифрового розвитку викладача закладу професійної освіти є важливим механізмом персоналізації професійного

навчання в середовищі Smart EcoSystem. Її реалізація забезпечує врахування індивідуальних професійних потреб викладача, підтримує безперервність професійного розвитку та створює умови для системного вдосконалення професійно-цифрової компетентності. Важливу роль у цьому процесі відіграють інструменти цифрової екосистеми, зокрема AI-агент професійного розвитку, який забезпечує інтелектуальний супровід професійного зростання та підтримує реалізацію індивідуальної траєкторії розвитку викладача.

Одним із ключових інструментів реалізації індивідуальної траєкторії цифрового розвитку є авторський спецкурс, зміст і структура якого спрямовані на формування та розвиток професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти.



2.2. Технологія розроблення SMART-комплексу навчальної дисципліни як засобу розвитку професійно-цифрової компетентності викладача

Результатом реалізації індивідуальної траєкторії цифрового розвитку викладача в середовищі Smart EcoSystem має бути не лише підвищення рівня професійно-цифрової компетентності, а й створення власних цифрових освітніх продуктів, здатних забезпечити якісну організацію освітнього процесу. Одним із таких продуктів є SMART-комплекс навчальної дисципліни, який являється інтегрованим цифровим середовищем навчання, професійної взаємодії, оцінювання та супроводу освітньої діяльності здобувачів освіти.

Необхідність розроблення SMART-комплексів зумовлена сучасними тенденціями цифрової трансформації професійної освіти, впровадженням змішаного та дистанційного навчання, використанням цифрових платформ і сервісів, а також потребою забезпечення безперервного доступу до навчальних матеріалів. На відміну від традиційного навчально-методичного забезпечення дисципліни, SMART-комплекс об'єднує в єдиній цифровій структурі навчальний контент, засоби комунікації, практичні завдання, цифрові кейси, інструменти оцінювання, аналітики та професійної взаємодії.

У запропонованій концепції Smart EcoSystem SMART-комплекс розглядається як базовий елемент цифрового освітнього середовища, що забезпечує інтеграцію діяльності викладача та здобувачів освіти в межах конкретної навчальної дисципліни. Його створення потребує від викладача володіння сучасними цифровими технологіями, навичками проектування цифрового освітнього середовища, використання хмарних сервісів, інструментів штучного інтелекту та засобів цифрової аналітики.

Зазначені особливості визначають структуру SMART-комплексу як цілісного цифрового освітнього середовища, що поєднує навчальний контент, практичну діяльність, комунікацію, оцінювання, аналітику та інструменти підтримки освітнього процесу.

Особливістю запропонованого підходу є те, що SMART-комплекс розглядається не як електронний навчально-методичний комплект або сукупність цифрових матеріалів, а як інтегроване цифрове освітнє середовище навчальної дисципліни. У його структурі поєднуються інформаційні, навчально-методичні, комунікаційні, практичні, діагностичні та аналітичні компоненти, що забезпечують комплексну підтримку освітнього процесу та професійної діяльності викладача. Така інтеграція створює умови для організації навчання на засадах відкритості, персоналізації, гнучкості та безперервної взаємодії між усіма учасниками освітнього процесу.

Методична цінність SMART-комплексу полягає в тому, що він забезпечує викладача не лише готовими цифровими ресурсами, а й інструментами проектування власного цифрового освітнього середовища. У межах SMART-комплексу викладач отримує можливість структурувати навчальний контент, організовувати комунікацію із здобувачами освіти, здійснювати поточний і підсумковий контроль результатів навчання, використовувати цифрові кейси, інтегрувати сервіси штучного інтелекту, накопичувати результати професійної діяльності та здійснювати педагогічну аналітику. Це забезпечує цілісність методичного супроводу навчальної дисципліни та підвищує ефективність організації освітнього процесу.

Важливою перевагою SMART-комплексу є його адаптивність до специфіки різних навчальних дисциплін і професій. Незалежно від змісту освітньої програми структура комплексу може бути наповнена відповідними цифровими ресурсами, практичними завданнями, відеоматеріалами, електронними навчальними курсами, інтерактивними вправами, тестами, цифровими кейсами та іншими компонентами, необхідними для якісної

підготовки здобувачів освіти. Завдяки цьому SMART-комплекс стає універсальним інструментом цифрової трансформації професійної підготовки.

Запропонована технологія розроблення SMART-комплексу також забезпечує реалізацію принципів безперервного професійного розвитку викладача. У процесі створення та постійного вдосконалення цифрового освітнього середовища викладач розвиває власну професійно-цифрову компетентність, опановує сучасні цифрові технології, удосконалює навички педагогічного проєктування, розширює досвід використання цифрових сервісів та інструментів штучного інтелекту. Таким чином, розроблення SMART-комплексу виступає не лише результатом професійного розвитку, а й одним із найважливіших засобів його забезпечення.

У структурі цифрової екосистеми **Smart EcoSystem** SMART-комплекс виконує роль інтеграційного ядра навчальної дисципліни, забезпечуючи взаємозв'язок між навчально-методичними матеріалами, цифровими сервісами, інструментами професійної комунікації, цифровою аналітикою, AI-підтримкою та електронними освітніми ресурсами. Саме така організація цифрового освітнього середовища забезпечує цілісність професійної діяльності викладача та створює умови для ефективної реалізації компетентнісного підходу в професійній освіті.

Водночас SMART-комплекс уможлиблює системне управління освітнім процесом завдяки інтеграції навчальних матеріалів, цифрових сервісів, інструментів моніторингу та засобів педагогічної аналітики в єдиному цифровому середовищі. Такий підхід забезпечує своєчасне оновлення навчального контенту, оперативну взаємодію між викладачем і здобувачами освіти, а також використання результатів освітньої аналітики для вдосконалення методичного забезпечення навчальної дисципліни. Важливо, що SMART-комплекс створює умови для персоналізації навчання, врахування індивідуальних освітніх потреб здобувачів освіти та підтримки їхньої активної участі в освітньому процесі. Інтеграція інструментів штучного інтелекту розширює можливості автоматизації окремих процедур, підготовки навчальних матеріалів, аналізу результатів навчання та надання консультативної підтримки учасникам освітнього процесу. У сукупності це перетворює SMART-комплекс на універсальний інструмент цифрової трансформації навчальної дисципліни, що поєднує методичне забезпечення, сучасні цифрові технології та інтелектуальну підтримку професійної діяльності викладача.

З огляду на викладене, концептуальна структура SMART-комплексу має відображати не лише перелік його функціональних компонентів, а й логіку їх взаємодії в єдиному цифровому освітньому середовищі. Саме тому авторська модель SMART-комплексу побудована на принципах інтеграції, відкритості, адаптивності, персоналізації та безперервної підтримки професійної діяльності викладача.

Концептуальну структуру SMART-комплексу навчальної дисципліни представлено на рис. 2.4.

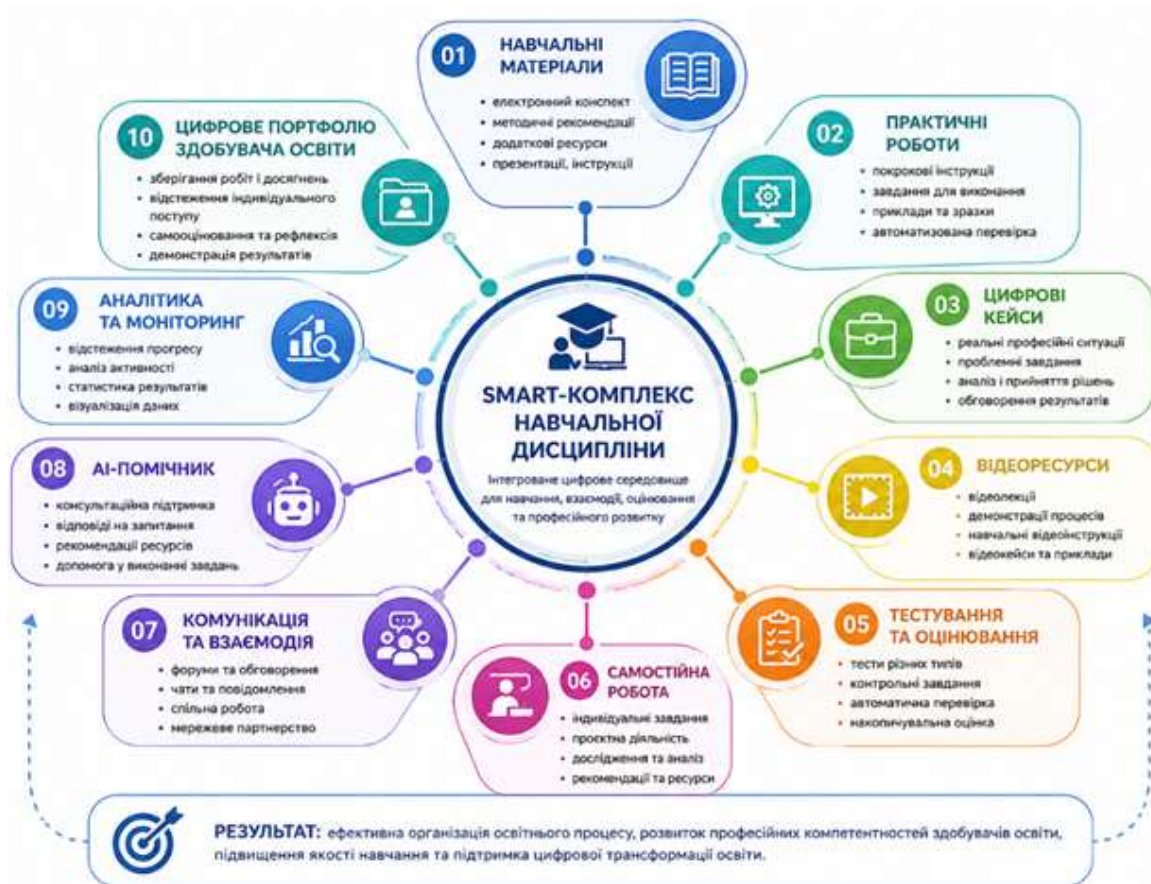


Рис. 2.4 Концептуальна структура SMART-комплексу навчальної дисципліни

Як видно з рис. 2.4, SMART-комплекс навчальної дисципліни є інтегрованим цифровим середовищем, яке поєднує навчальні матеріали, практичні завдання, цифрові кейси, засоби комунікації, оцінювання та аналітики. Водночас ефективність його використання значною мірою залежить від правильної організації процесу проектування та наповнення цифрового освітнього середовища.

У межах дослідження SMART-комплекс розглядається не лише як сукупність цифрових ресурсів, а як результат цілеспрямованої діяльності викладача професійно-теоретичної підготовки щодо створення цифрового освітнього середовища навчальної дисципліни. Практичною платформою реалізації SMART-комплексу являється Microsoft Teams, можливості якого забезпечують інтеграцію навчального контенту, організацію взаємодії учасників освітнього процесу, здійснення оцінювання, моніторингу результатів навчання та підтримку індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти.

спрямування.

Особливого значення в умовах сучасної цифрової трансформації набуває інтеграція сервісів Microsoft Teams із хмарними технологіями Microsoft 365,

інструментами Microsoft Forms, OneDrive, OneNote, Assignments та засобами штучного інтелекту.

Алгоритм розроблення SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі Microsoft Teams представлено на рис. 2.5.



Рис. 2.5. Технологія розроблення SMART-комплексу навчальної дисципліни в Microsoft Teams

Рисунок 2.5 відображає загальну логіку та послідовність розроблення SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі Microsoft Teams. Водночас ефективність реалізації запропонованої технології залежить не лише

від дотримання визначених етапів, а й від правильного виконання викладачем професійно-теоретичної підготовки комплексу проєктувальних, методичних і цифрових дій на кожному з них.

Практика впровадження SMART-комплексів у закладах професійної освіти засвідчує, що найбільші труднощі виникають під час проєктування структури цифрового середовища, добору навчального контенту, організації практичної діяльності здобувачів освіти та створення системи цифрового оцінювання результатів навчання. Саме тому доцільно деталізувати зміст кожного етапу технології та визначити відповідні цифрові інструменти, які можуть бути використані викладачем у процесі створення SMART-комплексу.

Характеристику основних етапів технології розроблення SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі Microsoft Teams наведено в табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Характеристика етапів технології розроблення SMART-комплексу навчальної дисципліни в Microsoft Teams

Етап	Зміст діяльності викладача	Інструменти Microsoft Teams та Microsoft 365	Результат
1. Аналіз навчальної дисципліни	Аналіз освітньої програми, результатів навчання, професійних компетентностей, змісту тем і практичної підготовки	Освітня програма, навчальний план, професійний стандарт	Визначено структуру дисципліни та вимоги до навчального контенту
2. Проєктування структури SMART-комплексу	Створення команди дисципліни, визначення тематичних каналів, планування логіки навчання	Microsoft Teams	Сформовано цифрове середовище дисципліни
3. Розроблення цифрового контенту	Підготовка лекцій, презентацій, інструкцій, відеоматеріалів, довідкових ресурсів	OneDrive, OneNote, Stream, PowerPoint	Створено електронний навчальний контент
4. Створення практичного блоку	Розроблення практичних робіт, виробничих ситуацій, цифрових кейсів, проєктних завдань	Teams, Forms, Copilot	Створено практикоорієнтовані завдання
5. Організація комунікації	Налаштування консультацій, форумів, чатів, онлайн-зустрічей, групової роботи	Teams Meetings, Chat, Channels	Забезпечено взаємодію учасників освітнього процесу

6. Розроблення системи оцінювання	Створення тестів, рубрик оцінювання, контрольних завдань, формувального оцінювання	Forms, Assignments	Сформовано систему оцінювання результатів навчання
7. Аналітика та моніторинг	Аналіз активності здобувачів освіти, результатів навчання, своєчасності виконання завдань	Insights, Power BI, Assignments	Отримано дані для управління освітнім процесом
8. Удосконалення SMART-комплексу	Оновлення матеріалів, доповнення кейсів, використання AI-інструментів, коригування структури дисципліни	Copilot, Teams, Forms, OneDrive	SMART-комплекс адаптовано до нових потреб та технологій

Джерело: розроблено автором

Розроблення SMART-комплексу навчальної дисципліни є багатокомпонентним процесом, який поєднує педагогічне проєктування, цифрове моделювання освітнього середовища та організацію взаємодії учасників освітнього процесу. Наведені в табл. 2.3 етапи утворюють цілісну технологію створення SMART-комплексу в середовищі Microsoft Teams, проте кожний із них має власне методичне наповнення та особливості практичної реалізації.

Для викладача професійно-теоретичної підготовки важливо не лише володіти цифровими інструментами, а й розуміти логіку їх використання відповідно до цілей навчальної дисципліни та професійних компетентностей, які формуються у здобувачів освіти. Саме тому розглянемо особливості реалізації кожного етапу технології розроблення SMART-комплексу більш детально.

Для демонстрації практичної реалізації технології розроблення SMART-комплексу розглянемо навчальну дисципліну «**Читання креслень**», яка використовується в підготовці здобувачів освіти машинобудівного профілю. На етапі проєктування структури SMART-комплексу в Microsoft Teams викладач створює окрему команду навчальної дисципліни та організовує систему тематичних каналів відповідно до логіки освітнього процесу.

Базова структура SMART-комплексу об'єднує навчальний контент, практичну діяльність, комунікацію, оцінювання та інструменти підтримки індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти в межах єдиного цифрового середовища Microsoft Teams. Такий підхід забезпечує цілісність освітнього процесу, сприяє ефективній організації змішаного й дистанційного навчання та створює умови для формування професійно-цифрової компетентності учасників освітнього процесу. Структуру SMART-комплексу навчальної дисципліни «Читання креслень» у середовищі Microsoft Teams представлено на рис. 2.6.

