

ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО

Факультет педагогіки, психології і професійної освіти
(повна назва факультету)

Кафедра цифрових технологій і професійної освіти
(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **«Методика застосування мобільних додатків у підготовці майбутніх бакалаврів професійної освіти в галузі цифрових технологій»**

Здобувача освіти 2 курсу 2МВПО групи
Ступеня вищої освіти магістра
Галузі знань 01 «Освіта/Педагогіка»
ООП Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні
Спеціальності 015.39 «Професійна освіта (Цифрові технології)»
Ващука Максима Дмитровича
(прізвище, ім'я, по батькові)

Використання чужих ідей,
результатів і текстів мають
посилання на відповідне джерело

Науковий керівник Уманець В.О.
к.п.н., доцент, доцент кафедри цифрових
технологій і професійної освіти
(прізвище та ініціали, посада, вчене звання, науковий ступінь)

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Розширена шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Голова комісії _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

Члени комісії _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

(підпис) (ініціали, прізвище)

(підпис) (ініціали, прізвище)

ЗМІСТ

ВСТУП...	4
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ ОСВІТІ	7
1.1 Сутність понять «мобільне навчання» та «мобільні додатки» у науково-педагогічному дискурсі	7
1.2 Роль та дидактичний потенціал мобільних додатків у фаховій підготовці бакалаврів цифрових технологій	16
1.3 Аналіз стану використання мобільних засобів у закладах вищої освіти: констатувальний аспект ..	21
Висновки до першого розділу	26
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ У ПІДГОТОВЦІ БАКАЛАВРІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ	28
2.1. Концептуальні засади та структурні компоненти методики застосування мобільних додатків.....	28
2.2. Педагогічні умови та алгоритм впровадження мобільних додатків у навчальний процес	33
2.3. Методичні особливості використання практичних симуляторів та середовищ розробки у фаховій підготовці (на прикладі Cisco Packet Tracer Mobile та Mobile IDE)	41
Висновки до другого розділу	47
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ	48
3.1 Загальна характеристика організації та програми педагогічного експерименту	48
3.2 Констатувальний етап: аналіз вихідного стану досліджуваної проблеми	51

3.3 Хід та зміст формувального етапу експерименту.....	53
3.4 Аналіз та статистична перевірка результатів експерименту (Контрольний етап)	58
Висновки до третього розділу.....	60
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	69
ДОДАТКИ.....	75

ВСТУП

Актуальність проблеми дослідження. Сучасний етап розвитку суспільства характеризується стрімкою цифровою трансформацією усіх сфер життя, що зумовлює необхідність суттєвої модернізації системи освіти. Інтеграція України до європейського освітнього простору та швидкий розвиток цифрових технологій висувають нові вимоги до підготовки фахівців, здатних ефективно діяти в умовах інформаційного суспільства.

Для майбутніх бакалаврів професійної освіти в галузі цифрових технологій уміння використовувати сучасні інструменти, зокрема мобільні технології, є ключовою професійною вимогою. Традиційна модель навчання поступово трансформується, поступаючись місцем новим підходам, які забезпечують гнучкість, інтерактивність та особистісну орієнтацію освітнього процесу. Мобільне навчання (m-learning) стає невід'ємною складовою цієї трансформації, надаючи студентам можливість отримувати доступ до навчальних матеріалів, симуляцій та віртуальних лабораторій у будь-який час і в будь-якому місці.

Втім, аналіз педагогічної практики свідчить, що потенціал мобільних додатків використовується недостатньо ефективно. Часто їх застосування носить епізодичний, допоміжний характер, тоді як для фахівців цифрового профілю вони мають стати основним інструментом для виконання практичних завдань, програмування та налаштування мереж.

Існує об'єктивна потреба у розробці конкретної методики, яка б інтегрувала практичні мобільні додатки (симулятори, емулятори, середовища розробки) в процес фахової підготовки.

Вищезазначене обумовило констатацію наступних протиріч між:

- зростаючими вимогами ринку праці до цифрових компетентностей випускників та недостатнім рівнем впровадження мобільних технологій у навчальний процес;
- дидактичним потенціалом мобільних додатків (зокрема симуляторів і тренажерів) та відсутністю обґрунтованої методики їх системного застосування у підготовці бакалаврів професійної освіти.

Вищезазначені чинники зумовили вибір теми магістерського дослідження: **«Методика застосування мобільних додатків у підготовці майбутніх бакалаврів професійної освіти в галузі цифрових технологій».**

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати, розробити та експериментально перевірити методику застосування мобільних додатків у процесі фахової підготовки майбутніх бакалаврів професійної освіти в галузі цифрових технологій.

Об’єктом дослідження є процес професійної підготовки майбутніх бакалаврів професійної освіти.

Предметом дослідження є методика застосування мобільних додатків у підготовці майбутніх бакалаврів професійної освіти в галузі цифрових технологій.

Виходячи з мети дослідження, поставлено такі **завдання**:

1. Проаналізувати наукову літературу та з’ясувати стан проблеми використання мобільних технологій у педагогічній теорії та практиці.
2. Класифікувати освітні мобільні додатки за їх дидактичним призначенням та визначити роль практичних додатків-симуляторів у підготовці фахівців цифрових технологій.
3. Розробити методику застосування мобільних додатків, яка включає цільовий, змістовий, організаційно-діяльнісний та оцінно-результативний компоненти.
4. Експериментально перевірити ефективність розробленої методики під час вивчення фахових дисциплін («Комп’ютерні мережі», «Основи програмування»).

Методи дослідження. Для розв’язання поставлених завдань використовувалися наступні методи:

- *теоретичні*: аналіз науково-методичної, психолого-педагогічної літератури та нормативних документів для визначення теоретичних засад дослідження; класифікація мобільних додатків; моделювання методики навчання;
- *емпіричні*: спостереження, анкетування, бесіда, педагогічний експеримент (констатувальний та формувальний етапи) для перевірки

ефективності методики;

- *статистичні*: методи математичної статистики для обробки отриманих експериментальних даних та перевірки їх достовірності⁴.

Теоретичне значення проведеного дослідження полягає у визначенні дидактичних можливостей мобільних додатків практичного спрямування (симуляторів, віртуальних лабораторій) та обґрунтуванні методики їх інтеграції як основного інструменту навчання майбутніх бакалаврів.

Практичне значення полягає у тому, що розроблена методика та підібраний комплекс мобільних додатків (зокрема Cisco Packet Tracer Mobile та ін.) можуть бути використані викладачами закладів вищої освіти для вдосконалення навчального процесу з дисциплін комп'ютерного циклу⁵.

Етапи виконання дослідження.

На першому етапі проводився аналіз наукової літератури, визначалися теоретичні засади використання мобільних технологій, здійснювалася класифікація додатків.

На другому етапі було розроблено авторську методику та проведено педагогічний експеримент, який довів, що впровадження мобільних додатків сприяє зростанню успішності та інтересу студентів до навчання⁶.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ ОСВІТІ

1.1. Сутність понять «мобільне навчання» та «мобільні додатки» у науково-педагогічному дискурсі

Політичні, суспільні й економічні зміни, що відбуваються останнім часом у світі та Європі, спричинили низку фундаментальних перетворень в освітній сфері України. Оскільки наша держава перебуває на шляху активної інтеграції у європейський освітній простір, існує нагальна необхідність модернізації системи професійної освіти, приведення її у відповідність до вимог інформаційного суспільства та потреб цифрової економіки.

Сучасний етап розвитку педагогічної науки характеризується переходом від традиційної знаннєвої парадигми до компетентнісної, де головним результатом навчання стає не сума знань, а здатність фахівця діяти у змінних умовах, використовуючи новітні інструментальні засоби. Провідним завданням державної політики в Україні стає формування механізмів інноваційного розвитку освіти, що закріплено у Законах України «Про освіту», «Про вищу освіту», Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті.