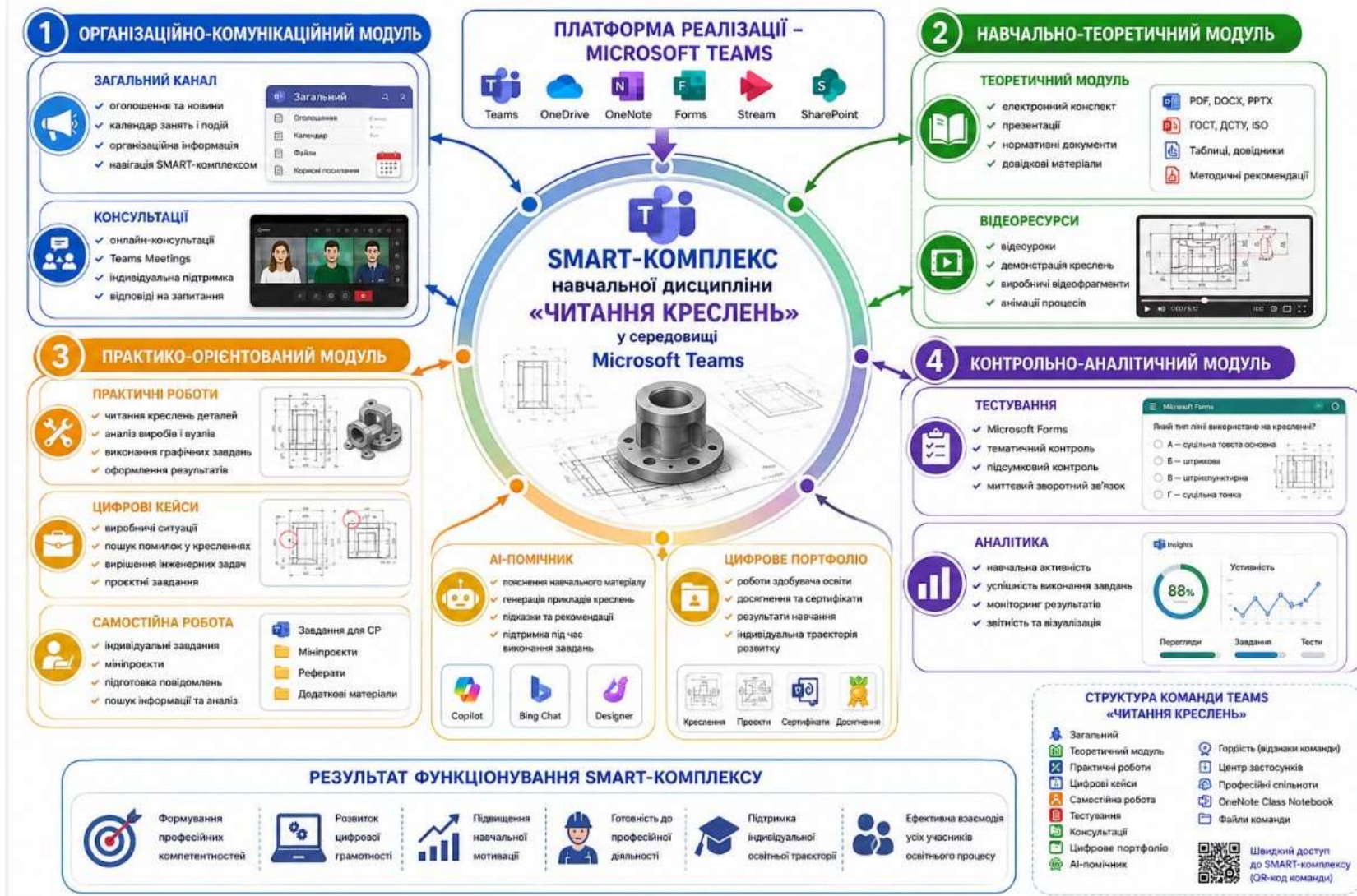


Рис. 2.6. Структура SMART-комплексу навчальної дисципліни «Читання креслень» у середовищі Microsoft Teams

Рисунок 2.6 демонструє структуру SMART-комплексу навчальної дисципліни «Читання креслень» у середовищі Microsoft Teams та відображає взаємозв'язок його основних функціональних складників. Водночас ефективне функціонування такого цифрового освітнього середовища потребує чіткої послідовності проєктувальних, організаційних і методичних дій викладача професійно-теоретичної підготовки.

Практика впровадження SMART-комплексів у закладах професійної освіти засвідчує, що якість цифрового освітнього середовища значною мірою залежить від правильності його початкового проєктування, логіки структурування навчального контенту, організації професійної взаємодії та використання цифрових інструментів підтримки навчання. Саме тому важливим є визначення послідовності дій викладача на етапі створення SMART-комплексу навчальної дисципліни в Microsoft Teams.

Послідовність створення SMART-комплексу навчальної дисципліни «Читання креслень» у середовищі Microsoft Teams наведено в табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Послідовність створення SMART-комплексу навчальної дисципліни «Читання креслень» у Microsoft Teams

Кр ок	Дія викладача професійно- теоретичної підготовки	Інструменти Microsoft Teams та Microsoft 365	Результат
1	Аналіз освітньої програми, навчальної дисципліни та результатів навчання	Освітня програма, робоча програма дисципліни	Визначено структуру SMART-комплексу та професійні компетентності, що формуються
2	Створення команди навчальної дисципліни	Microsoft Teams	Створено цифрове освітнє середовище дисципліни
3	Проєктування структури каналів	Channels	Сформовано логічну структуру навчальної діяльності
4	Налаштування навчально-методичного середовища	Teams, OneDrive, OneNote Class Notebook	Підготовлено цифровий простір для розміщення навчальних матеріалів
5	Розміщення теоретичних матеріалів	Files, OneDrive, PowerPoint, PDF	Створено електронний навчальний контент
6	Розроблення практичних робіт і виробничих завдань	Assignments, Files	Організовано практичну підготовку здобувачів освіти
7	Створення цифрових кейсів професійного спрямування	Teams, Forms, Copilot	Забезпечено моделювання виробничих ситуацій
8	Організація самостійної роботи	Assignments, OneDrive	Створено умови для самостійного навчання
9	Налаштування комунікації та консультацій	Chat, Channels, Teams Meetings	Забезпечено професійну взаємодію учасників освітнього процесу
10	Створення системи тестування та оцінювання	Microsoft Forms, Assignments	Організовано поточний і підсумковий контроль результатів навчання

11	Формування цифрового портфоліо здобувачів освіти	OneDrive, Teams	Забезпечено накопичення результатів навчальної діяльності
12	Інтеграція AI-інструментів підтримки навчання	Microsoft Copilot, Designer	Реалізовано персоналізовану підтримку навчання
13	Моніторинг та аналіз результатів навчання	Insights, Assignments, Forms	Отримано аналітичні дані щодо навчальної діяльності
14	Удосконалення SMART-комплексу	Teams, Copilot, OneDrive	Актуалізовано зміст і структуру цифрового освітнього середовища

Джерело: розроблено автором

Таблиця 2.4 деталізує технологію розроблення SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі **Microsoft Teams** та відображає послідовність професійних дій викладача на всіх етапах проєктування цифрового освітнього середовища. На відміну від традиційного планування навчально-методичного забезпечення, запропонована технологія орієнтована на створення інтегрованого цифрового простору навчальної дисципліни, у межах якого поєднуються навчальний контент, цифрові сервіси, професійна комунікація, практична діяльність, оцінювання результатів навчання, засоби цифрової аналітики та інструменти підтримки професійного розвитку викладача.

Послідовність виконання наведених у таблиці етапів забезпечує системність проєктування SMART-комплексу та створює умови для поетапного формування цифрового освітнього середовища навчальної дисципліни. Кожний наступний етап логічно продовжує попередній, а результати виконаних дій стають основою для подальшого розвитку цифрового освітнього простору. Саме така логіка забезпечує завершеність технологічного циклу розроблення SMART-комплексу та його готовність до практичного використання в освітньому процесі.

Особливістю запропонованої технології є її інтеграційний характер. Викладач не створює окремі електронні матеріали чи цифрові сервіси, а проєктує єдину цифрову екосистему навчальної дисципліни, у якій усі компоненти функціонують узгоджено. Навчально-методичні матеріали, цифрові кейси, канали професійної комунікації, засоби оцінювання, електронне портфоліо, аналітичні інструменти та AI-сервіси утворюють взаємопов'язану систему, орієнтовану на підтримку навчальної діяльності здобувачів освіти та професійної діяльності викладача.

З огляду на викладене, технологія розроблення SMART-комплексу доцільно реалізовувати як послідовний алгоритм взаємопов'язаних професійних дій, що забезпечує цілісність цифрового освітнього середовища, системність методичного проєктування та безперервне вдосконалення професійної діяльності викладача. Саме така логіка реалізації технології відображена в алгоритмі створення SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі **Microsoft Teams**, який подано на **рис. 2.7.**



Рис. 2.7. Структурно-функціональна модель створення SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі Microsoft Teams

Як видно з рис. 2.7, створення SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі Microsoft Teams є багатокомпонентним процесом, який поєднує педагогічне проектування, цифрові технології та організацію професійної взаємодії учасників освітнього процесу. Запропонована структурно-функціональна модель відображає логіку переходу від аналізу змісту навчальної дисципліни до формування цілісного цифрового освітнього середовища, орієнтованого на досягнення результатів навчання та розвиток професійних компетентностей здобувачів освіти.

На відміну від традиційного підходу до створення електронних навчальних курсів, запропонована технологія передбачає інтеграцію навчально-методичного контенту, практичної підготовки, цифрових кейсів, комунікаційних інструментів, засобів оцінювання, аналітики та персоналізованої підтримки навчання в межах єдиного цифрового середовища. Це забезпечує не лише доступ до навчальних матеріалів, а й активну взаємодію всіх учасників освітнього процесу, підтримку індивідуальної освітньої траєкторії та можливість оперативного реагування на освітні потреби здобувачів освіти.

Особливе значення в реалізації SMART-комплексу має використання можливостей Microsoft Teams та сервісів Microsoft 365. Їх інтеграція забезпечує централізоване управління навчальними матеріалами, організацію синхронної та асинхронної взаємодії, проведення оцінювання, накопичення результатів навчальної діяльності та здійснення моніторингу освітнього процесу. Водночас використання інструментів штучного інтелекту створює додаткові можливості для персоналізації навчання, підготовки цифрового контенту та підтримки професійної діяльності викладача.

Практична апробація SMART-комплексів у процесі підготовки майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю засвідчила їхню ефективність як інструменту організації змішаного та дистанційного навчання. Використання цифрових кейсів, практичних завдань, засобів аналітики та цифрового портфоліо сприяє підвищенню навчальної активності здобувачів освіти, розвитку їхньої цифрової грамотності та формуванню професійних компетентностей, необхідних для майбутньої професійної діяльності.

Таким чином, технологія створення SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі Microsoft Teams забезпечує формування сучасного цифрового освітнього середовища, яке поєднує навчання, практичну діяльність, комунікацію, оцінювання та аналітику в межах єдиної екосистеми та створює умови для підвищення якості професійної освіти в умовах цифрової трансформації.



2.3. Методика реалізації авторського спецкурсу з розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів

Авторський спецкурс є центральним складником навчально-методичного посібника розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти в умовах цифрової екосистеми Smart EcoSystem. Його призначення полягає у створенні умов для цілеспрямованого розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів шляхом поєднання теоретичної підготовки, практичної діяльності, цифрової взаємодії, рефлексії та індивідуального професійного розвитку.

Спецкурс розроблено з урахуванням сучасних підходів до цифрової трансформації освіти, положень рамки цифрової компетентності педагогічних працівників DigCompEdu, концепції безперервного професійного розвитку та результатів проведеного дослідження. Його зміст орієнтований на формування готовності викладачів до ефективного використання цифрових технологій, створення SMART-комплексів навчальних дисциплін, розроблення цифрових кейсів, використання інструментів штучного інтелекту та організації цифрового освітнього середовища професійної підготовки.

Методика реалізації авторського спецкурсу передбачає поетапну організацію професійного розвитку викладачів та ґрунтується на принципах персоналізації, практичної спрямованості, активної професійної взаємодії, рефлексивності та безперервності навчання. Її структура охоплює чотири

взаємопов'язані етапи: діагностичний, навчально-практичний, проєктувальний та рефлексивно-аналітичний. Кожний із них виконує окрему функцію в процесі розвитку професійно-цифрової компетентності, а їх послідовна реалізація забезпечує досягнення запланованих результатів професійного розвитку викладача.

Першим етапом методики є діагностичний етап, який забезпечує визначення вихідного рівня професійно-цифрової компетентності викладачів, виявлення професійних потреб і формування індивідуальних цілей подальшого професійного розвитку.

Діагностичний етап. Реалізація авторського спецкурсу розпочинається з діагностичного етапу, метою якого є визначення вихідного рівня професійно-цифрової компетентності викладача закладу професійної освіти, виявлення індивідуальних професійних потреб та формування цілей подальшого професійного розвитку. Значення цього етапу зумовлене необхідністю забезпечення персоналізації навчання, оскільки викладачі мають різний рівень цифрової підготовленості, досвід використання цифрових технологій та професійні запити.

Основним інструментом діагностичного етапу є самооцінювання професійно-цифрової компетентності, яке здійснюється на основі авторського діагностичного інструментарію, розробленого з урахуванням структури професійно-цифрової компетентності викладача та положень рамки DigCompEdu. У процесі самооцінювання викладач аналізує рівень сформованості мотиваційно-ціннісного, когнітивного, діяльнісно-технологічного, комунікаційно-мережевого, рефлексивно-аналітичного та інноваційно-проєктувального компонентів професійно-цифрової компетентності.

На основі отриманих результатів здійснюється визначення професійних потреб розвитку. Особлива увага приділяється виявленню тих компонентів компетентності, які потребують удосконалення. Наприклад, для одного викладача актуальним може бути опанування інструментів штучного інтелекту, для іншого — розроблення цифрових кейсів або створення SMART-комплексів навчальних дисциплін у середовищі Microsoft Teams.

Завершальним кроком діагностичного етапу є формування індивідуальних цілей професійного розвитку. Визначені цілі являються орієнтиром для подальшого навчання в межах спецкурсу та слугують основою для побудови індивідуальної траєкторії професійного розвитку викладача. У результаті діагностичного етапу кожний учасник спецкурсу отримує можливість усвідомити власний рівень професійно-цифрової компетентності, визначити пріоритетні напрями розвитку та спланувати подальшу освітню діяльність у цифровій екосистемі Smart EcoSystem.

Навчально-практичний етап. Метою навчально-практичного етапу є формування та розвиток професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти шляхом опанування змісту авторського спецкурсу, виконання практичних завдань і застосування цифрових технологій для розв'язання професійно-педагогічних завдань. На цьому етапі відбувається безпосередня реалізація індивідуальної траєкторії професійного розвитку, сформованої за результатами діагностичного етапу.

Навчання організовується в цифровій екосистемі Smart EcoSystem та поєднує теоретичну підготовку, практичну діяльність, професійну взаємодію та рефлексію. Особлива увага приділяється використанню цифрових технологій у професійній діяльності викладача, створенню власних цифрових освітніх ресурсів, застосуванню інструментів штучного інтелекту та організації навчання в середовищі Microsoft Teams.

Як наскрізний приклад реалізації спецкурсу використовується навчальна дисципліна «Читання креслень», яка є базовою для підготовки майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю. Використання цієї дисципліни дає можливість продемонструвати практичне застосування цифрових технологій у процесі професійної підготовки, а також показати механізми інтеграції цифрового контенту, цифрових кейсів, інструментів штучного інтелекту та SMART-комплексів навчальних дисциплін.

У процесі навчання викладачі опановують методiku створення цифрових кейсів професійного спрямування. Наприклад, для дисципліни «Читання креслень» може бути розроблено цифровий кейс, у якому здобувачам освіти пропонується проаналізувати креслення деталі, визначити її конструктивні особливості, виявити можливі помилки в оформленні та запропонувати технологічний маршрут виготовлення. Такий підхід забезпечує наближення навчання до реальних виробничих ситуацій та сприяє розвитку професійного мислення здобувачів освіти.

Важливим складником навчально-практичного етапу є використання інструментів штучного інтелекту. Викладачі навчаються застосовувати AI для створення навчальних матеріалів, підготовки тестових завдань, генерації прикладів виробничих ситуацій і пояснення складних елементів креслень. Зокрема, AI може використовуватися для автоматизованого формування навчальних запитань, розроблення варіантів практичних завдань та підготовки індивідуальних рекомендацій для здобувачів освіти.

Практична підготовка також передбачає використання Microsoft Teams як базового середовища організації навчання. Викладачі створюють структуру SMART-комплексу дисципліни, розробляють тематичні канали, розміщують навчальні матеріали, налаштовують комунікацію та здійснюють контроль результатів навчання. У результаті формується цілісне цифрове освітнє середовище, яке забезпечує інтеграцію всіх видів навчальної діяльності.

Для розширення професійного контексту до змісту спецкурсу включаються виробничі ситуації з дисциплін «Технологія машинобудування»,

«Верстати з числовим програмним керуванням» та «Комп'ютерні технології в машинобудуванні (CAD/CAM)». Аналіз таких ситуацій дає змогу викладачам відпрацювати навички застосування цифрових технологій у різних аспектах професійної підготовки та створює умови для перенесення отриманого досвіду у власну педагогічну практику.

Результатом навчально-практичного етапу є сформованість практичних умінь щодо використання цифрових технологій, розроблення цифрових кейсів, створення SMART-комплексів навчальних дисциплін, застосування інструментів штучного інтелекту та організації цифрового освітнього середовища професійної підготовки.

Наведені вище приклади засвідчують, що навчально-практичний етап авторського спецкурсу орієнтований не лише на опанування теоретичних знань, а й на формування практичного досвіду використання цифрових технологій у професійній діяльності викладача закладу професійної освіти. Особливого значення набуває виконання практичних завдань, які моделюють реальні професійно-педагогічні ситуації та передбачають створення власних цифрових освітніх продуктів.

Для забезпечення практичної спрямованості навчання в межах спецкурсу використовується наскрізний приклад навчальної дисципліни «Читання креслень». Це дозволяє продемонструвати можливості застосування цифрових технологій, інструментів штучного інтелекту та цифрової екосистеми Smart EcoSystem у процесі підготовки майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю. Приклади практичних завдань навчально-практичного етапу наведено в табл. 2.5.

Таблиця 2.5

**Практичні завдання навчально-практичного етапу авторського спецкурсу
(на прикладі дисципліни «Читання креслень»)**

№	Практичне завдання	Цифрові інструменти	Очікуваний результат
1	Провести самоаналіз навчальної дисципліни та визначити можливості її цифрової трансформації	Microsoft Forms, OneNote	Визначено напрями цифровізації навчальної дисципліни
2	Створити структуру SMART-комплексу дисципліни «Читання креслень» у Microsoft Teams	Microsoft Teams	Створено цифрове освітнє середовище дисципліни
3	Розробити електронний навчальний модуль з теми «Види та призначення креслень»	Teams, PowerPoint, OneDrive	Підготовлено цифровий навчальний контент
4	Підготувати відеоінструкцію щодо аналізу креслення деталі	PowerPoint, Stream, Clipchamp	Створено цифровий відеоресурс

5	Розробити цифровий кейс «Аналіз креслення деталі та визначення технології її виготовлення»	Teams, Forms, AI-інструменти	Створено професійно орієнтований цифровий кейс
6	Використати AI для підготовки пояснення складних елементів креслення та генерації навчальних запитань	ChatGPT, Microsoft Copilot	Створено додаткові навчальні матеріали та завдання
7	Розробити тест для перевірки знань з теми «Умовні позначення на кресленнях»	Microsoft Forms	Створено інструмент поточного контролю
8	Організувати онлайн-консультацію та обговорення виробничої ситуації	Teams Meetings	Забезпечено професійну взаємодію учасників навчання
9	Проаналізувати виробничу ситуацію з дисципліни «Верстати з ЧПК» та визначити роль креслення у програмуванні обробки деталі	Teams, цифровий кейс	Сформовано міждисциплінарні зв'язки
10	Розмістити результати виконаних завдань у цифровому портфоліо	OneDrive, Teams	Сформовано цифрове портфоліо викладача

Джерело: розроблено автором

Проектувальний етап. Метою проектувального етапу є формування готовності викладача закладу професійної освіти до самостійного проектування цифрового освітнього середовища та створення власних цифрових освітніх продуктів, орієнтованих на розвиток професійних компетентностей здобувачів освіти. На відміну від попереднього етапу, де основна увага приділялася виконанню практичних завдань і опануванню цифрових інструментів, на проектувальному етапі викладач постає як розробник і організатор цифрового освітнього середовища.