Реалізація цих стратегічних завдань у підготовці майбутніх бакалаврів професійної освіти в галузі цифрових технологій вимагає нових підходів до організації освітнього процесу. Винятково важливого значення набуває впровадження мобільних технологій, які дозволяють реалізувати концепцію «навчання впродовж життя» (lifelong learning) та забезпечити безперервність професійного розвитку.

Проблеми впровадження цифрових та мобільних технологій у навчальний процес досліджували багато вітчизняних та зарубіжних науковців (В. Биков, Р. Гуревич, М. Жалдак, Н. Морзе, С. Семеріков, О. Спірін, Дж. Тракслер та ін.). Проте, незважаючи на значний інтерес до цієї теми, понятійно-категоріальний апарат мобільного навчання все ще перебуває на стадії уточнення та розвитку.

Для розкриття сутності досліджуваної проблеми необхідно насамперед проаналізувати базове поняття — «мобільне навчання» (m-learning).

У науково-педагогічному дискурсі існує кілька підходів до трактування цього феномену. По-перше, техноцентричний підхід, який домінував на початку 2000-х років. Згідно з ним, мобільне навчання розглядалося як використання портативних технологій (КПК, мобільних телефонів) для доступу до навчальних матеріалів. У цьому контексті m-learning часто визначали як різновид дистанційного навчання (e-learning), обмеженого можливостями маленького екрану.

По-друге, діяльнісний підхід, який акцентує увагу на мобільності самого суб'єкта навчання. Як зазначає Дж. Тракслер, мобільне навчання — це не просто передача контенту на мобільний пристрій, а навчання, яке відбувається «на ходу», в контексті реальної діяльності студента [1].

По-третє, середовищний підхід, згідно з яким мобільне навчання створює нове освітнє середовище, де стираються межі між формальною та неформальною освітою. ЮНЕСКО визначає мобільне навчання як освіту, що передбачає використання мобільних технологій як самостійно, так і в поєднанні з іншими інформаційно-комунікаційними технологіями (ІКТ), що дозволяє навчатися у будь-який час і в будь-якому місці [2].

На основі аналізу різних дефініцій, під мобільним навчанням у підготовці бакалаврів цифрових технологій ми розуміємо форму організації освітнього процесу, яка базується на використанні мобільних пристроїв та бездротового зв'язку для забезпечення гнучкого доступу до освітніх ресурсів, організації інтерактивної взаємодії та виконання професійно-орієнтованих завдань.

Ключовим інструментом реалізації мобільного навчання є мобільний додаток (mobile application). У технічному розумінні — це програмне забезпечення, розроблене спеціально для використання на портативних пристроях. Однак у педагогічному контексті визначення потребує уточнення.

Мобільний додаток в освіті — це дидактичний засіб, який:

- відображає певну модель змісту навчання;
- реалізує специфічні функції (інформаційну, тренувальну, контролюючу, комунікативну);
- забезпечує інтерактивну взаємодію користувача з навчальним

контентом.

Варто зазначити, що особливістю сучасної освіти є помітний розрив у рівнях цифрової грамотності та сприйняття технологій між викладачами та студентами. Ця проблема ґрунтовно проаналізована М. Пренскі, який ввів поняття «цифрові уродженці» (digital natives) та «цифрові іммігранти» (digital immigrants) [3].

Вчений зазначає, що сучасні студенти радикально змінилися. Це вже не ті люди, для яких була розроблена традиційна система освіти. «Цифрові уродженці» — це покоління, яке виросло в оточенні цифрових технологій. Для них смартфон є природним продовженням руки, а інтернет — звичним середовищем існування. Натомість викладачі часто виступають у ролі «цифрових іммігрантів», які змушені опановувати нову мову технологій у дорослому віці.

Цей розрив проявляється у підходах до роботи з інформацією: студенти звикли до швидкого отримання даних, багатозадачності, візуалізації (графіка замість тексту), миттєвого зворотного зв'язку. Традиційні методи навчання, які базуються на повільному, послідовному викладі матеріалу, часто викликають у них нудьгу та втрату мотивації.

За мірою залучення до цифрових технологій та психологічними особливостями сприйняття інформації суб'єктів освітнього процесу доцільно поділити на три основні категорії: «цифрові уродженці», «цифрові іммігранти» та «цифрові інтегратори».

Перша група — «цифрові уродженці» (сучасні студенти, покоління Z). Характерною рисою цієї групи є інтуїтивне сприйняття технологій. Вони не читають інструкцій до мобільних додатків, а опановують їх методом спроб, оскільки інтерфейси гаджетів є для них природним середовищем. У навчанні вони очікують інтерактивності, гейміфікації та швидкого результату. Інформацію вони схильні опрацьовувати паралельно (багатозадачність), віддаючи перевагу візуальним образам, а не великим текстовим масивам. Смартфон для них — це «повітря», рівень комфорту за замовчуванням, тому його заборона на заняттях сприймається як обмеження особистої свободи.

Друга група — «цифрові іммігранти» (значна частина викладачів

старшого покоління). Представники цієї групи розглядають цифрові технології інструментально — як складний засіб, який потрібно спеціально вивчати. Вони схильні до послідовного, лінійного опрацювання інформації, цінують академічність, логічність та текстоцентричність викладу. Мобільний додаток для них — це часто лише доповнення до традиційного підручника, яке використовується з певною засторогою або виключно прагматично (наприклад, тільки для зв'язку).

Третя група — «цифрові інтегратори» (прогресивні педагоги та мотивовані студенти). Це категорія користувачів, які, незалежно від віку, свідомо поєднують педагогічний досвід з технологічними інноваціями. Вони не просто споживають контент, а розуміють методику його використання. Інтегратори здатні структурувати інформацію за допомогою цифрових засобів, шукаючи баланс між фундаментальністю знань та інтерактивністю форм їх подання.

Аналіз цих характеристик дозволяє стверджувати, що ігнорування особливостей «цифрових уродженців» може призвести до зниження ефективності навчання. Впровадження мобільних додатків дозволяє «говорити однією мовою» зі студентами, адаптуючи освітній процес до їхніх когнітивних стилів. Якщо для викладача технологія є інструментом, то для студента вона є середовищем існування, і завдання педагога — педагогізувати це середовище, наповнити його навчальним змістом.

Однак, прихід цифрових технологій не означає відмови від фундаментальних педагогічних принципів. Навпаки, роль викладача стає ще важливішою. В умовах інформаційного шуму та доступності будь-яких фактів, викладач трансформується з транслятора знань у фасилітатора, тьютора, який навчає студентів критично оцінювати інформацію, систематизувати її та застосовувати на практиці.

Поняття мобільних технологій навчання нині не можна вважати остаточно усталеним. Різними дослідниками вони визначаються як:

- комп'ютерно-орієнтована складова педагогічної технології, що передбачає використання мобільних пристроїв;
- дидактичний процес, організований з використанням сукупності

нових засобів комунікації;

- створення персонального навчального середовища (PLE — Personal Learning Environment), яке завжди з користувачем.

У контексті підготовки фахівців цифрових технологій (ІТ-сфера, програмування, мережеві технології) мобільні додатки набувають специфічного значення. Це не лише засоби перегляду лекцій, а й інструменти професійної діяльності. Сучасні смартфони мають достатню обчислювальну потужність для запуску емуляторів мережевого обладнання, компіляторів коду, середовищ тестування.