Основним результатом цього етапу є створення власного SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі Microsoft Teams. Як наскрізний приклад у межах спецкурсу використовується дисципліна «Читання креслень», для якої викладач проектує структуру цифрового середовища, визначає зміст навчальних модулів, розробляє цифрові кейси, створює систему оцінювання та організовує цифрову взаємодію учасників освітнього процесу.

Проектувальна діяльність передбачає інтеграцію результатів, отриманих на попередніх етапах навчання. Викладач використовує створені цифрові матеріали, розроблені практичні завдання, цифрові кейси, тести, інструменти штучного інтелекту та елементи цифрового портфоліо для формування цілісного цифрового освітнього середовища. Особлива увага приділяється забезпеченню взаємозв'язку між теоретичним навчанням, практичною підготовкою та виробничими ситуаціями, що моделюють реальні умови професійної діяльності.

Важливим складником проектувального етапу є використання інструментів штучного інтелекту для вдосконалення цифрового контенту, розроблення навчальних матеріалів, створення кейсів і підготовки індивідуалізованих завдань для здобувачів освіти. Це дає змогу підвищити якість

цифрового освітнього середовища та забезпечити його адаптацію до різних рівнів підготовленості здобувачів освіти.

У результаті проєктувального етапу кожний учасник спецкурсу створює власний SMART-комплекс навчальної дисципліни, який може бути безпосередньо використаний у професійній діяльності. Таким чином забезпечується перехід від навчання до практичного впровадження цифрових технологій та створюються умови для подальшого професійного розвитку викладача в цифровій екосистемі Smart EcoSystem.

Проєктувальний етап орієнтований на створення викладачем власного цифрового освітнього продукту, який інтегрує результати навчання, практичної діяльності та використання цифрових технологій. На цьому етапі відбувається перехід від виконання окремих практичних завдань до комплексного проєктування цифрового освітнього середовища навчальної дисципліни. Основним результатом діяльності викладача стає SMART-комплекс, розроблений відповідно до специфіки навчальної дисципліни та професійної підготовки здобувачів освіти.

Як наскрізний приклад використовується дисципліна «Читання креслень», що дає можливість продемонструвати процес створення основних складників SMART-комплексу та їх інтеграцію в середовищі Microsoft Teams. Проєктні завдання проєктувального етапу наведено в табл. 2.6.

Таблиця 2.6

Проєктні завдання проєктувального етапу авторського спецкурсу (на прикладі дисципліни «Читання креслень»)

№	Проєктне завдання	Цифрові інструменти	Результат проєктування
1	Створити команду навчальної дисципліни «Читання креслень» у Microsoft Teams	Microsoft Teams	Створено цифрове освітнє середовище дисципліни
2	Розробити структуру каналів SMART-комплексу	Teams Channels	Сформовано логіку організації навчального процесу
3	Створити навчальний модуль «Основи читання креслень»	Teams, OneDrive, PowerPoint	Розроблено цифровий навчальний контент
4	Розробити комплект практичних робіт з аналізу креслень деталей	Teams, Assignments	Підготовлено практичний блок дисципліни
5	Створити цифровий кейс «Вибір технології виготовлення деталі за кресленням»	Teams, Forms, AI-інструменти	Розроблено професійно орієнтований цифровий кейс
6	Підготувати тестовий модуль для поточного контролю знань	Microsoft Forms	Створено систему цифрового оцінювання
7	Розробити AI-помічника для консультацій щодо аналізу креслень	ChatGPT, Microsoft Copilot	Створено інструмент персоналізованої підтримки навчання

8	Організувати цифрове портфоліо здобувачів освіти	Teams, OneDrive	Забезпечено накопичення результатів навчальної діяльності
9	Створити систему моніторингу навчальних досягнень	Insights, Forms	Налаштовано аналітику освітнього процесу
10	Інтегрувати всі складники в єдиний SMART-комплекс дисципліни	Microsoft Teams, Microsoft 365	Сформовано завершений SMART-комплекс навчальної дисципліни

Джерело: розроблено автором

Рефлексивно-аналітичний етап. Метою рефлексивно-аналітичного етапу є оцінювання результатів професійного розвитку викладача, аналіз ефективності створеного SMART-комплексу навчальної дисципліни, узагальнення отриманого досвіду та визначення перспектив подальшого вдосконалення професійно-цифрової компетентності. На цьому етапі відбувається осмислення результатів навчання, самооцінювання досягнутих змін та коригування індивідуальної траєкторії професійного розвитку.

Важливим складником етапу є аналіз результатів виконання проєктних завдань і оцінювання якості створеного SMART-комплексу навчальної дисципліни. Викладач здійснює самоаналіз структури цифрового освітнього середовища, оцінює ефективність використаних цифрових інструментів, цифрових кейсів, засобів оцінювання та інструментів штучного інтелекту. Особлива увага приділяється відповідності створеного SMART-комплексу результатам навчання, професійним компетентностям здобувачів освіти та сучасним вимогам цифрової трансформації професійної освіти.

Як наскрізний приклад використовується SMART-комплекс дисципліни «Читання креслень», створений у процесі проходження спецкурсу. Викладач аналізує результати впровадження цифрового освітнього середовища, визначає його сильні сторони та напрями подальшого вдосконалення. Зокрема оцінюється якість навчального контенту, ефективність цифрових кейсів, рівень організації комунікації в Microsoft Teams, можливості використання AI-інструментів та результативність системи цифрового оцінювання.

Одним із ключових результатів рефлексивно-аналітичного етапу є формування цифрового портфоліо викладача. До його структури включаються результати самооцінювання, розроблені цифрові ресурси, цифрові кейси, SMART-комплекс навчальної дисципліни, аналітичні матеріали, сертифікати підвищення кваліфікації та інші матеріали, що відображають професійний розвиток викладача. Цифрове портфоліо виконує не лише накопичувальну, а й рефлексивну функцію, оскільки дозволяє відстежувати динаміку професійного зростання та результати реалізації індивідуальної траєкторії розвитку.

На основі аналізу отриманих результатів викладач визначає нові професійні потреби, уточнює цілі подальшого розвитку та формує перспективний план удосконалення професійно-цифрової компетентності. Таким чином, рефлексивно-аналітичний етап забезпечує завершення одного

циклу професійного розвитку та водночас створює підґрунтя для початку нового циклу професійного вдосконалення в цифровій екосистемі Smart EcoSystem.

Результатом реалізації рефлексивно-аналітичного етапу є усвідомлення викладачем власного професійного поступу, накопичення цифрових доказів професійної діяльності, вдосконалення SMART-комплексу навчальної дисципліни та визначення подальших напрямів розвитку професійно-цифрової компетентності відповідно до сучасних викликів цифрової трансформації освіти.

Для узагальнення результатів реалізації авторського спецкурсу доцільно розглянути інструменти, які використовуються викладачем на рефлексивно-аналітичному етапі, та результати їх застосування. Це дає змогу оцінити досягнутий рівень професійного розвитку, визначити ефективність створених цифрових освітніх продуктів і спланувати подальші напрями вдосконалення професійно-цифрової компетентності. Інструменти та результати рефлексивно-аналітичного етапу авторського спецкурсу наведено в табл. 2.7.

Таблиця 2.7

Інструменти та результати рефлексивно-аналітичного етапу авторського спецкурсу

№	Інструмент	Призначення	Результат
1	Анкета самооцінювання професійно-цифрової компетентності	Повторне визначення рівня сформованості професійно-цифрової компетентності	Виявлено динаміку професійного розвитку та досягнуті результати
2	Цифрове портфоліо викладача	Накопичення та систематизація результатів професійної діяльності	Сформовано цифрові докази професійного зростання
3	SMART-комплекс дисципліни «Читання креслень»	Аналіз якості створеного цифрового освітнього середовища	Визначено рівень готовності до впровадження в освітній процес
4	Цифрові кейси професійного спрямування	Оцінювання практичної цінності створених навчальних матеріалів	Підтверджено здатність викладача розробляти професійно орієнтований цифровий контент
5	AI-інструменти (ChatGPT, Copilot)	Аналіз ефективності використання штучного інтелекту в професійній діяльності	Визначено можливості подальшої інтеграції AI у навчальний процес
6	Microsoft Teams Analytics та Insights	Моніторинг активності та результативності роботи в цифровому середовищі	Отримано аналітичні дані щодо ефективності цифрової взаємодії
7	Рефлексивний звіт викладача	Осмислення результатів навчання та професійного досвіду	Сформовано бачення подальших напрямів професійного розвитку
8	Індивідуальна траєкторія професійного розвитку	Коригування професійних цілей та планування подальшого навчання	Визначено нові цілі та перспективи розвитку професійно-цифрової компетентності

Джерело: розроблено автором

Узагальнення результатів дослідження засвідчує, що технологія розроблення SMART-комплексу навчальної дисципліни є не лише методикою створення цифрового освітнього ресурсу, а й цілісною системою професійного розвитку викладача закладу професійної освіти. У процесі проектування SMART-комплексу викладач послідовно опановує сучасні цифрові технології, удосконалює навички педагогічного проектування, інтегрує цифрові сервіси в освітній процес, застосовує інструменти штучного інтелекту та формує власний досвід створення інноваційного цифрового освітнього середовища.

Запропонована технологія ґрунтується на принципах системності, інтеграції, відкритості, адаптивності, персоналізації та безперервного професійного розвитку. На відміну від традиційного підходу до підготовки навчально-методичних матеріалів, SMART-комплекс забезпечує об'єднання всіх складників освітнього процесу в єдиному цифровому просторі, у якому навчальний контент, цифрові кейси, практичні завдання, комунікаційні сервіси, засоби оцінювання, цифрова аналітика, AI-інструменти та професійні спільноти функціонують як взаємопов'язана система.

Практична апробація запропонованої технології підтвердила, що створення SMART-комплексу позитивно впливає не лише на якість організації навчальної діяльності здобувачів освіти, а й на професійне зростання самого викладача. У процесі роботи над SMART-комплексом відбувається розвиток професійно-цифрової компетентності, цифрової культури, проєктувального мислення, навичок використання цифрових сервісів і засобів штучного інтелекту, а також здатності здійснювати педагогічну аналітику та приймати обґрунтовані рішення щодо вдосконалення освітнього процесу.



РОЗДІЛ 3

ЦИФРОВІ КЕЙСИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ

3.1. Концептуальні засади використання цифрових кейсів у розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти

Одним із найбільш ефективних інструментів розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти є цифрові кейси. Їх використання забезпечує наближення навчання до реальних умов професійної діяльності та створює умови для практичного застосування цифрових технологій під час розв'язання професійно-педагогічних завдань.

На відміну від традиційних навчальних завдань, цифровий кейс моделює професійну ситуацію, яка потребує аналізу, ухвалення рішень, використання цифрових інструментів і професійної взаємодії. Саме тому цифрові кейси розглядаються як один із ключових інструментів реалізації екосистемного підходу до професійного розвитку викладачів.

Одним із найбільш ефективних інструментів розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти є цифрові кейси. Їх використання забезпечує поєднання професійного змісту навчання з практичним застосуванням цифрових технологій, сприяє розвитку навичок аналізу професійних ситуацій, ухвалення рішень та професійної взаємодії.

Водночас цифрові кейси виконують не лише навчальну, а й методичну, діагностичну та розвивальну функції. У процесі роботи з ними викладач має змогу оцінити власну готовність до використання цифрових технологій, визначити напрями подальшого професійного вдосконалення та сформувати індивідуальну траєкторію розвитку професійно-цифрової компетентності. Використання цифрових кейсів сприяє розвитку критичного мислення, цифрової культури, умінь аналізувати педагогічні ситуації та добирати оптимальні цифрові інструменти для їх розв'язання. Практична спрямованість кейсів забезпечує перенесення отриманого досвіду в реальну професійну діяльність викладача, підвищуючи ефективність організації освітнього процесу в умовах цифрової трансформації освіти. Важливою перевагою цифрових кейсів є можливість їх інтеграції із сервісами цифрової екосистеми **Smart EcoSystem**, що уможливорює використання цифрової аналітики, електронного оцінювання, AI-підтримки та накопичення результатів професійної діяльності в цифровому портфоліо. Завдяки цьому цифровий кейс стає не окремим навчальним матеріалом, а функціональним елементом цілісного цифрового освітнього середовища, у якому поєднуються навчання, професійна взаємодія, рефлексія та безперервний професійний розвиток. Саме така інтеграція забезпечує високий методичний потенціал цифрових кейсів і визначає їх важливу роль у реалізації авторської концепції розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти в цифровій екосистемі **Smart EcoSystem**.

Завдяки цьому цифровий кейс є важливим складником цифрової екосистеми професійного розвитку викладача та забезпечує інтеграцію теоретичної підготовки, практичної діяльності й рефлексії результатів навчання (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Місце цифрового кейса в системі розвитку професійно-цифрової компетентності викладача закладу професійної освіти

Після визначення місця цифрового кейса в системі розвитку професійно-цифрової компетентності доцільно уточнити його відмінність від традиційного навчального завдання. Це важливо тому, що цифровий кейс не обмежується перевіркою знань або виконанням окремої вправи, а передбачає аналіз професійної ситуації, використання цифрових інструментів, обґрунтування рішення та рефлексію результатів діяльності. Порівняльну характеристику традиційного навчального завдання та цифрового кейсу подано в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Порівняльна характеристика традиційного навчального завдання та цифрового кейса

Ознака	Традиційне навчальне завдання	Цифровий кейс
Мета	Закріплення або перевірка знань	Розв'язання професійно орієнтованої ситуації
Контекст	Навчальний, переважно умовний	Професійний або наближений до реальної діяльності
Зміст діяльності	Виконання окремої вправи чи завдання	Аналіз ситуації, пошук рішення, використання цифрових інструментів
Роль викладача	Пояснення завдання та контроль виконання	Організація кейса, фасилітація, консультування, супровід
Роль здобувачів освіти	Виконання інструкції	Активний аналіз, обговорення, прийняття рішення
Використання цифрових технологій	Допоміжне або епізодичне	Обов'язковий складник виконання кейсу
Взаємодія	Переважно індивідуальна	Індивідуальна, групова або командна
Результат	Правильна відповідь або виконане завдання	Обґрунтоване рішення професійної ситуації
Рефлексія	Обмежена або відсутня	Обов'язковий етап аналізу результатів і способів дії
Дидактичний потенціал	Формування окремих знань і вмінь	Розвиток професійно-цифрової компетентності, критичного мислення, комунікації та готовності до практичної діяльності

Джерело: розроблено автором

Порівняння традиційних навчальних завдань і цифрових кейсів дає підстави стверджувати, що останні мають значно ширші можливості щодо розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів. Цифровий кейс являється не лише засобом навчання, а й інструментом професійного розвитку, оскільки забезпечує інтеграцію професійного змісту, цифрових технологій, практичної діяльності та професійної взаємодії.

Ефективність використання цифрових кейсів зумовлюється реалізацією комплексу взаємопов'язаних функцій, кожна з яких спрямована на формування окремих складників професійно-цифрової компетентності викладача. Основні функції цифрових кейсів у системі професійного розвитку викладачів закладів професійної освіти представлено на рис. 3.2.



Рис. 3.2. Функції цифрових кейсів у розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти

Реалізація наведених функцій визначає дидактичний потенціал цифрових кейсів у системі розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти. Використання цифрових кейсів забезпечує не лише засвоєння нових знань і цифрових технологій, а й створює умови для формування професійного досвіду, розвитку критичного мислення, професійної взаємодії та готовності до розв'язання реальних професійно-педагогічних завдань. Основні складники дидактичного потенціалу цифрових кейсів наведено в табл. 3.2.

Запропоновані складники дидактичного потенціалу відображають комплексний характер використання цифрових кейсів у професійній підготовці та професійному розвитку викладачів закладів професійної освіти. Їх взаємодія забезпечує інтеграцію когнітивної, практичної, комунікативної, рефлексивної та проєктувальної діяльності, що відповідає сучасним вимогам компетентнісного підходу та цифрової трансформації освіти. Особливого значення набуває поєднання традиційних дидактичних можливостей кейс-технології з інструментами цифрової аналітики, персоналізації навчання та технологіями штучного інтелекту, які суттєво розширюють можливості професійного розвитку викладача. Саме тому дидактичний потенціал цифрових кейсів доцільно розглядати як важливий складник цифрової екосистеми **Smart EcoSystem**, що забезпечує системний розвиток професійно-цифрової компетентності та підтримку безперервного професійного вдосконалення педагогічних працівників.