Отже, використання мобільних додатків базується на низці принципів, які виокремлюють сучасні дидакти:

1. Принцип мобільності: навчання не прив'язане до аудиторії.
2. Принцип адаптивності: можливість налаштування інтерфейсу та темпу навчання під конкретного студента.
3. Принцип інтерактивності: активна взаємодія студента з програмним засобом (симулятором, тестом).
4. Принцип конвергенції: поєднання навчання, професійної діяльності та соціальної комунікації в одному пристрої.

Психологічний фактор застосування мобільних технологій також є визначальним. Система «студент – мобільний додаток» дозволяє знизити рівень тривожності (наприклад, при тестуванні), оскільки гаджет сприймається як «своя», безпечна територія. Крім того, гейміфікація, яка часто закладена в мобільні додатки, стимулює дофамінову систему мозку, підвищуючи мотивацію до навчання.

Таким чином, аналізуючи сутність понять, можна зробити висновок: мобільні додатки у професійній підготовці — це не данина моді, а об'єктивна необхідність, зумовлена розвитком інформаційного суспільства та психофізіологічними особливостями сучасного студентства. Для майбутніх бакалаврів цифрових технологій володіння методикою їх застосування є складовою професійної компетентності, що вимагає системного підходу до їх впровадження в освітній процес.

Кардинальні цивілізаційні зрушення, спричинені переходом людства до

постіндустріальної епохи та Четвертої промислової революції (Industry 4.0), докорінно змінюють ландшафт сучасної освіти. Глобалізація інформаційного простору, стрімкий розвиток хмарних технологій та повсюдна цифровізація усіх сфер життя висувають принципово нові вимоги до професійної підготовки фахівців. Особливої гостроти це питання набуває у контексті підготовки бакалаврів професійної освіти за спеціалізацією «Цифрові технології», оскільки для цієї категорії фахівців володіння цифровим інструментарієм є не лише засобом навчання, а й сутністю майбутньої професійної діяльності.

Інтеграція системи освіти України у європейський науково-освітній простір актуалізує пошук інноваційних форм і методів навчання, які б відповідали запитам цифрового покоління. Нормативно-правовим підґрунтям для таких змін є Закони України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Концепція цифрової трансформації освіти і науки на період до 2026 року». У цих документах підкреслюється необхідність створення цифрового освітнього середовища, забезпечення вільного доступу до електронних освітніх ресурсів та формування цифрової компетентності як наскрізної навички громадян.

У цьому контексті феномен мобільного навчання (m-learning) перестає бути простою педагогічною новацією і трансформується у необхідну умову забезпечення якості освіти. Аналіз наукової літератури свідчить про значний інтерес дослідників до цієї проблематики. Теоретико-методологічні аспекти використання ІКТ та мобільних технологій висвітлено у працях таких вітчизняних та зарубіжних вчених, як В. Биков, Р. Гуревич, М. Жалдак, С. Семеріков, О. Спірін, Дж. Тракслер (J. Traxler), А. Кук (A. Kukulska-Hulme) та ін.

Проте, незважаючи на значний масив досліджень, понятійно-категоріальний апарат мобільного навчання все ще перебуває на стадії становлення та уточнення. Для глибшого розуміння сутності досліджуваного явища необхідно прослідкувати генезу та еволюцію поняття «мобільне навчання».

У науковому дискурсі можна виділити три основні етапи розвитку

розуміння m-learning:

1. Техноцентричний етап (початок 2000-х рр.). На цьому етапі мобільне навчання визначалося через призму апаратного забезпечення. Дослідники (К. Квінн, Д. Кеєган) трактували його як навчання за допомогою портативних пристроїв: КПК (кишенькових персональних комп'ютерів), мобільних телефонів, palmtop-комп'ютерів. Основний акцент робився на технічній можливості переміщення пристрою. Мобільне навчання розглядалося як «e-learning на маленькому екрані».
2. Етап мобільності суб'єкта (середина 2000-х – 2010 рр.). Акценти змістилися з технологій на того, хто навчається. Як зазначали М. Шарплз та Дж. Тракслер, мобільним є не пристрій, а учень. M-learning почали розглядати як процес навчання, що відбувається, коли учень не перебуває у фіксованому, заздалегідь визначеному місці, або коли він використовує можливості мобільних технологій для навчання «на ходу».
3. Етап повсюдного навчання (сучасний стан). Сьогодні мобільне навчання розглядається як складова u-learning (ubiquitous learning) — повсюдного навчання. ЮНЕСКО визначає його як освіту, що передбачає використання мобільних технологій як самостійно, так і в поєднанні з іншими інформаційно-комунікаційними технологіями (ІКТ), що дозволяє навчатися у будь-який час і в будь-якому місці. Згідно з визначенням академіка В. Ю. Бикова, мобільне навчання — це створення особистісно-орієнтованого навчального середовища, яке завжди з користувачем і дозволяє реалізувати безперервну освіту (lifelong learning).

Важливо розмежувати поняття «електронне навчання» (e-learning) та «мобільне навчання» (m-learning), оскільки вони, хоч і споріднені, мають суттєві дидактичні відмінності. Якщо e-learning частіше асоціюється з фундаментальним вивченням курсів за допомогою стаціонарного комп'ютера або ноутбука (системність, широта, прив'язка до робочого місця), то m-learning характеризується ситуативністю, оперативністю та контекстністю.

Ключовими характеристиками мобільного навчання є:

- Спонтанність: можливість отримати доступ до знань саме в той момент, коли виникла потреба (just-in-time learning).

- Персоніфікація: мобільний пристрій є глибоко особистим гаджетом, налаштованим під індивідуальні потреби користувача, що дозволяє адаптувати темп та зміст навчання.
- Мікронавчання (Micro-learning): подача матеріалу малими порціями («квантами»), що відповідає ергономіці мобільних пристроїв та психології сприйняття інформації в умовах дефіциту часу.

Центральним інструментом реалізації мобільного навчання є мобільний додаток (mobile application, app). У технічному сенсі — це програмне забезпечення, розроблене спеціально для використання на портативних пристроях (смартфонах, планшетах) під управлінням мобільних операційних систем (Android, iOS тощо).

Однак у педагогічному контексті нашого дослідження ми пропонуємо розглядати мобільний додаток ширше — як навчально-методичний засіб, що:

1. Містить структурований навчальний контент або інструментарій для його створення.
2. Реалізує специфічні дидактичні функції (інформаційну, тренувальну, контролюючу, комунікативну).
3. Забезпечує інтерактивну взаємодію користувача з інформаційним середовищем через специфічний інтерфейс (сенсорне керування, використання геолокації, камери, акселерометра).

Для фахівців у галузі цифрових технологій мобільні додатки поділяються на користувацькі (які вони використовують для навчання) та професійні (які є об'єктом їхньої розробки або адміністрування). У нашому дослідженні ми фокусуємося на додатках як засобах формування професійної компетентності. Сюди відносяться не лише підручники, а й мобільні IDE (середовища розробки), емулятори мережевого обладнання, клієнти хмарних сервісів.

Ефективність впровадження мобільних додатків неможливо проаналізувати без урахування психолого-педагогічних особливостей сучасних здобувачів освіти. Спираючись на теорію поколінь (Н. Хоув, В. Штраус) та дослідження М. Пренскі, сучасних студентів відносять до категорії «цифрових уродженців» (digital natives) або покоління Z. Для цієї

генерації характерні специфічні когнітивні риси:

- «Кліпове мислення» (Clip thinking): здатність швидко сприймати яскраву, коротку інформацію, але водночас — труднощі з концентрацією на довгих лінійних текстах. Мобільні додатки з їх інтерфейсом ідеально відповідають цьому типу сприйняття.
- Багатозадачність: здатність виконувати кілька операцій одночасно (слухати музику, переписуватися в чаті та виконувати тест).
- Візуалізація: перевага графічних образів над текстовими.
- Потреба у швидкому зворотному зв'язку: звичка отримувати миттєву реакцію на свої дії (лайк, коментар, результат гри). Традиційна система оцінювання (контрольна робота з перевіркою через тиждень) демотивує таких студентів, тоді як мобільні тестувальники дають результат миттєво.

Водночас, викладацький склад часто належить до категорії «цифрових іммігрантів» (digital immigrants), які опанували технології у дорослому віці. Це породжує цифровий розрив не лише у володінні інструментами, а й у підходах до роботи з інформацією. Викладачі тяжіють до послідовного, логічного викладу (текстоцентричність), тоді як студенти прагнуть інтерактивності та гейміфікації.

Варто також звернути увагу на класифікацію користувачів мобільних технологій, адаптовану на основі досліджень Socialmediatoday, яка демонструє різницю у сприйнятті технологій суб'єктами навчання:

1. «Творці» (Creators): Студенти, які використовують додатки для створення контенту (пишуть код, монтують відео, створюють блоги). Це цільова аудиторія для спеціальності «Цифрові технології».
2. «Критики» (Critics): Активно коментують, оцінюють контент, беруть участь у форумах.
3. «Збирачі» (Collectors): Використовують смартфони для накопичення інформації (зберігають статті, відео, скріншоти лекцій), але пасивно.
4. «Глядачі» (Spectators): Пасивні споживачі контенту (читають, дивляться).
5. «Неактивні»: Категорія, що зникає серед молоді, але може зустрічатися серед викладачів-консерваторів.

Завдання методики застосування мобільних додатків полягає у тому, щоб трансформувати студента з позиції пасивного «Глядача» у позицію активного «Творця» професійного продукту.

Окремий аспект — це технічні моделі впровадження. Найбільш перспективною для вищої школи є модель BYOD (Bring Your Own Device — «Принеси свій власний пристрій»). Вона передбачає використання особистих гаджетів студентів у навчальному процесі. Переваги BYOD: економічність для закладу освіти (не треба купувати планшети), психологічний комфорт студента (робота зі звичним інтерфейсом), можливість навчання поза аудиторією. Ризики BYOD: технічна нерівність (різні можливості гаджетів), проблеми сумісності ПЗ, кібербезпека та відволікання на розважальний контент.

Узагальнюючи вищевикладене, можна стверджувати, що під мобільним навчанням у контексті підготовки майбутніх бакалаврів професійної освіти ми розуміємо інноваційну форму організації освітнього процесу, яка базується на використанні дидактичного потенціалу мобільних пристроїв та додатків, забезпечує безперервний, персоналізований доступ до навчальних ресурсів і спрямована на формування професійної компетентності через активну взаємодію у цифровому середовищі. Мобільні додатки при цьому виступають не як заміна традиційним методам, а як потужний інструмент їх збагачення та адаптації до вимог інформаційного суспільства.

1.2. Роль та дидактичний потенціал мобільних додатків у фаховій підготовці бакалаврів цифрових технологій

Соціально-економічні, Інтеграція цифрових технологій в освітній простір суттєво змінила підходи до організації навчального процесу у закладах вищої освіти. Для майбутніх бакалаврів професійної освіти, які спеціалізуються на цифрових технологіях, мобільні додатки стають не просто допоміжним засобом отримання інформації, а ключовим інструментом формування фахових компетентностей.

Аналіз наукової літератури та педагогічної практики дозволяє

стверджувати, що мобільне навчання є потужним інструментом, який ґрунтується на принципах доступності, персоналізації та інтерактивності. Саме ці характеристики визначають дидактичний потенціал мобільних додатків у фаховій підготовці.

Дидактичний потенціал мобільних додатків ми розглядаємо як сукупність можливостей програмних засобів для мобільних пристроїв, які дозволяють оптимізувати освітній процес, підвищити його ефективність та забезпечити досягнення навчальних цілей. У контексті підготовки фахівців цифрової галузі цей потенціал розкривається через низку специфічних функцій:

1. Гнучкість та мобільність навчання. Студенти отримують можливість навчатися у будь-якому місці та у зручний час, що сприяє індивідуалізації освітньої траєкторії.
2. Візуалізація складних процесів. Мобільні додатки дозволяють наочно демонструвати процеси, які важко або неможливо спостерігати в реальності (наприклад, рух пакетів даних у комп'ютерній мережі, архітектуру процесора, виконання програмного коду).
3. Інтерактивність та зворотний зв'язок. Забезпечення миттєвої реакції системи на дії студента, що є критично важливим для формування навичок програмування та налаштування обладнання.

Ключовими перевагами використання мобільних додатків є не лише підвищення мотивації здобувачів освіти, але й, що особливо важливо для нашого дослідження, можливість формування практичних навичок у симульованих середовищах. Це дозволяє вирішити одну з головних проблем професійної підготовки — розрив між теоретичними знаннями та практичними вміннями через обмежений доступ до реального дороговартісного обладнання.

На основі аналізу функціональних можливостей сучасного програмного забезпечення ми класифікуємо освітні мобільні додатки за їх дидактичним призначенням на чотири основні групи: інформаційні, комунікаційні, контролюючі та практичні. Розглянемо їх детальніше в контексті підготовки бакалаврів цифрових технологій.

1. Інформаційні додатки. Ця група включає електронні підручники, довідники, енциклопедії, бази даних та освітні платформи (Coursera, Udemu, EdX). Їх основна функція — забезпечення доступу до теоретичного матеріалу. Для студентів цифрового профілю сюди також відносяться мобільні версії технічної документації (наприклад, документація мов програмування Python, Java, довідники команд Linux). Використання таких додатків сприяє формуванню навичок самостійного пошуку та аналізу інформації.

2. Комунікаційні додатки. До цієї групи належать месенджери (Telegram, Viber), платформи для відеоконференцій (Zoom, Google Meet) та інструменти для командної роботи (Slack, Trello). У фаховій підготовці вони забезпечують оперативний зв'язок між викладачем і студентами, а також дозволяють організовувати групову роботу над проєктами, що імітує реальні умови роботи в IT-компаніях.

3. Контролюючі додатки. Це програмні засоби для перевірки знань та тестування (Kahoot!, Quizizz, Google Forms, Socrative). Вони дозволяють проводити експрес-опитування, вхідний та підсумковий контроль знань. Використання ігрових механік (гейміфікації) у таких додатках значно підвищує залученість студентів та їхню мотивацію до навчання.

4. Практичні додатки (симулятори, емулятори, тренажери). Ця група є найважливішою для нашого дослідження, оскільки саме вона забезпечує формування професійних "hard skills". Сюди входять симулятори, віртуальні лабораторії та тренажери, наприклад, для написання коду чи налаштування мереж.

Особливу роль у підготовці фахівців з комп'ютерних мереж відіграють додатки-симулятори, такі як Cisco Packet Tracer Mobile. Вони дозволяють моделювати складні мережеві топології, налаштовувати маршрутизатори, комутатори та кінцеві пристрої безпосередньо на екрані смартфона чи планшета.

Дидактична цінність таких інструментів полягає у наступному:

- Безпека експериментів. Студенти можуть вільно експериментувати з налаштуваннями обладнання, не боячись вивести його з ладу.

- Доступність. Віртуальні симулятори дозволяють студентам здобувати практичні навички без доступу до дорогого фізичного обладнання, яке не завжди наявне у навчальних лабораторіях у достатній кількості.
- Наочність. Симулятори візуалізують невидимі процеси (наприклад, проходження сигналу по кабелю, логіку роботи протоколів передачі даних), що сприяє глибшому розумінню теоретичного матеріалу.