Таблиця 3.2

Дидактичний потенціал цифрових кейсів у розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти

№	Складник дидактичного потенціалу	Характеристика	Очікуваний результат
1	Практико-орієнтованість	Моделювання реальних професійно-педагогічних ситуацій	Формування готовності до практичної діяльності
2	Контекстність навчання	Зв'язок змісту навчання з професійною діяльністю викладача	Підвищення професійної мотивації
3	Використання цифрових технологій	Інтеграція цифрових сервісів та інструментів	Розвиток цифрової грамотності
4	Професійна взаємодія	Організація спільної діяльності та обговорення рішень	Розвиток комунікативної компетентності
5	Проблемність	Аналіз і розв'язання професійних проблем	Розвиток критичного мислення
6	Варіативність рішень	Пошук альтернативних способів розв'язання ситуації	Формування творчого підходу до професійної діяльності
7	Рефлексивність	Аналіз результатів діяльності та власного досвіду	Розвиток здатності до самооцінювання
8	Проектувальна спрямованість	Створення власних цифрових освітніх продуктів	Формування готовності до інноваційної діяльності
9	Інтеграція AI-технологій	Використання інструментів штучного інтелекту для аналізу та підтримки прийняття рішень	Розвиток сучасної професійно-цифрової компетентності
10	Підтримка індивідуальної траєкторії розвитку	Адаптація змісту та складності кейсів до потреб викладача	Персоналізація професійного розвитку

Джерело: розроблено автором.

Розглянуті функції та дидактичний потенціал цифрових кейсів засвідчують їх значні можливості щодо розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти. Водночас ефективність використання кейс-технології значною мірою залежить від якості проектування цифрового кейса, його професійної спрямованості та відповідності реальним умовам педагогічної діяльності.

З метою демонстрації практичних можливостей цифрових кейсів у системі професійного розвитку викладачів у посібнику представлено авторський цифровий кейс «Розроблення SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі Microsoft Teams», який побудовано на основі реальних завдань

цифрової трансформації професійної освіти та досвіду впровадження цифрової екосистеми Smart EcoSystem.



3.2. Проєктування та реалізація авторського цифрового кейса у середовищі Microsoft Teams (на прикладі SMART-комплексу навчальної дисципліни).

Переходячи від теоретичного обґрунтування цифрових кейсів до їх практичної реалізації, доцільно розглянути структуру авторського цифрового кейса **«Розроблення SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі Microsoft Teams»**. Запропонований кейс розроблено на основі концепції цифрової екосистеми **Smart EcoSystem** і він демонструє послідовність проєктування, реалізації, оцінювання та вдосконалення цифрового освітнього продукту. Структурно-функціональну модель авторського цифрового кейса подано на рис. 3.3.

Авторський цифровий кейс розроблено як комплексний практико-орієнтований інструмент, що забезпечує інтеграцію теоретичних знань, цифрових технологій та професійної діяльності викладача. Його виконання передбачає поетапне розв'язання професійно-педагогічних завдань, використання можливостей цифрової екосистеми **Smart EcoSystem**, сервісів **Microsoft Teams**, цифрових освітніх ресурсів та інструментів штучного

інтелекту. Такий підхід дає змогу моделювати реальні професійні ситуації, формувати навички проєктування цифрового освітнього середовища, здійснювати професійну рефлексію та оцінювати результати власної діяльності. Саме тому цифровий кейс виступає не лише засобом навчання, а й ефективним інструментом розвитку професійно-цифрової компетентності викладача.



Рис. 3.3. Структурно-функціональна модель авторського цифрового кейса «Розроблення SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі Microsoft Teams»

Як видно з рис. 3.3, авторський цифровий кейс побудований як послідовна система взаємопов'язаних етапів, що відображають логіку створення SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі Microsoft Teams. На відміну від традиційних навчальних завдань, кейс орієнтований не на відтворення знань, а на виконання комплексу професійно-педагогічних дій, наближених до реальної діяльності викладача закладу професійної освіти.

Структура кейса охоплює повний цикл проєктування цифрового освітнього середовища: від аналізу проблемної ситуації та визначення вихідних умов до створення цифрового контенту, організації взаємодії учасників освітнього процесу, оцінювання результатів і подальшого вдосконалення розробленого SMART-комплексу. Такий підхід забезпечує поєднання професійного змісту навчання, цифрових технологій та практичної діяльності.

Важливою особливістю кейса є його орієнтація на створення реального освітнього продукту, який може безпосередньо використовуватися у професійній діяльності викладача. Результатом виконання кейса являється не

лише сформований SMART-комплекс навчальної дисципліни, а й розвиток професійно-цифрової компетентності, вдосконалення навичок використання цифрових технологій, застосування AI-інструментів та набуття досвіду проєктування цифрового освітнього середовища.

Характеристику основних етапів авторського цифрового кейса наведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Характеристика етапів авторського цифрового кейса «Розроблення SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі Microsoft Teams»

Етап кейсу	Зміст діяльності викладача	Цифрові інструменти	Очікуваний результат
1. Проблемна ситуація	Ознайомлення з описом професійної ситуації. Визначення проблеми організації цифрового освітнього середовища навчальної дисципліни. Формулювання мети розроблення SMART-комплексу.	Методичні матеріали кейса, Microsoft Teams	Усвідомлення професійної проблеми та визначення цілей роботи
2. Аналіз умов	Аналіз освітньої програми, результатів навчання, професійних компетентностей та особливостей навчальної дисципліни. Визначення цифрових потреб здобувачів освіти.	Освітня програма, Teams, OneDrive, AI-інструменти	Підготовлено вихідні дані для проєктування SMART-комплексу
3. Проєктування структури SMART-комплексу	Створення структури цифрового освітнього середовища. Визначення каналів команди, модулів навчання та логіки взаємодії учасників освітнього процесу.	Microsoft Teams	Спроєктовано структуру SMART-комплексу навчальної дисципліни
4. Створення цифрового контенту	Розроблення електронних навчальних матеріалів, презентацій, відеоінструкцій, практичних завдань, цифрових кейсів і тестів.	PowerPoint, Forms, Stream, OneDrive, ChatGPT, Copilot	Створено цифровий навчально-методичний контент дисципліни
5. Організація взаємодії в Teams	Налаштування комунікації, консультацій, групової роботи, обговорень і спільної діяльності здобувачів освіти.	Teams Chat, Teams Meetings, Assignments	Забезпечено цифрову взаємодію учасників освітнього процесу
6. Оцінювання та аналітика	Розроблення системи контролю, тестування, моніторингу результатів навчання та аналізу активності здобувачів освіти.	Microsoft Forms, Insights, Assignments	Створено систему цифрового оцінювання та навчальної аналітики

7. Рефлексія та вдосконалення	Аналіз результатів роботи, оцінювання ефективності SMART-комплексу, визначення напрямів його модернізації та використання AI для вдосконалення навчального контенту.	Teams Analytics, ChatGPT, Copilot, цифрове портфоліо	Підготовлено оновлену версію SMART-комплексу та визначено напрями подальшого розвитку
-------------------------------	--	--	---

Джерело: розроблено автором

Наведена характеристика етапів відображає логіку реалізації авторського цифрового кейса «Розроблення SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі Microsoft Teams» та розкриває послідовність професійно-педагогічних дій викладача під час виконання кейсового завдання. Водночас ефективність кейсу визначається не лише окремими етапами діяльності, а й цілісною структурою взаємопов'язаних компонентів, які забезпечують створення цифрового освітнього середовища навчальної дисципліни.

Авторський цифровий кейс орієнтований на розв'язання комплексного професійно-педагогічного завдання — проєктування та впровадження SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі Microsoft Teams. Для демонстрації можливостей кейса в посібнику використовується приклад дисципліни «Читання креслень», однак запропонована технологія може бути адаптована до будь-якої навчальної дисципліни професійної підготовки.

Структуру авторського цифрового кейса «Розроблення SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі Microsoft Teams» представлено на рис. 3.4.

Важливою перевагою запропонованої структури авторського цифрового кейса є її універсальність та можливість адаптації до різних навчальних дисциплін і напрямів професійної підготовки. Незмінною залишається логіка проєктування кейса, тоді як його змістове наповнення визначається особливостями навчальної дисципліни, професійними компетентностями, які формуються, та специфікою майбутньої професійної діяльності здобувачів освіти. Такий підхід забезпечує можливість багаторазового використання авторської методики під час розроблення нових цифрових кейсів і SMART-комплексів.

Особливу роль у структурі цифрового кейса відіграє інтеграція сучасних цифрових сервісів, інструментів штучного інтелекту та засобів цифрової аналітики. Їх використання забезпечує не лише якісне виконання окремих професійних завдань, а й створює умови для постійного моніторингу результатів, професійної рефлексії, накопичення цифрових освітніх продуктів та безперервного вдосконалення професійно-цифрової компетентності викладача. Саме комплексна взаємодія всіх структурних компонентів перетворює авторський цифровий кейс на ефективний методичний інструмент професійного розвитку викладача закладу професійної освіти.

З огляду на викладене структура авторського цифрового кейса відображає не лише послідовність виконання професійних дій, а й взаємозв'язок його функціональних компонентів, які забезпечують проєктування, реалізацію,

оцінювання та подальше вдосконалення цифрового освітнього середовища навчальної дисципліни.



Рис. 3.4. Структура авторського цифрового кейса «Розроблення SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі Microsoft Teams»

Структура авторського цифрового кейса визначає загальну логіку організації діяльності викладача під час проектування цифрового освітнього

середовища навчальної дисципліни. Водночас практична цінність кейса найбільш повно проявляється в процесі його реалізації на конкретному навчальному матеріалі, що дає змогу наблизити професійний розвиток викладача до реальних умов освітньої діяльності.

У межах авторського спецкурсу реалізацію цифрового кейса продемонстровано на прикладі дисципліни «Читання креслень», яка є однією з базових дисциплін професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю. Виконання кейса передбачає послідовне створення SMART-комплексу дисципліни в середовищі Microsoft Teams та інтеграцію цифрового контенту, практичних завдань, цифрових кейсів, засобів оцінювання та інструментів штучного інтелекту.

Послідовність реалізації авторського цифрового кейса на прикладі дисципліни «Читання креслень» наведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Послідовність реалізації авторського цифрового кейса «Розроблення SMART-комплексу навчальної дисципліни “Читання креслень” у середовищі Microsoft Teams»

Етап	Діяльність викладача	Інструменти	Результат
1	Аналіз змісту дисципліни «Читання креслень» та визначення результатів навчання	Освітня програма, навчальний план	Визначено структуру навчальної дисципліни
2	Створення команди дисципліни в Microsoft Teams	Microsoft Teams	Створено цифрове освітнє середовище
3	Проектування структури каналів	Teams Channels	Сформовано структуру SMART-комплексу
4	Розміщення теоретичних матеріалів	Teams, OneDrive, PowerPoint	Створено теоретичний модуль
5	Розроблення практичних робіт із читання креслень	Assignments, OneDrive	Створено практичний блок
6	Створення цифрових кейсів виробничого спрямування	Teams, ChatGPT, Copilot	Розроблено професійно орієнтовані кейси
7	Налаштування тестування та оцінювання	Microsoft Forms	Створено систему контролю знань
8	Організація консультацій та комунікації	Teams Meetings, Chat	Забезпечено взаємодію учасників
9	Створення цифрового портфоліо	OneDrive, Teams	Організовано накопичення результатів діяльності
10	Аналіз ефективності та вдосконалення SMART-комплексу	Insights, AI-інструменти	Підготовлено оновлену версію SMART-комплексу

Джерело: розроблено автором

Наведена послідовність реалізації авторського цифрового кейса відображає основні дії викладача під час створення SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі Microsoft Teams. Виконання зазначених етапів забезпечує поступовий перехід від аналізу змісту навчальної дисципліни до створення цілісного цифрового освітнього середовища, яке інтегрує навчальний контент, практичну діяльність, комунікацію, оцінювання та інструменти підтримки професійного розвитку.

Результатом виконання кейса являється розроблений SMART-комплекс навчальної дисципліни, що забезпечує організацію змішаного та дистанційного навчання, підтримку індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти та використання сучасних цифрових технологій в освітньому процесі. На прикладі дисципліни «Читання креслень» SMART-комплекс поєднує навчальні матеріали, практичні роботи, цифрові кейси, засоби контролю знань, цифрове портфоліо та AI-інструменти підтримки навчання в межах єдиного цифрового середовища.

Структуру SMART-комплексу навчальної дисципліни «Читання креслень» у середовищі Microsoft Teams представлено на рис. 3.5.



Рис. 3.5. Структура SMART-комплексу навчальної дисципліни «Читання креслень» у середовищі Microsoft Teams

Джерело: розроблено автором

Рисунок 3.5 відображає структуру SMART-комплексу навчальної дисципліни «Читання креслень», створеного в результаті виконання авторського

цифрового кейса. Водночас для практичного впровадження кейс-технології важливо не лише розуміти структуру готового цифрового освітнього продукту, а й бачити послідовність дій, які забезпечують його розроблення.

У зв'язку з цим доцільно розглянути алгоритм виконання авторського цифрового кейса, що відображає технологію створення SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі Microsoft Teams. Запропонований алгоритм може використовуватися викладачами закладів професійної освіти як практична інструкція під час проєктування власних цифрових освітніх середовищ.

Алгоритм виконання авторського цифрового кейса «Розроблення SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі Microsoft Teams» представлено на рис. 3.6.



Рис. 3.6. Алгоритм виконання авторського цифрового кейса «Розроблення SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі Microsoft Teams»

Як видно з рис. 3.6, авторський цифровий кейс забезпечує послідовне виконання викладачем комплексу професійно-педагогічних і цифрових дій, результатом яких є створення SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі Microsoft Teams. Запропонований кейс може використовуватися як у системі підвищення кваліфікації педагогічних працівників, так і в процесі самоосвіти викладачів закладів професійної освіти. Його практична спрямованість забезпечує інтеграцію цифрових технологій у професійну

діяльність викладача та сприяє розвитку професійно-цифрової компетентності відповідно до сучасних вимог цифрової трансформації освіти.

Як видно з рис. 3.6, реалізація авторського цифрового кейса забезпечує послідовне виконання викладачем комплексу професійно-педагогічних і цифрових дій, результатом яких є створення SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі Microsoft Teams. Особливістю кейса є його практична спрямованість, оскільки всі завдання орієнтовані на створення реального цифрового освітнього продукту, який може безпосередньо використовуватися в освітньому процесі.

Використання кейс-технології дає змогу поєднати професійний досвід викладача, сучасні цифрові технології, інструменти штучного інтелекту та можливості хмарних сервісів у межах єдиного цифрового освітнього середовища. Завдяки цьому забезпечуються умови для розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти та підвищення ефективності їхньої професійної діяльності.



РОЗДІЛ 4

АІ-АГЕНТ ЯК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ ЗАСІБ УПРАВЛІННЯ ПРОФЕСІЙНИМ РОЗВИТКОМ ВИКЛАДАЧА У ЦИФРОВІЙ ЕКОСИСТЕМІ SMART ECOSYSTEM

4.1. Концепція АІ-агента як інтелектуального компонента цифрової екосистеми професійного розвитку викладача

Сучасний етап розвитку освіти характеризується активним упровадженням технологій штучного інтелекту в різні напрями професійної діяльності педагогічних працівників. Якщо на початкових етапах цифровізації основна увага приділялася використанню електронних освітніх ресурсів, систем дистанційного навчання та засобів цифрової комунікації, то сьогодні дедалі більшого значення набувають інтелектуальні цифрові системи, здатні не лише обробляти інформацію, а й підтримувати ухвалення професійних рішень, створювати цифровий контент та здійснювати персоналізований супровід користувачів.

Для викладачів закладів професійної освіти поява інструментів генеративного штучного інтелекту відкриває принципово нові можливості щодо організації освітнього процесу та професійного розвитку. Сучасні АІ-сервіси забезпечують створення навчально-методичних матеріалів, підготовку тестових завдань, розроблення презентацій, аналіз навчальних даних, підтримку цифрової взаємодії та виконання багатьох інших завдань, які раніше потребували значних часових витрат.

Водночас практика використання генеративного штучного інтелекту в освіті свідчить про те, що окремі АІ-сервіси самі по собі не забезпечують комплексного професійного розвитку викладача. Використання різних платформ часто має фрагментарний характер і не завжди пов'язане із загальною логікою професійного зростання педагогічного працівника. Саме тому виникає потреба у створенні цілісної системи підтримки професійного розвитку, в межах якої інструменти штучного інтелекту працюють як складники єдиного цифрового середовища.

У контексті цифрової екосистеми Smart EcoSystem пропонується використовувати поняття АІ-агента професійного розвитку викладача. На відміну від окремих цифрових сервісів, АІ-агент розглядається як інтегрований інструмент підтримки професійної діяльності, навчання та професійного розвитку викладача, який функціонує в межах єдиного цифрового освітнього середовища.

АІ-агент професійного розвитку викладача — це інтегрований інтелектуальний цифровий помічник, функціонально пов'язаний із цифровою екосистемою Smart EcoSystem та призначений для підтримки професійної діяльності, професійного навчання, цифрового проєктування, створення освітнього контенту, аналізу освітніх даних і розвитку

професійно-цифрової компетентності викладача закладу професійної освіти.

Особливістю запропонованого підходу є те, що AI-агент супроводжує викладача на всіх етапах його професійної діяльності. Він може використовуватися під час розроблення smart-комплексів навчальних дисциплін, створення цифрових кейсів, підготовки методичних матеріалів, організації навчального процесу в Microsoft Teams, формування цифрового портфоліо та проведення освітньої аналітики. Завдяки цьому забезпечується безперервна підтримка професійного розвитку та реалізація принципу персоналізації навчання.

Важливою перевагою AI-агента є його здатність адаптуватися до потреб конкретного викладача. Залежно від професійних завдань, рівня професійно-цифрової компетентності та напряму професійної підготовки агент може пропонувати різні інструменти, ресурси та варіанти розв'язання професійних проблем. Такий підхід створює умови для побудови індивідуальної траєкторії професійного розвитку та підвищує ефективність використання цифрових технологій у професійній діяльності.

У структурі цифрової екосистеми Smart EcoSystem AI-агент виконує інтеграційну функцію, поєднуючи цифрові ресурси, освітній контент, професійні спільноти, цифрові кейси, інструменти освітньої аналітики та механізми професійного розвитку в єдину систему підтримки викладача. Саме тому його використання доцільно розглядати як один із перспективних напрямів розвитку професійної освіти в умовах цифрової трансформації суспільства.