Окрім мережевих симуляторів, до групи практичних додатків відносяться мобільні середовища розробки (Mobile IDE), такі як AIDE, Dcoder, Pydroid. Вони дозволяють студентам писати, компілювати та тестувати програмний код безпосередньо на мобільному пристрої. Це забезпечує безперервність процесу формування навичок програмування, дозволяючи використовувати для навчання будь-який вільний час (наприклад, у транспорті).

Важливим аспектом дидактичного потенціалу мобільних додатків є їх вплив на мотиваційну сферу. Мобільне навчання дозволяє студентам отримувати доступ до навчальних матеріалів та симуляцій у будь-який час, що підвищує їхню мотивацію та самостійність. Використання звичних для молоді гаджетів знижує психологічний бар'єр перед складними технічними завданнями, перетворюючи навчання на захопливий процес.

Для глибшого розуміння того, як саме мобільні додатки трансформують навчальний процес, доцільно звернутися до моделі інтеграції технологій SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition), розробленої Р. Пуентедурою. Застосування цієї моделі до нашого дослідження дозволяє виділити чотири рівні використання мобільних додатків у підготовці бакалаврів:

1. Заміщення (Substitution): Мобільний додаток виступає прямою заміною іншого інструменту без функціональних змін. Наприклад, студент читає PDF-версію підручника з «Архітектури ЕОМ» на планшеті замість паперової книги.
2. Накопичення (Augmentation): Технологія виступає заміною, але з функціональними покращеннями. Наприклад, використання електронних тестів (Google Forms), які автоматично перевіряють відповіді, що

економить час, але не змінює суті завдання.

3. Модифікація (Modification): Технологія дозволяє суттєво перепроєктувати завдання. Наприклад, замість написання реферату, студенти створюють відео-блог або інтерактивну презентацію у мобільному додатку Canva чи Prezi, коментуючи роботи один одного в реальному часі.
4. Перетворення (Redefinition): Технологія дозволяє створювати нові завдання, які були б неможливі без неї. Яскравим прикладом є використання мобільного симулятора Cisco Packet Tracer, де студент моделює роботу глобальної мережі, перевіряє проходження пакетів і налаштовує віртуальне обладнання, перебуваючи вдома. Це створює новий досвід, недосяжний у традиційній лекційній системі.

Саме перехід на рівні «Модифікації» та «Перетворення» є індикатором ефективного використання дидактичного потенціалу мобільних додатків.

Також варто зазначити, що для майбутніх педагогів професійної освіти оволодіння методикою використання мобільних додатків має подвійне значення. По-перше, це засіб їхнього власного фахового зростання як технічних спеціалістів. По-друге, це інструмент їхньої майбутньої педагогічної діяльності. Вони повинні не лише вміти користуватися додатком, а й розуміти методику його інтеграції в урок, вміти підбирати додатки відповідно до навчальних цілей та вікових особливостей учнів.

Окрім діяльнісного аспекту, дидактичний потенціал мобільних додатків тісно пов'язаний з особливостями роботи людської пам'яті. Мобільні технології ідеально підходять для реалізації методу інтервальних повторень (Spaced Repetition). Додатки на кшталт Anki або Quizlet використовують алгоритми, які пропонують студенту повторити термін чи фрагмент коду саме в той момент, коли він починає забуватися (згідно з «кривою забування» Еббінгауза).

Також варто акцентувати увагу на феномені когнітивного розвантаження. Професійна діяльність фахівця з цифрових технологій вимагає утримання в пам'яті величезної кількості синтаксичних конструкцій мов програмування, команд консолі, специфікацій портів. Мобільні

довідники та шпаргалки (Cheatsheet apps) виконують роль «зовнішньої пам'яті», дозволяючи студенту звільнити когнітивний ресурс для вирішення творчих та аналітичних завдань, а не механічного запам'ятовування довідкової інформації.

Отже, мобільні додатки володіють потужним дидактичним потенціалом у підготовці бакалаврів цифрових технологій. Їх системне використання дозволяє трансформувати освітній процес, зміщуючи акцент з пасивного споживання інформації на активну практичну діяльність, дослідництво та творчість. Найбільшу цінність представляють практичні додатки-симулятори, які забезпечують формування професійних компетентностей у віртуальному середовищі, компенсуючи нестачу реального обладнання та надаючи можливості для безпечних експериментів.

1.3 Дослідження Аналіз стану використання мобільних засобів у закладах вищої освіти: констатувальний аспект

Аналіз стану проблеми доцільно розпочати з розгляду загальносвітових тенденцій, оскільки українська вища школа є частиною глобального освітнього ландшафту. Згідно зі звітами EDUCAUSE Horizon Report, мобільне навчання входить у ТОП-5 ключових технологій, що трансформують вищу освіту протягом останнього десятиліття.

Проте, дослідники фіксують зміщення фокусу з проблеми «цифрового доступу» (наявність гаджета та інтернету) на проблему «цифрового розриву другого роду» (second-level digital divide). Цей феномен полягає у нерівності навичок використання технологій. Як показують спостереження, значна частина студентів, маючи найсучасніші смартфони, використовує їх виключно для споживання розважального контенту (пасивне використання), тоді як лише незначний відсоток використовує гаджет для вирішення професійних, творчих завдань (активне використання).

У вітчизняній практиці ситуація ускладнюється наслідками «екстреного дистанційного навчання» (Emergency Remote Teaching), впровадженого під час пандемії та воєнного стану. Це призвело до масового,

але часто хаотичного використання мобільних засобів, коли месенджери (Viber, Telegram) фактично підмінили собою повноцінні навчальні платформи, що вимагає критичного переосмислення та систематизації.

Ефективність впровадження будь-якої інноваційної методики неможлива без детального аналізу поточного стану проблеми. Для того, щоб розробити дієву методику застосування мобільних додатків у підготовці бакалаврів цифрових технологій, нам необхідно з'ясувати: наскільки студенти та викладачі готові до цього процесу, які засоби вони вже використовують та з які труднощами стикаються.

Аналіз науково-педагогічної літератури та практики роботи закладів вищої освіти (ЗВО) свідчить, що цифрова трансформація освіти в Україні значно прискорила під впливом глобальних викликів (зокрема, пандемії COVID-19 та введення воєнного стану). Дистанційне та змішане навчання стали новою нормою. Однак, сам факт використання цифрових технологій ще не гарантує якості фахової підготовки, особливо коли йдеться про складні технічні спеціальності.

З метою вивчення реального стану використання мобільних технологій нами було проведено пілотне дослідження (констатувальний етап експерименту), у якому взяли участь студенти та викладачі фахових дисциплін.

На першому етапі ми проаналізували технічну та психологічну готовність учасників освітнього процесу. Анкетування студентів показало надзвичайно високий рівень адаптації до цифрового середовища. На запитання «Чи уявляєте ви своє навчання без використання цифрових та мобільних технологій?» 97% респондентів дали негативну відповідь, і лише 3% зазначили, що ставляться до цього «спокійно позитивно». Це підтверджує тезу про те, що для сучасного студента смартфон є невід'ємним атрибутом пізнавальної діяльності.

Результати опитування щодо ставлення студентів до мобільного навчання наочно представлені на діаграмі (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Ставлення здобувачів освіти до використання мобільних технологій у навчальному процесі

Аналіз відповідей свідчить, що студенти сприймають мобільні додатки як засіб підвищення ефективності навчання. 100% опитаних погодилися з тим, що цифрові технології покращують освітній процес. Проте, важливо зазначити, що саме розуміння «використання технологій» у студентів часто обмежується комунікацією та пошуком інформації, тоді як професійний інструментарій (симулятори, спеціалізований софт) використовується рідше.

Аналізуючи високий рівень самооцінки цифрових навичок студентами, варто звернути увагу на психологічний феномен «ілюзії компетентності». Сучасні студенти, які віртуозно володіють інтерфейсами соціальних мереж та ігор, часто помилково переносять цю впевненість на професійну сферу.

Наше спостереження показало, що попри 97% позитивного ставлення, значна частина студентів (близько 60%) стикається з труднощами при виконанні елементарних професійних операцій на смартфоні: робота з файловою системою, розархівування даних, налаштування прав доступу, встановлення додатків не з офіційного маркету (наприклад, спеціалізованих емуляторів). Це підтверджує тезу про те, що "цифровий абориген" не дорівнює "цифровому професіоналу". Студенти потребують не стільки навчання як натискати кнопки, скільки методичного супроводу як використовувати гаджет для роботи.

Наступним кроком стало дослідження позиції викладачів. Опитування

показало, що педагогічна спільнота також позитивно налаштована на цифровізацію. 83% викладачів зазначили, що мають позитивне ставлення і самі використовують технології, 12% ставляться позитивно, але не використовують їх активно, і лише 5% висловили негативне або скептичне ставлення.

Однак, коли ми проаналізували характер використання мобільних засобів, виявилася суттєва проблема. Більшість викладачів використовують загальнодоступні платформи (Zoom, Google Meet, Viber, Telegram) для організації лекцій та комунікації. Водночас, використання спеціалізованих мобільних додатків для виконання лабораторних і практичних робіт (наприклад, мобільних емуляторів мереж чи середовищ кодування) залишається на низькому рівні.

Головною причиною такого стану речей є не відсутність техніки, а брак методичного забезпечення. На запитання «Чого Вам не вистачає для результативного використання цифрових технологій?», більшість респондентів вказали саме на відсутність розроблених методик (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Основні перешкоди у використанні цифрових технологій викладачами

Як видно з діаграми, 60% викладачів потребують саме методичних рекомендацій. Це свідчить про те, що технічний етап цифровізації (наявність гаджетів та інтернету) вже пройдено, і на перший план виходить педагогічний етап — *як саме* навчати за допомогою цих гаджетів. Лише 12-13% опитаних вказали на брак знань чи технічних умінь, що є позитивним показником цифрової грамотності педагогів.

Також у ході дослідження ми проаналізували, які саме типи мобільних додатків найчастіше використовуються у підготовці бакалаврів цифрових технологій. Результати показали значний дисбаланс у бік організаційних та комунікаційних засобів (рис. 1.3).

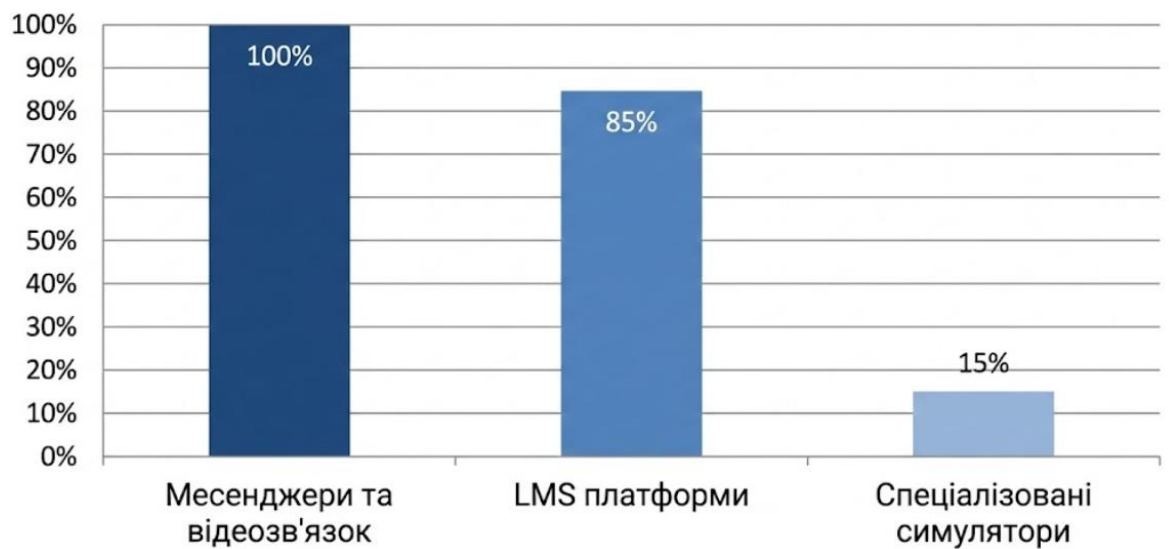


Рис. 1.3. Частота використання різних типів мобільних додатків у навчальному процесі

Аналіз діаграми дозволяє зробити такі висновки:

1. **Лідери використання:** Месенджери (Telegram, Viber) та платформи відеозв'язку (Zoom) використовуються майже у 100% випадків. Це забезпечує мобільність комунікації, але не формує "hard skills".
2. **Середній рівень:** LMS-системи (Google Classroom, Moodle) активно використовуються для менеджменту навчання.
3. **Низький рівень:** Спеціалізовані практичні додатки (симулятори мереж на кшталт Cisco Packet Tracer Mobile, середовища розробки коду) використовуються епізодично, хоча саме вони є критично важливими для фахівців цифрової галузі.

Такий дисбаланс пояснюється тим, що комунікаційні додатки є

універсальними та інтуїтивно зрозумілими, тоді як впровадження симуляторів вимагає від викладача значних зусиль: пошуку відповідного ПЗ, перевірки його сумісності з пристроями студентів, адаптації лабораторних робіт під мобільний інтерфейс.

Окрім методичних проблем, анкетування виявило й технічні бар'єри, з якими стикаються студенти:

- 35% респондентів скаржаться на нестабільне інтернет-з'єднання;
- 28% мають застарілі гаджети, які не підтримують сучасне ресурсомістке ПЗ;
- 23% відзначають незручність виконання завдань на маленькому екрані смартфона без адаптованого інтерфейсу.

Ці дані вказують на те, що методика застосування мобільних додатків повинна бути гнучкою, передбачати альтернативні варіанти виконання завдань та враховувати технічні можливості пристроїв студентів (принцип кросплатформності).

Підсумовуючи аналіз стану проблеми, можна стверджувати, що у сучасній вищій школі склалася парадоксальна ситуація. З одного боку, і студенти, і викладачі демонструють високу готовність та мотивацію до використання мобільних технологій (97% та 83% позитивних відгуків відповідно). З іншого боку, реальне використання мобільних засобів залишається на рівні «оцифрування» традиційних методів (лекція в Zoom, завдання в Classroom), тоді як потужний дидактичний потенціал практичних додатків-симуляторів залишається нереалізованим через брак методичного забезпечення.

Саме розв'язання цього протиріччя — між високою мотивацією та відсутністю методики впровадження практичних мобільних інструментів — і є головним завданням нашого дослідження.

Висновки до першого розділу. У першому розділі магістерської роботи здійснено теоретичний аналіз проблеми використання мобільних технологій у професійній підготовці майбутніх бакалаврів. Результати дослідження дозволяють зробити такі висновки:

1. З'ясовано, що в умовах цифрової трансформації суспільства мобільне

навчання (m-learning) стає ключовим трендом модернізації освіти. Воно розглядається не як допоміжний засіб, а як нова освітня парадигма, що забезпечує безперервність, гнучкість та персоналізацію професійної підготовки. Для покоління сучасних студентів («цифрових уродженців») використання мобільних технологій є природним способом пізнання світу.