Запропонований підхід до використання AI-агента ґрунтується на принципах інтеграції, персоналізації, адаптивності та безперервного професійного розвитку викладача. На відміну від окремих сервісів штучного інтелекту, AI-агент функціонує як невід'ємний компонент цифрової екосистеми **Smart EcoSystem**, забезпечуючи узгоджену взаємодію між її функціональними складниками, координацію професійної діяльності викладача та інформаційно-аналітичну підтримку ухвалення педагогічних рішень. Такий підхід дає змогу інтегрувати цифрові ресурси, освітній контент, професійні спільноти, інструменти цифрової аналітики та механізми професійної підтримки в єдину систему, орієнтовану на досягнення цілей професійного розвитку.

Водночас AI-агент не замінює професійну діяльність викладача, а виступає інтелектуальним помічником, який забезпечує оперативний доступ до необхідних цифрових ресурсів, підтримує проєктування цифрового освітнього середовища, сприяє аналізу результатів професійної діяльності та допомагає визначати напрями подальшого професійного вдосконалення. Завдяки цьому створюються умови для системного управління професійно-цифровим розвитком викладача, підвищення ефективності використання цифрових технологій і реалізації індивідуальної траєкторії професійного зростання відповідно до сучасних вимог цифрової трансформації професійної освіти.

Концептуальне бачення місця та функцій AI-агента в структурі цифрової екосистеми Smart EcoSystem представлено на рис. 5.1.

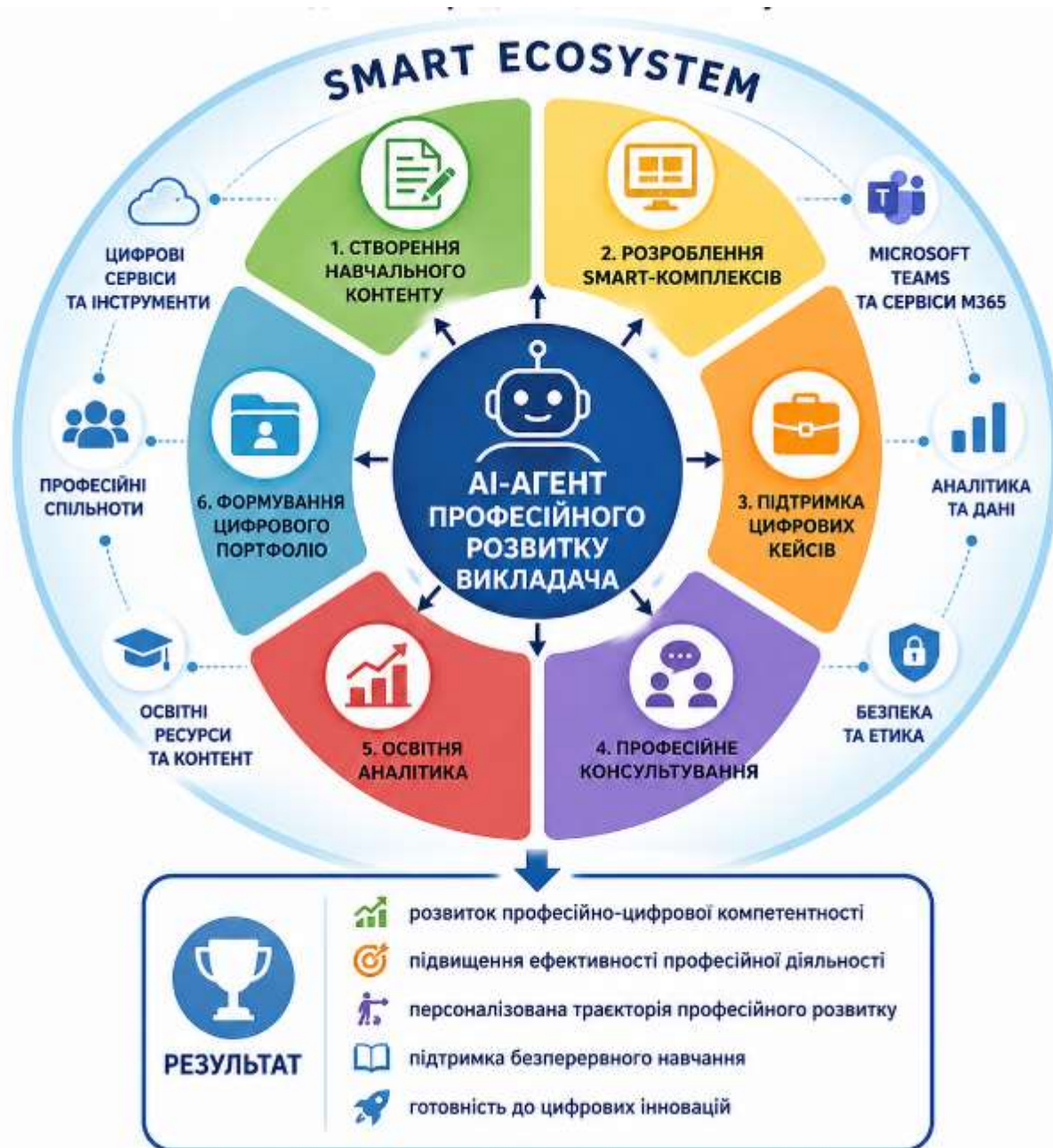


Рис. 4.1. Концептуальна модель АІ-агента професійного розвитку викладача в середовищі Smart EcoSystem

Представлена на рис. 5.1 концептуальна модель відображає авторське бачення місця та ролі АІ-агента в системі професійного розвитку викладача закладу професійної освіти. На відміну від традиційного підходу, за якого сервіси штучного інтелекту використовуються епізодично для виконання окремих завдань, запропонована модель передбачає їх інтеграцію в єдину систему професійної діяльності та безперервного професійного розвитку.

Центральним елементом моделі постає АІ-агент професійного розвитку викладача, який забезпечує інтелектуальну підтримку всіх основних напрямів професійної діяльності. Його функціонування ґрунтується на принципах персоналізації, адаптивності, безперервності навчання та інтеграції цифрових ресурсів у єдиному середовищі Smart EcoSystem. Такий підхід створює умови

для переходу від використання окремих цифрових інструментів до формування цілісної системи професійної підтримки викладача.

Першим функціональним напрямом діяльності AI-агента є створення навчального контенту. У сучасних умовах викладачеві доводиться постійно оновлювати навчально-методичні матеріали, адаптувати їх до нових освітніх потреб та враховувати особливості цифрового середовища навчання. Використання AI-агента уможливорює суттєво оптимізувати цей процес шляхом автоматизованого створення текстових матеріалів, тестових завдань, інструкційних карток, презентацій та інших освітніх ресурсів.

Другий функціональний модуль пов'язаний із розробленням smart-комплексів навчальних дисциплін. У такому разі AI-агент може виконувати функції цифрового консультанта та проєктувальника, допомагаючи викладачеві структурувати навчальну дисципліну, формувати тематичні модулі, створювати систему оцінювання та підбирати відповідні цифрові інструменти для реалізації освітнього процесу в середовищі Microsoft Teams.

Важливе місце в структурі моделі займає підтримка цифрових кейсів. У межах цього напрямку AI-агент може брати участь у розробленні професійних ситуацій, підготовці завдань, створенні варіантів розв'язання проблемних ситуацій та проведенні рефлексивного аналізу результатів діяльності. Завдяки цьому забезпечується підвищення якості кейсового навчання та розширюються можливості використання цифрових кейсів у професійній освіті.

Функція професійного консультування орієнтована на підтримку викладача під час розв'язання професійних завдань. AI-агент може бути в ролі цифрового наставника, який надає рекомендації щодо вибору цифрових інструментів, організації освітнього процесу, розроблення методичних матеріалів або впровадження інноваційних освітніх технологій. Особливо цінною така підтримка є для викладачів, які лише розпочинають активне використання цифрових технологій у професійній діяльності.

Окремим напрямом роботи AI-агента є освітня аналітика. Сучасне цифрове освітнє середовище генерує значний обсяг даних про навчальну діяльність, активність здобувачів освіти та результати навчання. AI-агент забезпечує оброблення таких даних, їх інтерпретацію та формування рекомендацій щодо вдосконалення освітнього процесу. Це створює умови для прийняття обґрунтованих педагогічних рішень та підвищення ефективності професійної діяльності викладача.

Шостим функціональним модулем є формування цифрового портфоліо. Використання AI-агента дає змогу систематизувати результати професійної діяльності, здійснювати їх аналіз, готувати матеріали для атестації, сертифікації, участі в конкурсах професійної майстерності та підвищення кваліфікації. Таким чином забезпечується накопичення та представлення професійних досягнень у цифровому форматі.

Особливістю запропонованої моделі є те, що всі функціональні модулі працюють не ізольовано, а у взаємозв'язку між собою в межах цифрової екосистеми Smart EcoSystem. Саме така інтеграція забезпечує комплексну

підтримку професійного розвитку викладача та сприяє формуванню його професійно-цифрової компетентності.

Результатом функціонування AI-агента являється не лише автоматизація окремих професійних процесів, а й створення умов для побудови персоналізованої траєкторії професійного розвитку. Викладач отримує можливість використовувати інструменти штучного інтелекту відповідно до власних потреб, професійних цілей та рівня професійно-цифрової компетентності. Завдяки цьому забезпечується підтримка безперервного навчання, розвиток цифрової культури та готовність до впровадження цифрових інновацій у професійній освіті.

З метою практичного розкриття можливостей AI-агента в діяльності викладачів закладів професійної освіти доцільно розглянути приклади використання найпоширеніших інструментів генеративного штучного інтелекту під час виконання професійних завдань. Особливий інтерес у цьому контексті становлять сервіси ChatGPT, Microsoft Copilot, Gemini, Claude та інші AI-платформи.

Результатом функціонування AI-агента є не лише автоматизація окремих професійних процесів, а й створення умов для побудови персоналізованої траєкторії професійного розвитку. Викладач отримує можливість використовувати інструменти штучного інтелекту відповідно до власних потреб, професійних цілей та рівня професійно-цифрової компетентності. Завдяки цьому забезпечується підтримка безперервного навчання, розвиток цифрової культури та готовність до впровадження цифрових інновацій у професійній освіті.

Практична цінність запропонованої моделі полягає в тому, що вона дає змогу інтегрувати інструменти штучного інтелекту в усі основні напрями професійної діяльності викладача закладу професійної освіти. Використання AI-агента не обмежується виконанням окремих операцій або підготовкою навчальних матеріалів. Він виступає інтелектуальним партнером викладача, який забезпечує інформаційно-аналітичну підтримку, сприяє проєктуванню цифрового освітнього середовища, допомагає аналізувати результати професійної діяльності та пропонує обґрунтовані рекомендації щодо її вдосконалення. Такий підхід істотно підвищує ефективність використання цифрових технологій, скорочує час на виконання рутинних професійних завдань і створює умови для концентрації уваги викладача на творчій, методичній та педагогічній діяльності.

Водночас ефективність застосування AI-агента значною мірою залежить від рівня сформованості професійно-цифрової компетентності викладача та його здатності педагогічно доцільно використовувати можливості сучасних AI-сервісів, освітній процес із дотриманням академічної доброчесності, авторського права та етичних норм використання цифрових технологій.

Характеристику можливостей використання сучасних AI-інструментів у професійній діяльності викладачів професійно-теоретичної підготовки представлено в табл. 4.1.

Використання сучасних AI-інструментів у професійній діяльності викладачів професійно-теоретичної підготовки закладів професійної освіти

AI-інструмент	Основне призначення	Приклади професійних завдань викладача	Приклад практичного використання	Очікуваний результат
ChatGPT	Генерування текстового контенту та професійне консультування	Підготовка конспектів занять, методичних рекомендацій, тестових завдань, цифрових кейсів	Створення сценарію заняття з дисципліни «Технологія машинобудування» з використанням інтерактивних методів навчання	Скорочення часу на підготовку навчальних матеріалів та підвищення їх якості
Microsoft Copilot	Інтеграція AI у середовище Microsoft 365	Підготовка документів, презентацій, аналіз даних, робота в Teams	Автоматичне створення презентації до заняття на основі методичних матеріалів викладача	Підвищення продуктивності професійної діяльності
Gemini	Пошук, узагальнення та аналіз інформації	Підготовка аналітичних матеріалів, оглядів, добір цифрових ресурсів	Формування добірки сучасних цифрових технологій для підготовки операторів верстатів з ЧПК	Оперативний доступ до актуальної інформації
Claude	Опрацювання великих текстових масивів	Аналіз нормативних документів, освітніх стандартів, навчальних програм	Порівняння освітньо-професійних програм та визначення напрямів їх оновлення	Підвищення якості аналітичної діяльності
Microsoft Designer	Створення графічного контенту	Розроблення інфографіки, схем, ілюстрацій до занять	Створення інфографіки «Структура smart-комплексу навчальної дисципліни»	Візуалізація навчального матеріалу
Canva AI	Автоматизоване створення візуальних освітніх матеріалів	Підготовка презентацій, плакатів, інформаційних стендів	Розроблення цифрового плаката для професійного модуля	Підвищення привабливості навчальних матеріалів
Power BI з AI-функціями	Освітня аналітика та візуалізація даних	Аналіз успішності, відвідуваності та активності здобувачів освіти	Побудова інтерактивної панелі моніторингу результатів навчання	Підтримка прийняття педагогічних рішень
Microsoft Forms + AI	Створення та аналіз тестування	Підготовка контрольних матеріалів і моніторинг результатів	Автоматичне формування тестів для тематичного оцінювання	Оптимізація процесів оцінювання

Джерело: розроблено автором

Наведені в табл. 4.1 інструменти штучного інтелекту демонструють широкі можливості використання сучасних AI-технологій у професійній діяльності викладачів закладів професійної освіти. Водночас важливо усвідомлювати, що кожен із розглянутих сервісів виконує лише окремі функції та призначений для розв'язання певного кола професійних завдань. Саме тому використання навіть найпотужніших інструментів генеративного штучного інтелекту не забезпечує автоматично комплексного професійного розвитку педагогічного працівника.

Наприклад, ChatGPT ефективно підтримує створення текстового контенту та консультування, Microsoft Copilot інтегрує можливості штучного інтелекту в середовище Microsoft 365, Gemini забезпечує швидкий пошук й узагальнення інформації, Claude сприяє аналізу великих текстових масивів, а Power BI дає змогу здійснювати освітню аналітику. Кожен з цих інструментів є корисним для викладача, проте вони залишаються окремими цифровими сервісами, які працюють автономно та не враховують у повному обсязі індивідуальні потреби професійного розвитку конкретного користувача.

У зв'язку з цим у межах концепції Smart EcoSystem пропонується значно ширший підхід до використання штучного інтелекту в професійній освіті. Його сутність полягає в переході від застосування окремих AI-сервісів до використання AI-агента професійного розвитку викладача як інтегрованої системи підтримки професійної діяльності та професійного навчання.

На відміну від окремих цифрових інструментів, AI-агент не обмежується виконанням певної функції. Він являється інтелектуальним координатором професійної діяльності, який поєднує можливості різних AI-платформ, цифрових ресурсів, сервісів Microsoft Teams, елементів smart-комплексів навчальних дисциплін, цифрових кейсів та інструментів освітньої аналітики. Завдяки цьому забезпечується створення цілісного цифрового середовища підтримки професійного розвитку викладача.

Особливого значення такий підхід набуває для викладачів професійно-теоретичної підготовки закладів професійної освіти. Їхня професійна діяльність поєднує педагогічну, методичну, організаційну, проєктувальну та аналітичну складові. Використання окремих AI-сервісів дає змогу частково підтримувати окремі напрями діяльності, тоді як AI-агент забезпечує комплексний супровід усіх основних професійних процесів — від підготовки навчальних матеріалів до аналізу результатів навчання та планування подальшої траєкторії професійного розвитку.

У запропонованій моделі Smart EcoSystem AI-агент функціонує як персоналізований цифровий помічник, здатний адаптувати свою діяльність до індивідуальних потреб викладача, його професійного досвіду, рівня професійно-цифрової компетентності та специфіки навчальної дисципліни. Саме така персоналізація створює умови для побудови індивідуальної траєкторії професійного розвитку та забезпечує ефективніше використання цифрових технологій у професійній діяльності.

Водночас AI-агент не замінює викладача та не ухвалює педагогічні рішення замість нього. Його основним призначенням є інтелектуальна підтримка професійної діяльності, розширення можливостей цифрової взаємодії, оптимізація рутинних процесів та надання рекомендацій, які можуть бути використані під час ухвалення обґрунтованих педагогічних рішень. Остаточна відповідальність за зміст навчання, якість освітнього процесу та результати професійної діяльності залишається за викладачем.

Таким чином, AI-агент професійного розвитку доцільно розглядати як надсистему, яка інтегрує можливості різних інструментів штучного інтелекту в єдиному середовищі Smart EcoSystem та забезпечує комплексну підтримку професійної діяльності викладача закладу професійної освіти. Саме такий підхід створює підґрунтя для переходу від епізодичного використання AI-сервісів до їх системного застосування в процесі професійного розвитку.

У зв'язку з цим виникає потреба детальніше розглянути практичні механізми використання AI-агента в професійній діяльності викладача та визначити можливості його застосування під час створення навчального контенту, розроблення smart-комплексів навчальних дисциплін, підготовки цифрових кейсів, здійснення освітньої аналітики та організації професійного саморозвитку.



4.2. Використання AI-агента для підтримки у професійної діяльності та розвитку викладача в цифровій екосистемі

Практична цінність AI-агента професійного розвитку визначається його здатністю підтримувати викладача під час виконання широкого спектру професійних завдань. На відміну від традиційних цифрових інструментів, які виконують окремі функції, AI-агент забезпечує комплексний супровід професійної діяльності та сприяє інтеграції різних цифрових ресурсів у межах єдиного освітнього середовища Smart EcoSystem.

Особливого значення використання AI-агента набуває в діяльності викладачів професійно-теоретичної підготовки закладів професійної освіти. Сучасний викладач виконує одночасно декілька професійних ролей, а саме: розробника навчального контенту, організатора освітнього процесу, наставника, консультанта, аналітика та проєктувальника цифрового освітнього середовища. Використання інструментів штучного інтелекту дає можливість оптимізувати значну частину цих процесів та зосередити більше уваги на педагогічній взаємодії зі здобувачами освіти.

Одним з найпоширеніших напрямів використання AI-агента є створення навчального контенту. За допомогою сучасних AI-інструментів викладач може готувати конспекти занять, навчальні інструкції, методичні рекомендації, контрольні запитання, тести, практичні завдання та інші освітні матеріали. При цьому важливо, щоб результати роботи штучного інтелекту не використовувалися безпосередньо, а проходили педагогічну адаптацію та експертне оцінювання з боку викладача.

Не менш важливим напрямом є підтримка розроблення smart-комплексів навчальних дисциплін. AI-агент може допомагати у формуванні структури навчального курсу, визначенні змісту окремих модулів, підготовці цифрового контенту, розробленні системи оцінювання та доборі цифрових інструментів для реалізації освітнього процесу в середовищі Microsoft Teams. Завдяки цьому суттєво скорочується час на підготовку навчально-методичних матеріалів та підвищується якість їх методичного опрацювання.

Значні можливості AI-агент відкриває для розроблення цифрових кейсів. Він може генерувати професійні ситуації, формувати проблемні завдання, пропонувати альтернативні варіанти розв'язання професійних проблем та допомагати в підготовці рефлексивних завдань. Особливо ефективним є використання AI-інструментів під час створення кейсів, пов'язаних із цифровою трансформацією виробництва, використанням сучасного обладнання та впровадженні технологій Індустрії 4.0.

Важливе місце у структурі професійної діяльності займає організація цифрової взаємодії. AI-агент може підтримувати комунікацію між учасниками освітнього процесу, допомагати в підготовці повідомлень, організації обговорень, проведенні онлайн-консультацій та створенні цифрових навчальних

спільнот. Такі можливості особливо актуальні під час використання Microsoft Teams як базової платформи цифрової екосистеми Smart EcoSystem.

Окремим напрямом використання AI-агента є освітня аналітика. Сучасні цифрові середовища накопичують значний обсяг даних щодо навчальної активності здобувачів освіти, результатів оцінювання, участі в командній роботі та виконання практичних завдань. AI-агент дає змогу здійснювати первинне опрацювання таких даних, виявляти тенденції, прогнозувати можливі труднощі та формувати рекомендації щодо вдосконалення освітнього процесу.

Суттєві перспективи відкриваються також у сфері професійного саморозвитку викладача. AI-агент може виконувати функції цифрового наставника, допомагаючи планувати професійне навчання, добирати актуальні ресурси для підвищення кваліфікації, формувати індивідуальні освітні траєкторії та здійснювати самооцінювання рівня професійно-цифрової компетентності. Завдяки цьому створюються умови для реалізації принципу безперервного професійного розвитку.

Особливістю використання AI-агента в системі Smart EcoSystem є його інтеграція з іншими складниками цифрового освітнього середовища. Він взаємодіє зі smart-комплексами навчальних дисциплін, цифровими кейсами, цифровими ресурсами, професійними спільнотами та системами освітньої аналітики. Саме така інтеграція забезпечує комплексну підтримку діяльності викладача та сприяє розвитку його професійно-цифрової компетентності.

Водночас використання AI-агента у професійній діяльності викладача не обмежується автоматизацією окремих професійних завдань. Його головне призначення полягає у створенні інтелектуальної системи підтримки, яка забезпечує інтеграцію сучасних цифрових технологій із педагогічною діяльністю, сприяє обґрунтованому ухваленню професійних рішень та створює умови для безперервного професійного вдосконалення. Завдяки персоналізованим рекомендаціям, аналізу результатів діяльності та адаптації цифрових ресурсів до індивідуальних потреб викладача AI-агент сприяє підвищенню якості освітнього процесу, розвитку професійно-цифрової компетентності та ефективнішому використанню можливостей цифрової екосистеми **Smart EcoSystem**.

Практика використання AI-інструментів свідчить, що найбільшої ефективності можна досягти за умови їхнього педагогічно виваженого та методично обґрунтованого застосування. Штучний інтелект має розглядатися не як заміна професійної діяльності викладача, а як інструмент її підтримки та вдосконалення. У цьому контексті AI-агент являється важливим складником цифрової екосистеми Smart EcoSystem, який розширює професійні можливості викладача та створює умови для його успішної діяльності в сучасному цифровому освітньому середовищі.

Приклади використання AI-агента для розв'язання професійних завдань викладача закладу професійної освіти

Професійне завдання	Можливості AI-агента	Використані AI-інструменти	Практичний результат
Підготовка конспекту заняття	Генерування структури заняття, формулювання цілей, підбір прикладів	ChatGPT, Gemini	Скорочення часу на підготовку та підвищення якості методичного матеріалу
Розроблення тестових завдань	Створення тестів різних рівнів складності та варіантів відповідей	ChatGPT, Microsoft Forms + AI	Автоматизація процесу оцінювання знань здобувачів освіти
Створення презентацій	Генерування структури слайдів, текстового наповнення та візуальних ідей	Microsoft Copilot, Canva AI, Designer	Підготовка сучасних візуально привабливих навчальних матеріалів
Розроблення smart-комплексу навчальної дисципліни	Формування структури курсу, модулів, системи оцінювання та цифрових ресурсів	ChatGPT, Microsoft Copilot, Teams	Створення цілісного цифрового освітнього середовища дисципліни
Підготовка цифрового кейса	Генерування професійної ситуації, завдань та варіантів розв'язання	ChatGPT, Gemini	Розроблення практикоорієнтованих матеріалів для професійної підготовки
Організація онлайн-заняття	Підготовка сценарію заняття, інтерактивних запитань та матеріалів для обговорення	Microsoft Copilot, Teams	Підвищення активності та залученості учасників освітнього процесу
Аналіз результатів навчання	Опрацювання даних успішності, виявлення тенденцій та проблемних тем	Power BI + AI, Excel AI	Прийняття обґрунтованих педагогічних рішень
Підготовка методичних рекомендацій	Узагальнення матеріалів, структурування рекомендацій та оформлення документів	ChatGPT, Claude	Підвищення якості методичного супроводу освітнього процесу
Формування цифрового портфоліо	Систематизація професійних досягнень, підготовка описів та презентацій результатів діяльності	ChatGPT, Copilot, OneDrive	Створення структурованого цифрового портфоліо для атестації та професійного розвитку
Планування професійного розвитку	Аналіз потреб, підбір ресурсів та формування індивідуальної траєкторії навчання	ChatGPT, Gemini, NotebookLM	Підтримка безперервного професійного саморозвитку викладача

Джерело: розроблено автором.

Аналіз представлених прикладів свідчить про те, що ефективність використання AI-агента в професійній діяльності викладача визначається не кількістю залучених інструментів штучного інтелекту, а доцільністю їх інтегрованого застосування для розв'язання конкретних професійних завдань. Окремі AI-сервіси можуть успішно виконувати певні функції, проте лише їх комплексне поєднання в межах цифрової екосистеми Smart EcoSystem забезпечує створення цілісного середовища підтримки професійного розвитку викладача.

Особливістю запропонованого підходу є орієнтація на персоналізацію професійної діяльності. Залежно від професійних потреб, рівня професійно-цифрової компетентності та специфіки навчальної дисципліни викладач може використовувати різні комбінації AI-інструментів для створення навчального контенту, розроблення smart-комплексів, підготовки цифрових кейсів, здійснення освітньої аналітики та організації власного професійного розвитку.

У середовищі Smart EcoSystem AI-агент виконує функцію інтегратора цифрових ресурсів, сервісів і професійних практик, забезпечуючи взаємозв'язок між усіма складниками цифрового освітнього середовища. Завдяки цьому створюються умови для формування індивідуальної траєкторії професійного розвитку викладача, підвищення ефективності його професійної діяльності та розвитку професійно-цифрової компетентності відповідно до сучасних вимог цифрової трансформації освіти.

Не менш важливим є те, що інтеграція AI-агента до цифрової екосистеми **Smart EcoSystem** створює умови для переходу від епізодичного використання окремих цифрових сервісів до системного управління професійним розвитком викладача. Завдяки постійному аналізу професійної діяльності, результатів навчання, цифрового портфолію та індивідуальної траєкторії професійного розвитку AI-агент забезпечує своєчасне надання рекомендацій щодо вдосконалення професійно-цифрової компетентності, добору цифрових ресурсів і впровадження сучасних педагогічних технологій. У результаті формується цілісна система інформаційно-аналітичної підтримки, що дає змогу викладачеві оперативно реагувати на зміни цифрового освітнього середовища та ефективно планувати власне професійне зростання.

Таким чином, AI-агент доцільно розглядати не як окремий цифровий інструмент, а як важливий компонент цифрової екосистеми Smart EcoSystem, який забезпечує безперервну інтелектуальну підтримку викладача та сприяє його професійному зростанню в умовах сучасного цифрового освітнього середовища



4.3. Організаційно-педагогічні засади ефективного використання AI-агента у цифровій екосистемі професійного розвитку викладача

Ефективність використання AI-агента в цифровій екосистемі професійного розвитку викладача визначається не стільки технологічними можливостями штучного інтелекту, скільки науково обґрунтованою організацією його педагогічного застосування. Саме спосіб інтеграції AI-агента в професійну діяльність, характер його взаємодії з викладачем та іншими компонентами цифрового освітнього середовища визначають рівень його практичної цінності й результативності.

На відміну від традиційних цифрових сервісів, AI-агент не виконує лише окремі функції автоматизації освітнього процесу. Його призначення полягає у забезпеченні інтелектуальної підтримки професійної діяльності викладача, супроводі педагогічного проектування, аналізі освітніх даних, персоналізації професійного розвитку та інтеграції цифрових ресурсів у межах єдиної цифрової екосистеми Smart EcoSystem. Водночас реалізація такого потенціалу можлива лише за умови дотримання комплексу організаційно-педагогічних засад, які визначають доцільність, безпечність та ефективність використання технологій штучного інтелекту в освітньому процесі.

Особливого значення ці засади набувають у системі професійної освіти, де викладач одночасно виконує функції педагога, методиста, наставника, розробника цифрового освітнього контенту та організатора професійної взаємодії. За таких умов AI-агент має розглядатися не як автономний інструмент

ухвалення педагогічних рішень, а як інтелектуальний компонент цифрової екосистеми, що розширює професійні можливості викладача, підтримує його діяльність і сприяє безперервному розвитку професійно-цифрової компетентності.

Автором визначено, що ефективне використання AI-агента забезпечується реалізацією комплексу взаємопов'язаних організаційно-педагогічних засад, які визначають особливості його інтеграції в цифрову екосистему професійного розвитку викладача (рис. 4.2).

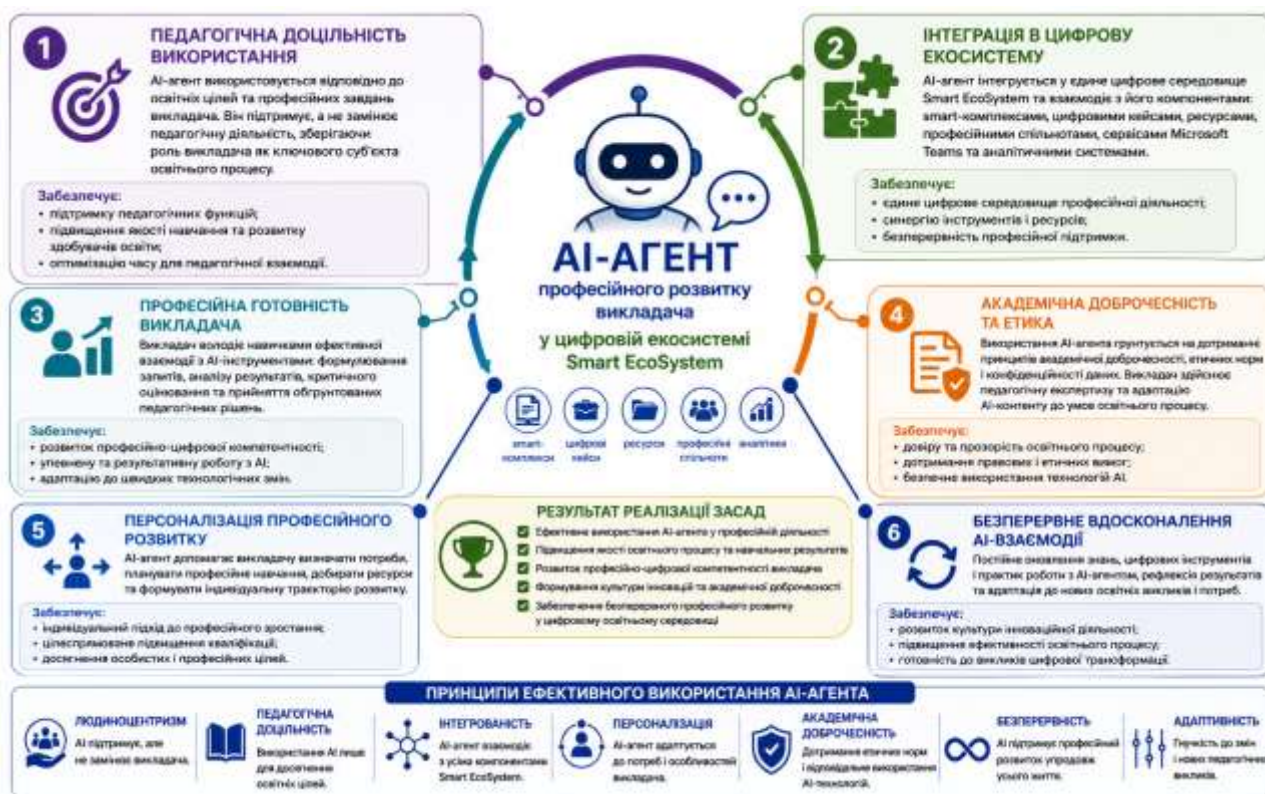


Рис.4.2. Засади ефективного використання AI-агента професійного розвитку викладача в цифровій екосистемі Smart EcoSystem

Як показано на рисунку, ефективне використання AI-агента в цифровій екосистемі професійного розвитку викладача забезпечується реалізацією взаємопов'язаного комплексу організаційно-педагогічних засад. Кожна з них виконує самостійну функцію, проте лише їх системна взаємодія створює умови для повноцінної інтеграції AI-агента в професійну діяльність викладача та забезпечує його педагогічно доцільне використання.

Першою визначальною засадою є **педагогічна доцільність використання AI-агента**. Застосування технологій штучного інтелекту має бути підпорядковане досягненню конкретних освітніх цілей, професійних завдань і результатів навчання. AI-агент не повинен розглядатися як самоціль або універсальний засіб автоматизації педагогічної діяльності. Його основне призначення полягає у підтримці викладача під час педагогічного проєктування, створення цифрового освітнього контенту, аналізу інформації, організації

професійної взаємодії та прийняття обґрунтованих педагогічних рішень. За такого підходу штучний інтелект доповнює професійну майстерність викладача, розширюючи його можливості, але не замінюючи педагогічної діяльності.

Другою засадою є **інтеграція AI-агента в цифрову екосистему Smart EcoSystem**. Найбільшу ефективність штучний інтелект демонструє не як окремий цифровий сервіс, а як інтегровувальний компонент єдиного цифрового освітнього середовища. Взаємодіючи зі SMART-комплексами навчальних дисциплін, цифровими кейсами, електронними освітніми ресурсами, професійними спільнотами, сервісами Microsoft Teams та засобами освітньої аналітики, AI-агент забезпечує цілісність цифрової екосистеми професійного розвитку викладача.

Третьою важливою засадою є **професійна готовність викладача до взаємодії з AI-агентом**. Ефективне використання інструментів штучного інтелекту потребує сформованості відповідних складників професійно-цифрової компетентності. Насамперед це стосується вміння формулювати якісні запити, критично аналізувати результати генерації, здійснювати педагогічну експертизу створених матеріалів, обирати доцільні AI-інструменти та інтегрувати їх у власну професійну діяльність. Саме тому розвиток AI-компетентності доцільно розглядати як один із пріоритетних напрямів сучасного професійного розвитку викладачів закладів професійної освіти.