2. Визначено сутність та класифікацію мобільних додатків у фаховій підготовці. Доведено, що для бакалаврів у галузі цифрових технологій найбільшу дидактичну цінність мають не лише інформаційні чи комунікаційні засоби, а й практичні додатки (симулятори мереж, емулятори, мобільні середовища розробки), які дозволяють формувати професійні компетентності в умовах віртуальної реальності та доповнювати роботу з фізичним обладнанням.
3. Аналіз дидактичного потенціалу показав, що мобільні додатки дозволяють реалізувати принципи наочності (візуалізація невидимих процесів), інтерактивності (миттєвий зворотний зв'язок) та практико-орієнтованості. Водночас їх ефективність залежить від методичної майстерності викладача та якості інтеграції в навчальний курс.
4. Проведене констатувальне дослідження стану використання мобільних засобів у ЗВО виявило низку протиріч. Попри високий рівень позитивного ставлення студентів (97%) та викладачів (83%) до цифровізації, існує суттєвий дефіцит методичного забезпечення. 60% викладачів вказали на брак методичних рекомендацій як на головну перешкоду. Встановлено, що у навчальному процесі переважають комунікаційні додатки, тоді як спеціалізовані професійні інструменти використовуються недостатньо.

Це обґрунтовує необхідність розробки авторської методики застосування мобільних додатків, спрямованої на системне використання практичних симуляторів та тренажерів у фаховій підготовці, чому і буде присвячено другий розділ роботи.

РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ У ПІДГОТОВЦІ БАКАЛАВРІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

2.1 Концептуальні засади та структурні компоненти методики застосування мобільних додатків

Розробка та обґрунтування методики застосування мобільних додатків у фаховій підготовці майбутніх бакалаврів професійної освіти в галузі цифрових технологій вимагає чіткого визначення її концептуальних засад. Сучасна вища школа перебуває у стані трансформації від традиційної моделі передачі знань до моделі, що орієнтована на формування професійних компетентностей через активну діяльність студента. У цьому контексті мобільні технології виступають не лише засобом навчання, а й невід'ємним елементом майбутнього професійного середовища фахівців цифрової галузі.

У науково-педагогічній літературі поняття «методика» трактується як сукупність способів, методів, прийомів доцільного проведення певної роботи. У нашому дослідженні під методикою застосування мобільних додатків ми розуміємо науково обґрунтовану систему взаємопов'язаних компонентів (цільового, змістового, організаційно-діяльнісного та оцінно-результативного), яка забезпечує ефективне формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів шляхом інтеграції спеціалізованого програмного забезпечення мобільних пристроїв у навчально-виховний процес.

Проектування методики здійснювалося на основі поєднання трьох методологічних підходів: системного, компетентнісного та діяльнісного.

1. Системний підхід дозволяє розглядати методику як цілісну педагогічну систему, де всі елементи (мета, зміст, методи, засоби) взаємопов'язані та взаємообумовлені. Зміна одного елемента (наприклад, введення мобільного засобу навчання) неминуче призводить до зміни інших (методів викладання, форм контролю). Системний підхід забезпечує логічність побудови навчального процесу та його спрямованість на кінцевий результат.
2. Компетентнісний підхід визначає вектор підготовки. Головною метою є

не просто засвоєння інформації про цифрові технології, а формування здатності (компетентності) вирішувати професійні задачі. Для бакалаврів профілю «Цифрові технології» це означає вміння налаштовувати мережеве обладнання, програмувати, адмініструвати системи, використовуючи сучасний мобільний інструментарій.

3. Діяльнісний підхід є фундаментом нашої методики. Він передбачає зміну позиції студента з пасивного споживача інформації на активного суб'єкта навчальної діяльності. Використання мобільних симуляторів та середовищ розробки переводить навчання у площину практичної дії: студент не просто слухає про налаштування роутера, а *виконує* це налаштування у віртуальному середовищі на власному смартфоні.

Окрім загальнодидактичних принципів (науковості, системності, доступності), наша методика спирається на специфічні принципи мобільного навчання:

- Принцип повсюдності (ubiquity): навчання відбувається незалежно від місця та часу.
- Принцип персоналізації: адаптація навчального контенту та темпу його засвоєння до індивідуальних особливостей студента.
- Принцип інтерактивності: забезпечення постійної активної взаємодії між студентом, викладачем та засобом навчання (мобільним додатком).
- Принцип професійної спрямованості: використання додатків, які є аналогами або спрощеними версіями реального професійного софту.

Спираючись на визначені підходи та принципи, нами розроблено структурно-функціональну модель методики, яка складається з чотирьох взаємопов'язаних компонентів (блоків): цільового, змістового, організаційно-діяльнісного та оцінно-результативного. Розглянемо сутність кожного з них детальніше.

1. Цільовий компонент

Цей блок виконує системоутворюючу функцію, оскільки мета визначає зміст і характер усієї педагогічної діяльності. Головною метою розробленої методики є підвищення якості фахової підготовки майбутніх бакалаврів та формування у них цифрової компетентності через використання мобільних

технологій.

Цільовий блок декомпозується на систему підцілей:

- Навчальні цілі: засвоєння теоретичних основ функціонування мобільних платформ; формування практичних умінь роботи з професійними мобільними додатками (емуляторами, IDE, діагностичним ПЗ).
- Розвивальні цілі: розвиток технічного мислення, здатності до самоорганізації та самоосвіти в умовах швидкого оновлення технологій; розвиток мобільності та гнучкості мислення.
- Виховні цілі: формування інформаційної культури, відповідальності за результати власної діяльності у цифровому просторі, виховання професійної спрямованості.

2. Змістовий компонент

Цей блок відображає наповнення процесу навчання. Особливістю нашої методики є те, що мобільні додатки інтегруються у зміст дисциплін не як розважальний елемент, а як основний інструмент виконання практичних завдань. Зміст навчання структурується за модульним принципом і охоплює такі дисципліни циклу професійної підготовки:

- «Комп'ютерні мережі»: У межах цієї дисципліни зміст оновлюється шляхом введення лабораторних робіт на базі симулятора Cisco Packet Tracer Mobile. Студенти вивчають теми: «Побудова локальної мережі», «Налаштування маршрутизації», «Діагностика мережевих з'єднань», використовуючи віртуальні моделі обладнання на мобільних пристроях.
- «Основи програмування»: Зміст збагачується завданнями на написання та відлагодження коду у мобільних середовищах (наприклад, Pydroid або C++ Compiler). Це дозволяє реалізувати концепцію мікронавчання (micro-learning) — виконання невеликих фрагментів коду у будь-який вільний час.
- «Технічні засоби навчання»: Майбутні педагоги вивчають методику використання мобільних додатків у власній майбутній професійній діяльності (створення тестів у Kahoot, управління класом через Google Classroom).

Важливо зазначити, що змістовий компонент передбачає відбір такого

навчального матеріалу, який може бути ефективно опрацьований на екранах мобільних пристроїв, що вимагає його структурування, візуалізації та лаконічності.

3. Організаційно-діяльнісний компонент

Цей блок розкриває процесуальну сторону методики: як саме організована взаємодія учасників освітнього процесу. Він охоплює форми, методи та засоби навчання.

Форми організації навчання:

- **Лекція-візуалізація:** викладач демонструє роботу мобільного додатку, транслюючи екран свого гаджета на мультимедійну дошку, а студенти синхронно виконують дії на своїх пристроях.
- **Мобільний практикум:** форма лабораторної роботи, де основним засобом виконання завдання є смартфон або планшет із встановленим спеціалізованим ПЗ.
- **Змішане навчання (Blended Learning):** поєднання аудиторної роботи з самостійним опрацюванням матеріалу через мобільні додатки (технологія «Перевернутий клас»).