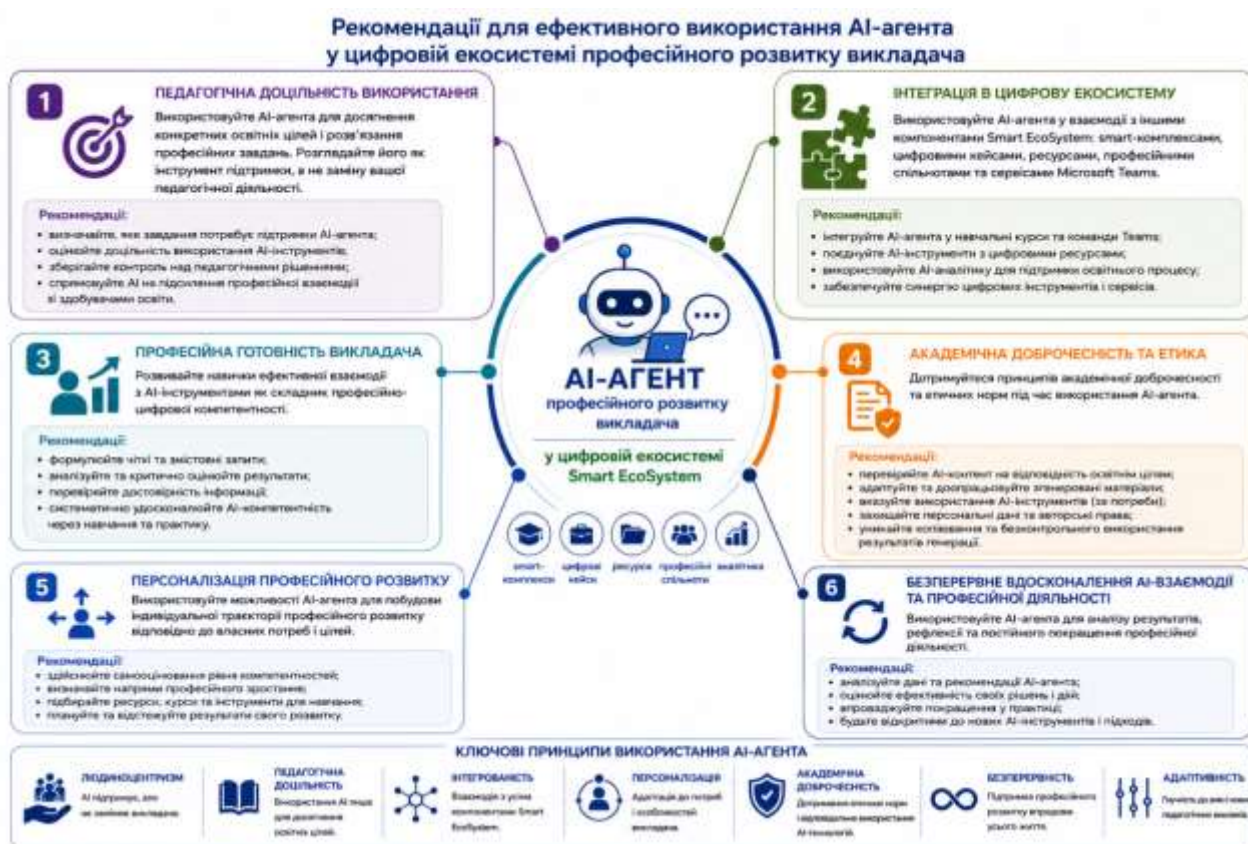
Наступною організаційно-педагогічною засадою є **дотримання принципів академічної доброчесності та етики використання технологій штучного інтелекту**. Використання AI-агента не звільняє викладача від відповідальності за зміст, достовірність і педагогічну якість створених матеріалів. Навпаки, застосування генеративного штучного інтелекту потребує посилення професійної відповідальності педагога щодо перевірки фактів, критичного аналізу згенерованої інформації, дотримання авторського права, захисту персональних даних та забезпечення прозорості використання AI-інструментів в освітньому процесі. За таких умов AI-агент виступає не джерелом готових педагогічних рішень, а інтелектуальним помічником, результати роботи якого проходять професійну експертизу викладача.

Важливою організаційно-педагогічною засадою є **персоналізація професійного розвитку викладача**. Однією з ключових переваг AI-агента є його здатність адаптувати зміст, форми та інструменти професійного розвитку відповідно до індивідуальних потреб користувача. На основі аналізу рівня професійно-цифрової компетентності, результатів самооцінювання, професійних інтересів і специфіки навчальної дисципліни AI-агент може пропонувати індивідуальні траєкторії професійного розвитку, рекомендувати цифрові ресурси, SMART-комплекси, цифрові кейси, програми підвищення кваліфікації та сучасні AI-інструменти. Такий підхід забезпечує перехід від уніфікованих моделей професійного навчання до персоналізованого розвитку, орієнтованого на потреби конкретного викладача.

Завершальною організаційно-педагогічною засадою є **безперервне вдосконалення професійної діяльності на основі AI-аналітики**. Ефективне

використання AI-агента передбачає циклічний процес професійного розвитку, який охоплює планування діяльності, реалізацію педагогічних рішень, аналіз отриманих результатів, професійну рефлексію та коригування подальших дій. Завдяки використанню засобів освітньої аналітики AI-агент забезпечує зворотний зв'язок щодо результативності професійної діяльності, допомагає визначати сильні сторони й зони професійного зростання, прогнозувати потреби в розвитку компетентностей та формувати рекомендації щодо їх подальшого вдосконалення. Саме така циклічність забезпечує реалізацію концепції безперервного професійного розвитку викладача в цифровій екосистемі Smart EcoSystem.

Таким чином, запропонована авторська концепція організаційно-педагогічних засад використання AI-агента ґрунтується на взаємодії шести взаємопов'язаних компонентів: педагогічної доцільності, інтеграції AI-агента в цифрову екосистему, професійної готовності викладача до взаємодії зі штучним інтелектом, дотримання принципів академічної доброчесності та етики, персоналізації професійного розвитку і безперервного вдосконалення професійної діяльності на основі AI-аналітики. Їх системна реалізація забезпечує педагогічно обґрунтоване використання технологій штучного інтелекту, сприяє розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів та створює концептуальні засади функціонування цифрової екосистеми Smart EcoSystem як цілісного середовища безперервного професійного розвитку.



ВИСНОВКИ

У навчально-методичному посібнику представлено цілісну авторську систему розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти в умовах цифрової екосистеми Smart EcoSystem. Її розроблення зумовлене сучасними викликами цифрової трансформації освіти, активним упровадженням цифрових технологій, поширенням інструментів штучного інтелекту, зміною характеру професійної діяльності викладача та потребою переходу від фрагментарного використання цифрових сервісів до системної організації безперервного професійного розвитку педагогічних працівників.

Узагальнення сучасних тенденцій розвитку професійної освіти засвідчило, що цифрова трансформація змінює не лише інструменти освітньої діяльності, а й саму логіку професійного розвитку викладача. За таких умов викладач закладу професійної освіти постає не лише користувачем цифрових технологій, а активним суб'єктом цифрового освітнього середовища, розробником навчального контенту, організатором професійної взаємодії, фасилітатором навчання, аналітиком результатів освітньої діяльності та проєктувальником цифрових освітніх продуктів. Саме тому розвиток його професійно-цифрової компетентності має здійснюватися не епізодично, а в межах цілісної цифрової екосистеми, що забезпечує персоналізовану, практико-орієнтовану та безперервну підтримку професійного зростання.

Методологічною основою запропонованої системи визначено екосистемний підхід, який дає змогу розглядати професійний розвиток викладача як взаємодію сукупності взаємопов'язаних компонентів: цифрових ресурсів, навчально-методичного контенту, SMART-комплексів навчальних дисциплін, цифрових кейсів, AI-агента професійного розвитку, професійних спільнот, цифрового портфоліо, інструментів освітньої аналітики та системи практичних SMART-рекомендацій. Такий підхід забезпечує перехід від ізольованого використання цифрових інструментів до створення інтегрованого середовища професійного розвитку викладача.

У посібнику обґрунтовано структуру професійно-цифрової компетентності викладача закладу професійної освіти, яка охоплює мотиваційно-ціннісний, когнітивний, діяльнісно-технологічний, комунікаційно-мережевий, рефлексивно-аналітичний та інноваційно-проєктувальний компоненти. Запропонована структура відображає сучасні вимоги до професійної діяльності викладача в умовах цифрового освітнього середовища та може використовуватися як науково-методична основа для діагностики, планування, реалізації й оцінювання професійного розвитку педагогічних працівників.

Важливим результатом роботи стало розроблення концепції цифрової екосистеми Smart EcoSystem як інтегрованого середовища професійного розвитку викладача закладу професійної освіти. У межах цієї екосистеми поєднуються цифрові ресурси, сервіси Microsoft Teams і Microsoft 365, навчально-методичний контент, цифрові кейси, SMART-комплекси навчальних

дисциплін, інструменти штучного інтелекту, професійна взаємодія, освітня аналітика та цифрове портфоліо. Особливістю Smart EcoSystem є не лише наявність окремих цифрових компонентів, а їх цілеспрямована взаємодія, що забезпечує безперервний професійний розвиток викладача, підтримує його індивідуальну траєкторію та сприяє формуванню готовності до інноваційної діяльності.

У роботі показано, що екосистемний підхід зумовлює трансформацію професійної діяльності викладача закладу професійної освіти. У цифровій екосистемі викладач виконує нові професійні ролі: проєктувальника цифрового освітнього середовища, розробника SMART-комплексів, автора цифрових кейсів, модератора професійної взаємодії, консультанта, наставника, аналітика навчальних результатів і користувача AI-інструментів. Така трансформація потребує розвитку не лише технічних цифрових умінь, а й здатності до педагогічного проєктування, критичного мислення, професійної рефлексії, етичного використання цифрових технологій та безперервного саморозвитку.

У межах посібника обґрунтовано моделі, технології та методики розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів у цифровій екосистемі. Зокрема, розкрито моделювання індивідуальної траєкторії професійно-цифрового розвитку викладача, технологію розроблення SMART-комплексу навчальної дисципліни та методику реалізації авторського спецкурсу. Така логіка забезпечує послідовний перехід від діагностики й планування професійного розвитку до створення конкретних цифрових освітніх продуктів та їх практичного використання в професійній діяльності.

Індивідуальна траєкторія професійно-цифрового розвитку розглядається як персоналізований маршрут професійного зростання викладача, що формується на основі самооцінювання, визначення професійних потреб, добору цифрових ресурсів, участі в авторському спецкурсі, виконання практичних завдань, створення цифрових продуктів, фіксації результатів у цифровому портфоліо та рефлексивного аналізу досягнень. Такий підхід забезпечує відхід від уніфікованих моделей підвищення кваліфікації та створює умови для гнучкого, адаптивного й цілеспрямованого професійного розвитку.

Особливе місце в авторській системі посідає SMART-комплекс навчальної дисципліни, який визначено як інтегроване цифрове освітнє середовище, що поєднує навчальний контент, практичні завдання, цифрові кейси, засоби комунікації, оцінювання, освітньої аналітики та підтримки індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти. На відміну від традиційного електронного курсу, SMART-комплекс виконує не лише інформаційну, а й організаційну, комунікаційну, аналітичну, методичну та розвивальну функції. Його розроблення сприяє не лише цифровізації навчальної дисципліни, а й розвитку професійно-цифрової компетентності самого викладача.

У посібнику представлено технологію розроблення SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі Microsoft Teams. Вона охоплює аналіз змісту дисципліни, проєктування структури цифрового середовища, створення команди й тематичних каналів, розміщення навчальних матеріалів, підготовку

практичних завдань і цифрових кейсів, організацію комунікації, створення системи оцінювання, використання AI-інструментів, налаштування аналітики та постійне вдосконалення цифрового освітнього середовища. Така технологія має практичну спрямованість і може бути адаптована до різних навчальних дисциплін професійної підготовки.

Авторський спецкурс розглядається як центральний практичний інструмент реалізації концепції Smart EcoSystem. Його методика передбачає поетапну організацію професійного розвитку викладачів через діагностичний, навчально-практичний, проєктувальний та рефлексивно-аналітичний етапи. У межах спецкурсу викладачі не лише опановують цифрові інструменти, а й створюють власні цифрові освітні продукти, розробляють SMART-комплекси, цифрові кейси, навчальні матеріали, тестові завдання, цифрове портфоліо та здійснюють аналіз результатів професійного розвитку.

Суттєвим компонентом авторської системи є цифрові кейси, які розглядаються як засіб розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів. У посібнику обґрунтовано їх концептуальні засади, функції та дидактичний потенціал. Цифровий кейс відрізняється від традиційного навчального завдання тим, що моделює професійно орієнтовану ситуацію, потребує аналізу, прийняття рішення, використання цифрових інструментів, професійної взаємодії та рефлексії результатів діяльності. Завдяки цьому цифрові кейси забезпечують поєднання професійного змісту навчання, цифрових технологій і практичної діяльності.

У роботі показано, що цифрові кейси виконують навчальну, розвивальну, практико-орієнтовану, комунікаційну, рефлексивну, аналітичну та інноваційно-проєктувальну функції. Їх використання сприяє розвитку критичного мислення, цифрової грамотності, професійної взаємодії, здатності до розв'язання проблемних ситуацій, створення цифрового освітнього контенту та застосування AI-інструментів у професійній діяльності. У цьому контексті цифрові кейси виступають не лише засобом навчання, а й механізмом професійного розвитку викладача.

Практичну реалізацію запропонованих підходів продемонстровано на прикладі авторського цифрового кейса «Розроблення SMART-комплексу навчальної дисципліни в середовищі Microsoft Teams». Кейс побудовано як послідовну систему взаємопов'язаних етапів: аналіз проблемної ситуації, визначення умов, проєктування структури SMART-комплексу, створення цифрового контенту, організація взаємодії в Microsoft Teams, оцінювання результатів, рефлексія та вдосконалення. Результатом виконання кейса є не лише створений SMART-комплекс навчальної дисципліни, а й розвиток професійно-цифрової компетентності викладача.

Завершальним і водночас інтегрувальним складником авторської системи є AI-агент професійного розвитку викладача. У посібнику AI-агент розглядається не як окремий цифровий сервіс, а як інтелектуальний компонент цифрової екосистеми Smart EcoSystem, призначений для підтримки професійної діяльності, професійного навчання, цифрового проєктування, створення

освітнього контенту, аналізу освітніх даних, організації професійної взаємодії та розвитку професійно-цифрової компетентності викладача.

У роботі обґрунтовано місце AI-агента в системі професійного розвитку викладача, визначено його основні функції та напрями практичного використання. AI-агент може підтримувати створення навчального контенту, розроблення SMART-комплексів, підготовку цифрових кейсів, організацію онлайн-занять, формування цифрового портфоліо, освітню аналітику, планування індивідуальної траєкторії професійного розвитку та самооцінювання рівня професійно-цифрової компетентності. Його ефективність визначається не кількістю залучених AI-сервісів, а педагогічно доцільним і методично обґрунтованим їх використанням у межах єдиної цифрової екосистеми.

Важливим авторським результатом стало обґрунтування організаційно-педагогічних засад ефективного використання AI-агента в цифровій екосистемі професійного розвитку викладача. До них віднесено педагогічну доцільність використання AI-агента, його інтеграцію в цифрову екосистему Smart EcoSystem, професійну готовність викладача до взаємодії зі штучним інтелектом, дотримання академічної доброчесності та етики, персоналізацію професійного розвитку, а також безперервне вдосконалення AI-взаємодії та професійної діяльності на основі аналітичних даних. Сукупність цих засад визначає педагогічно обґрунтовану модель використання AI-агента в професійній освіті.

У посібнику послідовно доведено, що штучний інтелект не має замінювати викладача або підміняти педагогічне рішення автоматично згенерованою відповіддю. Його роль полягає в інтелектуальній підтримці професійної діяльності, оптимізації рутинних процесів, розширенні можливостей педагогічного проєктування, підвищенні якості цифрового контенту, підтримці рефлексії та персоналізації професійного розвитку. Відповідальність за зміст навчання, якість освітнього процесу, достовірність матеріалів і педагогічну доцільність використання AI-інструментів залишається за викладачем.

Окрему цінність має система SMART-рекомендацій, розроблена після кожного підрозділу посібника. Вона виконує не лише ілюстративну, а й методичну функцію, оскільки допомагає викладачеві перейти від опрацювання теоретичного матеріалу до практичних дій. SMART-рекомендації утворюють послідовну логіку професійного розвитку: усвідомлення структури професійно-цифрової компетентності, аналіз власної діяльності, проєктування індивідуальної траєкторії, створення SMART-комплексу, розроблення цифрових кейсів, використання AI-агента, оцінювання результатів і планування подальшого вдосконалення.

Практична значущість навчально-методичного посібника полягає в можливості його використання в системі підвищення кваліфікації викладачів закладів професійної освіти, організації методичної роботи, реалізації програм професійного розвитку педагогічних працівників, створення цифрових освітніх середовищ, розроблення SMART-комплексів навчальних дисциплін, підготовки цифрових кейсів, формування цифрового портфоліо та впровадження AI-

інструментів у професійну діяльність. Матеріали посібника можуть бути корисними для викладачів професійно-теоретичної підготовки, методистів, керівників закладів професійної освіти, науково-педагогічних працівників, фахівців системи післядипломної освіти та всіх учасників цифрової трансформації професійної освіти.

Запропонована система має перспективи подальшого розвитку. Зокрема, вона може бути використана як основа для створення галузевих SMART-комплексів навчальних дисциплін, спеціалізованих цифрових кейсів для різних професійних напрямів, AI-агентів для підтримки викладачів окремих галузей професійної підготовки, цифрових платформ професійного розвитку, систем моніторингу професійно-цифрової компетентності та програм підвищення кваліфікації педагогічних працівників. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на експериментальну перевірку ефективності Smart EcoSystem, удосконалення AI-агента професійного розвитку, розроблення критеріїв оцінювання цифрових освітніх продуктів та вивчення впливу цифрових кейсів на розвиток професійно-цифрової компетентності викладачів.

Таким чином, у навчально-методичному посібнику представлено цілісну авторську науково-методичну систему розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти. Її концептуальною основою є цифрова екосистема Smart EcoSystem, у межах якої професійно-цифрова компетентність, SMART-комплекси навчальних дисциплін, цифрові кейси, авторський спецкурс, AI-агент професійного розвитку, освітня аналітика, цифрове портфоліо та система SMART-рекомендацій функціонують як взаємопов'язані компоненти єдиного середовища безперервного професійного розвитку.

Реалізація запропонованої системи створює передумови для переходу від фрагментарного використання цифрових технологій до цілісної моделі професійного зростання викладача в умовах цифрової трансформації освіти. Вона сприяє підвищенню якості професійної діяльності, розвитку цифрової культури, формуванню готовності до інноваційної педагогічної діяльності, персоналізації професійного розвитку та ефективному використанню потенціалу штучного інтелекту в професійній освіті. Саме в цьому полягає науково-методична цінність запропонованої авторської системи та її практична значущість для подальшого розвитку сучасної професійної освіти.

Список використаних джерел

1. Бондар В. І. Організаційно-управлінська компетентність педагога: структура та методика формування. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2021. № 4 (112). С. 53–59. URL: <https://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/11234> (дата звернення: 28.07.2026).
2. Вітвицька С. С. Моделювання як метод системного дослідження та проєктування освітнього простору у вищому навчальному закладі. *Моделювання професійної підготовки фахівців в умовах євроінтеграційних процесів* : монографія / за ред. С. С. Вітвицької. Житомир : Вид. О. О. Євенок, 2019. С. 304.
3. Гринько Т. М. Рефлексія як ключовий компонент інноваційної діяльності педагога. *Науковий вісник Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка. Серія: Педагогічні науки*. 2021. № 3 (100). С. 78–84. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-3-78-84>.
4. Грядуща В. В. Цифровізація в сфері професійної (професійно-технічної) освіти. *Цифрова компетентність як складник розвитку професійної компетентності* : матеріали регіонального наук.-практ. семінару (м. Біла Церква, 6 жовт. 2021 р.). Біла Церква : БІНПО ДЗВО «УМО» НАПН України, 2021. С. 36–39.
5. Дубасенюк О. А. Концептуальні моделі педагогічної освіти: наукові пошуки та здобутки. *Професійно-педагогічна освіта: сучасні концептуальні моделі та тенденції розвитку* : монографія / за заг. ред. О. А. Дубасенюк. 2-ге вид., допов. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2008. С. 8–29.
6. *Етапи впровадження інструменту самооцінювання цифрової компетентності вчителя у контексті професійного розвитку. Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training: Methodology, Theory, Experience, Problems*. 2024. № 70. С. 57–65. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2023-70-57-65>.
7. Єльнікова Г. В. *Системний підхід у педагогіці: методологічні та практичні аспекти*. Київ : Педагогічна думка, 2016. 428 с.
8. Забарний А. В. *Використання цифрових технологій у педагогічних дослідженнях* : монографія. Одеса : Чорноморська наука, 2018. 270 с. URL: <http://chornomorsk.com/tech2018/> (дата звернення: 28.07.2026).
9. Зязюн І. А. Неперервна освіта як основа соціального поступу. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика* : зб. наук. пр. : у 2 ч. / АПН України, Ін-т педагогіки і психології проф. освіти ; за ред. І. А. Зязюна, Н. Г. Ничкало. Київ, 2001. Ч. 1. С. 15–23.
10. Каніщева Л. В. *Емоційна компетентність викладача: теорія та практика формування*. Харків : Видавництво ХНУ, 2019. 320 с. URL: <https://hnu.edu.ua/emotional-competence> (дата звернення: 28.07.2026).
11. Ковальчук В. І., Сорока В. В. Застосування інноваційних цифрових технологій у підготовці педагогів для сфери професійної освіти. *Інноваційні*

освітні технології: світовий і вітчизняний досвід використання в системі неперервної освіти : монографія. 2022. С. 238–249.

12. Лодатко Є. О. *Педагогічне моделювання* : монографія. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2023. 206 с. URL: https://www.researchgate.net/profile/Evgen-Lodatko/publication/361099124_Pedagogical_modeling_monograph/links/62a21bd3a3fe3e3df86af60a/Pedagogical-modeling-monograph.pdf

13. Лук'янова Л. Б., Лянной Ю. О., Семеног О. М., Вовк М. П. Педагогічне партнерство як чинник якісної практичної підготовки майбутніх педагогів в умовах воєнних реалій. *Вісник Національної академії педагогічних наук України*. 2022. Т. 2, № 5. С. 1–15. ISSN 2707-305X. URL: <https://orcid.org/0000-0002-0982-6162>

14. Морзе Н. В., Кузьмінська О. Г., Гладун М. А., Вембер В. П., Воротникова І. П. Використання цифрових технологій в освітньому процесі закладу вищої освіти. *Відкритий освітній е-збірник*. 2019. № 6. С. 1–12. URL: <https://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/download/216/pdf/1140>

15. Морзе Н., Смирнова-Трибульська Е., Бойко М., Буйницька О., Василенко С., Воротникова І., Гриневич Л., Варченко-Троценко Л., Вембер В., Тютюнник А., Терлецька Т., Настас Д. *Модернізація освіти в цифровому вимірі* : монографія. Київ : Університет імені Б. Грінченка, 2021. URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/38542/1/N_Morze_O_Buinytska_MoPed_Mono_graph_FITU_NDL_IO.pdf

16. Петренко Л. М. *Теорія і методика розвитку інформаційно-аналітичної компетентності керівників професійно-технічних навчальних закладів* : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Ін-т проф.-техн. освіти НАПН України. Київ, 2014. 583 с.

17. *Професійно-педагогічна освіта: сучасні концептуальні моделі та тенденції розвитку* : монографія / О. А. Дубасенюк, О. Є. Антонова, С. С. Вітвицька, Н. Г. Сидорчук, О. М. Спірін, Н. В. Якса [та ін.] ; за заг. ред. О. А. Дубасенюк. 2-ге вид., допов. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2008. 380 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/292/1/Mono2008.pdf>

18. Пуховська Л. Теоретичні засади професійного розвитку вчителів: рух до концептуальної карти. *Порівняльна професійна педагогіка*. 2011. Вип. 1. С. 97–107.

19. Скорик Т. В. Освіта впродовж життя в контексті євроінтеграційних процесів. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка*. 2016. Вип. 135. С. 232–235.

20. Слободянюк О. М. Педагогічна модель формування професійно-етичної компетентності майбутніх менеджерів. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2015. № 5. С. 146–151.

21. Al Mamun A., Lawrie M., Wright T. Implementation of Microsoft Teams in Higher Education: Effects on Collaboration and Student Performance. *Education Sciences*. 2024. Vol. 14, No. 1. P. 45. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci14010045>.

22. Bozkurt A., Xiao J., Farrow R., Bai J. Y. H., Nerantzi C., Moore S., Dron J., Stracke C. M., Singh L., Crompton H., Koutropoulos A., Terentev E., Pazurek A., Nichols M., Sidorkin A. M. The Manifesto for Teaching and Learning in a Time of Generative AI: A Critical Collective Stance to Better Navigate the Future. *Open Praxis*. 2024. Vol. 16, No. 4. DOI: <https://doi.org/10.55982/openpraxis.16.4.777>.
23. Redecker A., Punie Y. *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2022. DOI: <https://doi.org/10.2760/159770>.
24. Aimicheva G. et al. Fostering Teachers' Digital Competence in AI-Supported Learning Environments. *Applied Sciences*. 2025. Vol. 15, No. 23. Art. 12597. DOI: <https://doi.org/10.3390/app152312597>.
25. Arias J., Batsakis S., Faber W., Gupta G., Pacenza F., Papadakis E., Robaldo L., Rückschloß K., Salazar E., Saribatur Z. G., Tachmazidis I., Weitkämper F., Wyner A. (Eds.). *Proceedings of the International Conference on Logic Programming 2023 Workshops Co-located with the 39th International Conference on Logic Programming (ICLP 2023), London, United Kingdom, July 9–10, 2023*. CEUR Workshop Proceedings. Vol. 3437. Aachen : CEUR-WS, 2023. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3437/>
26. Badshah A., Ghani A., Daud A., Jalal A., Bilal M., Crowcroft J. Towards Smart Education through the Internet of Things: A Review. 2023. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.12851>.
27. Bates T. Some Thoughts on Scaling Online and Digital Learning. *Online Learning and Distance Education Resources*. 2018. URL: <https://www.tonybates.ca/2018/02/14/some-thoughts-on-scaling-online-and-digital-learning/>
28. Blayone T. Digital Competencies in Higher Education: Resources, Interaction, and Online Learning Practices. *The Internet and Higher Education*. 2021. Vol. 50. Art. 100795. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2020.100795>.
29. Bojórquez-Roque M. S., Garcia-Cabot A., Garcia-Lopez E., Oliva-Córdova L. M. Digital Competence Learning Ecosystem in Higher Education: A Mapping and Systematic Review of the Literature. *IEEE Access*. 2024. Vol. 12. P. 87607–87634. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3410928>.
30. Brandtzæg P. B., Følstad A. Digital Competence Development among Educators: Emerging Practices and Challenges in Technology-Enhanced Learning. *British Journal of Educational Technology*. 2022. Vol. 53, No. 5. P. 1245–1260. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.13241>.
31. Cabero-Almenara J., Guillén-Gámez F. D., Ruiz-Palmero J., Palacios-Rodríguez A. Classification Models in the Digital Competence of Higher Education Teachers. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*. 2021. Vol. 17, No. 3. P. 13–27. DOI: <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1135472>.
32. Cabero-Almenara J., Palacios-Rodríguez A. Digital Competence of Higher Education Professor According to DigCompEdu. *Education Sciences*. 2021. Vol. 11, No. 8. Art. 407. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci11080407>.

33. Dillenbourg P. (Ed.). *Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches*. Amsterdam : Elsevier Science, 1999. 401 p.
34. Gudmundsdottir G. B., Hatlevik O. E. Educators' Digital Competence and Experiences with ICT in Teaching. *Computers in Human Behavior*. 2020. Vol. 102. P. 168–177. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.01.012>.
35. Guillén-Gámez F. D., Tomczyk Ł., Colomo-Magaña E., Mascia M. L. Digital Competence of Higher Education Teachers in Research Work: Validation of an Explanatory and Confirmatory Model. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*. 2024. Vol. 20, No. 4. Art. 1135963. DOI: <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1135963>.
36. Beetham H. Designing Digital Learning Ecosystems in Higher Education. *British Journal of Educational Technology*. 2023. Vol. 54, No. 2. P. 567–582. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.13245>.
37. Harris J. B., Phillips M., Koehler M. J., Rosenberg J. M. TPCK/TPACK Research and Development: Past, Present, and Future Directions. *Australasian Journal of Educational Technology*. 2017. Vol. 33, No. 3. DOI: <https://doi.org/10.14742/ajet.3907>.
38. Hizam S. M., Akter H., Sentosa I., Ahmed W. Digital Competency of Educators in the Virtual Learning Environment: A Structural Equation Modeling Analysis. *arXiv preprint*. 2021. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2105.08927>.
39. Humennyi O., Kubitsky S., Kubitskyy Y. Smart Complexes in Engineering Education: A Postmodernist Approach to the Digital Learning Environment. In: *Science, Engineering Management and Information Technology*. Cham : Springer, 2025. P. 162–181. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-032-04225-5_11.
40. Humennyi O., Kubitsky S., Kubitskyy Y. The Use of Smart Complexes to Enhance Engineering Education and Student Effectiveness. In: *Advances in Design, Simulation and Manufacturing VIII*. Cham : Springer, 2025. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-96413-8_12.
41. Ibrahim I. S., Kenwright B. *Smart Education: Higher Education Instruction and the Internet of Things (IoT)*. *arXiv preprint*. 2022. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2207.02585>.
42. Inamorato dos Santos A., Punie Y., Castaño-Muñoz J. The Digital Competence of Academics in Higher Education: Is the Glass Half Empty or Half Full? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2023. Vol. 20. Art. 9. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00376-6>.
43. Lim J., Wang C., Graham M. Student Engagement in Online Learning Environments: A Systematic Review. *Computers & Education*. 2022. Vol. 177. Art. 104371. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104371>.
44. Lai C.-L., Hwang G.-J. A Review of Flipped Learning in Engineering Education: Scientific Mapping and Research Trends. *Interactive Learning Environments*. 2022. Vol. 30, No. 5. P. 876–895. DOI: <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1709210>.
45. Tabari M. A., Kushki A., Wang Y. Comparing the Effects of Teacher- and AI-Mediated Corrective Feedback on Accuracy, Complexity, and Quality in L2

Written Narratives. *Computer Assisted Language Learning*. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1080/09588221.2025.2561608>.

46. Barzman M., Gerphagnon M., Aubin-Houzelstein G., Baron G.-L., Bénart A., Bouchet F., Dibie J., Gibrat J.-F., Hodson S., Lhoste E., Martin C., Moulier-Boutang Y., Perrot S., Phung F., Pichot C., Siné M., Venin T., Mora O. Exploring Digital Transformation in Higher Education and Research via Scenarios. *Journal of Futures Studies*. 2021. Vol. 25, No. 3. P. 65–78. DOI: [https://doi.org/10.6531/JFS.202103_25\(3\).0006](https://doi.org/10.6531/JFS.202103_25(3).0006).

47. Bond M., Marín V. I., Dolch C., Bedenlier S., Zawacki-Richter O. Digital Transformation in Higher Education: A Systematic Review of Emerging Trends. *IEEE Access*. 2021. Vol. 9. P. 114–134. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3051906>.

48. Rasheed M., Kamsin A., Abdullah N. A. Challenges in the Online Component of Blended Learning: A Systematic Review. *Computers & Education*. 2020. Vol. 144. Art. 103701. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103701>.

49. Muammar S. et al. Evaluation of Digital Competence Level among Educators in UAE Higher Education Institutions. *Education and Information Technologies*. 2022. Vol. 27. P. 11423–11447. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11078-2>.

50. Dillenbourg P., Schneider D. Collaborative Learning in the Digital Age: Trends and Challenges. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*. 2023. Vol. 18, No. 1. P. 1–15. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11412-022-09380-5>.

51. Papadakis S. J. (Ed.). *Proceedings of the VIII International Workshop on Professional Retraining and Life-Long Learning Using ICT: Person-Oriented Approach (3L-Person 2023), Virtual Event, Kryvyi Rih, Ukraine, October 25, 2023*. CEUR Workshop Proceedings. Vol. 3535. Aachen : CEUR-WS, 2023. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3535/>

52. Phillips M., Rosenberg J., Harris J. Exploring Teachers' Digital Readiness and the Infrastructures That Support Technology Integration in Education. *Computers & Education*. 2021. Vol. 168. Art. 104212. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104212>.

53. Ambele R. M., Kaijage S. F., Dida M. A., Trojer L., Kyando N. M. A Review of the Development Trend of Personalized Learning Technologies and Its Applications. *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering*. 2022. Vol. 8, No. 11. P. 75–91. DOI: <https://doi.org/10.31695/IJASRE.2022.8.11.9>.

54. Shadiev R., Feng Y. Using Automated Corrective Feedback Tools in Language Learning: A Review Study. *Interactive Learning Environments*. 2023. P. 2538–2566. DOI: <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2153145>.

55. Redecker C., Punie Y. *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu (EUR 28775 EN)*. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2017. DOI: <https://doi.org/10.2760/159770>.

56. Rojas M. P. et al. Artificial Intelligence and Digital Ecosystems in Education. *Technology, Knowledge and Learning*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10758-024-09732-7>.
57. Rosli N. D., Khambari M. A Scientometric Review of Digital Competency among Educators During the Past 10 Years. 2025.
58. Hrastinski S. Digital and Blended Learning: New Perspectives. *Computers & Education*. 2023. Vol. 190. Art. 104639. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104639>.
59. Krouska S., Troussas A., Sgouropoulou C. Mobile Game-Based Learning as a Solution in COVID-19 Era: Modeling the Pedagogical Affordance and Student Interactions. *Education and Information Technologies*. 2022. Vol. 27. P. 229–246. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10672-3>.
60. Marcos-Pablos S., García-Peñalvo F. J. Technological Ecosystems in Care and Assistance: A Systematic Literature Review. *Sensors*. 2019. Vol. 19, No. 3. Art. 708. DOI: <https://doi.org/10.3390/s19030708>.
61. Scherer R., Howard S. K., Tondeur J., Siddiq F. Profiling Teachers' Readiness for Integrating Digital Technologies into Teaching. *Computers & Education*. 2021. Vol. 168. Art. 104190. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104190>.
62. Talbert R. *Flipped Learning: A Guide for Higher Education Faculty*. 2nd ed. Sterling, VA : Stylus Publishing, 2021. 216 p.
63. Vykopal J., Seda P., Švábenský V., Čeleda P. *Smart Environment for Adaptive Learning of Cybersecurity Skills*. *arXiv preprint*. 2023. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.05281>.
64. Zhang L. et al. Digital Competence for Sustainable Education of Pre-Service Teachers: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*. 2025. Vol. 16. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1710983>.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Гуменний Олександр Дмитрович – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник.

Наукові інтереси охоплюють проблеми цифрової трансформації освіти, розвитку професійно-цифрової компетентності педагогічних працівників, використання цифрових освітніх технологій у професійній освіті, створення та впровадження цифрових освітніх екосистем, smart-комплексів навчальних дисциплін, цифрових кейсів, технологій штучного інтелекту та цифрових платформ професійного навчання.

Автор і співавтор наукових праць з питань цифровізації освіти, професійної підготовки педагогічних працівників, використання технологій Smart Ecosystem у професійній освіті, інтеграції цифрових сервісів у навчальний процес та розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти.

Бере участь у виконанні наукових досліджень, пов'язаних із цифровою трансформацією освіти, розвитком відкритої науки, інформаційно-аналітичним супроводом освітньої діяльності та впровадженням інноваційних освітніх технологій. Результати наукових досліджень апробовано на міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях та відображено в наукових виданнях України й зарубіжжя, зокрема в наукових виданнях, що індексуються в міжнародних наукометричних базах даних Scopus.

Працює над докторським дослідженням зі спеціальності 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти», присвяченим теоретичним і методичним засадам розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти в умовах цифрової трансформації освітнього середовища.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6596-3551>

E-mail: humennyi7@gmail.com

Google Scholar:

https://scholar.google.com/citations?user=_vW8Rr4AAAAJ&hl=uk

м. Київ, Україна

Виробничо-практичне видання

Олександр Дмитрович Гуменний

Розвиток професійно-цифрової компетентності
викладачів закладів професійної освіти
в умовах цифрової екосистеми Smart EcoSystem

Методичний посібник

[Електронне видання]

Гарнітура Times New Roman. Обл.-вид. арк. 14,0

Літературний редактор: Гуменна Л. С.

Дизайн обкладинки: Кушнір В.В.

Технічний редактор: Кушнір В.В.

Видано ТОВ «Юрка Любченка»

e-mail: u19-07@ukr.net

тел. 098-444-06-68

м. Київ, просп. Берестейський, 50.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4685 від 06.03.2014