Методи навчання:

- **Інтерактивні методи:** гейміфікація (використання ігрових механік додатків для перевірки знань), мозковий штурм з використанням онлайн-дошок (Padlet, Jamboard).
- **Проблемно-пошукові методи:** вирішення професійних кейсів (наприклад, знайти помилку в конфігурації віртуальної мережі в симуляторі).
- **Метод проектів:** створення та презентація власних розробок (програм, мережевих топологій), виконаних у мобільному середовищі.

Засоби навчання: Основним засобом виступають власні мобільні пристрої студентів (реалізація стратегії BYOD — Bring Your Own Device), а також спеціально підібраний комплекс програмного забезпечення:

- Симулятори та емулятори (для формування hard skills);
- Тестові оболонки (для контролю знань);
- Комунікаційні платформи (для організації зворотного зв'язку).

4. Оцінно-результативний компонент

Цей блок дозволяє визначити ефективність впровадженої методики. Він включає діагностичний інструментарій, критерії та показники сформованості професійної компетентності. Ми виділяємо три критерії оцінювання:

1. Мотиваційно-ціннісний: наявність стійкого інтересу до використання мобільних технологій, розуміння їх ролі у майбутній професії.
2. Когнітивно-пізнавальний: обсяг знань про архітектуру, функціонал та методику застосування мобільних додатків.
3. Діяльнісно-практичний: рівень володіння навичками роботи з профільними додатками, вміння вирішувати професійні завдання за допомогою мобільних засобів.

На основі критеріїв визначаються рівні сформованості компетентності:

- Низький (репродуктивний): здатність виконувати дії лише за алгоритмом.
- Середній (конструктивний): здатність самостійно обирати та застосовувати додатки для вирішення типових задач.
- Високий (творчий): здатність адаптувати додатки під власні потреби, вирішувати нестандартні задачі, розробляти методичний супровід.

Візуалізація взаємозв'язків між описаними компонентами представлена на рис. 2.1.

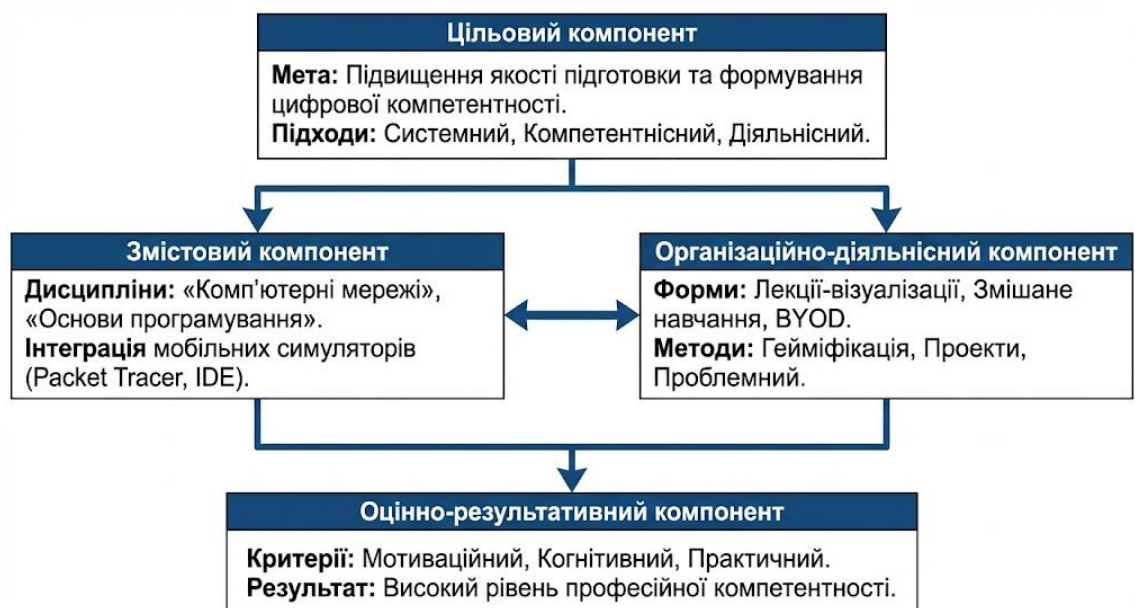


Рис. 2.1. Візуалізація взаємозв'язків

Проектування методики вимагало врахування не лише загальнодидактичних, а й специфічних принципів мобільного навчання, ігнорування яких знижує ефективність освітнього процесу:

1. Принцип ергономічності та мультимедійності. Інформація на мобільному пристрої має подаватися з урахуванням обмеженого розміру екрану. Текстовий контент має бути мінімізований на користь відео, інфографіки, аудіо та інтерактивних моделей.
2. Принцип асинхронності. Методика передбачає розрив у часі між викладанням та учінням. Студент може виконати лабораторну роботу в мобільному симуляторі о 23:00 або у вихідний день, і система автоматично зафіксує результат.
3. Принцип модульності (квантування). Навчальний матеріал розбивається на автономні модулі (мікро-курси), які можна опанувати за короткі проміжки часу (5–15 хвилин), що відповідає ритму життя сучасного студента.
4. Принцип соціальності. Використання мобільних додатків не повинно ізолювати студента. Навпаки, методика передбачає використання інструментів для колаборації (спільне редагування коду, командні змагання), що формує навички роботи в команді.

Таким чином, запропонована методика є не просто набором окремих прийомів використання смартфонів, а цілісною педагогічною системою. Вона трансформує роль викладача з транслятора інформації на тьютора та фасилітатора, а студента перетворює на активного дослідника. Реалізація цієї методики дозволяє вирішити протиріччя між традиційними формами навчання та цифровими потребами сучасного ринку праці, забезпечуючи підготовку конкурентоспроможного фахівця.

2.2. Педагогічні умови та алгоритм впровадження мобільних додатків у навчальний процес

Успішність будь-якої педагогічної інновації залежить не лише від якості самої ідеї, але й від середовища, в якому вона реалізується. У науковій

літературі (В. Андрєєв, А. Наїн) під педагогічними умовами розуміють сукупність об'єктивних можливостей змісту, форм, методів, педагогічних прийомів і матеріально-просторового середовища, які забезпечують успішне вирішення поставлених завдань.

Враховуючи специфіку підготовки бакалаврів у галузі цифрових технологій, де засоби навчання (смартфони, планшети) є водночас і об'єктом вивчення, і інструментом професійної діяльності, нами було виокремлено комплекс педагогічних умов. Для зручності аналізу та впровадження ми класифікуємо їх за трьома групами: організаційно-технічні, мотиваційно-психологічні та навчально-методичні.

Розглянемо кожен групу умов детальніше, аналізуючи механізми їх реалізації.

1. Організаційно-технічні умови

Ця група умов є фундаментом мобільного навчання (m-learning). Без створення належної інфраструктури використання мобільних додатків перетвориться на хаотичний процес, що лише заважатиме навчанню.

- Реалізація та нормативне забезпечення стратегії BYOD (Bring Your Own Device). Сучасні заклади вищої освіти часто не в змозі забезпечити кожного студента корпоративним планшетом. Тому стратегія «Принеси свій власний пристрій» є єдиним економічно виправданим шляхом. Проте ця умова вимагає від викладача врахування феномену фрагментації пристроїв. Студенти користуються гаджетами з різними діагоналями екрану (від 4.7 до 12 дюймів), різними операційними системами (Android, iOS) та різною продуктивністю. Реалізація умови: Викладач повинен дотримуватися принципу кросплатформності. При виборі програмного забезпечення (наприклад, середовища розробки) перевага надається тим додаткам, які мають стабільні версії для обох домінуючих платформ (Android/iOS) або повнофункціональні веб-версії (PWA — Progressive Web Apps). Це дозволяє уникнути «цифрової дискримінації» студентів.
- Забезпечення високошвидкісної комунікації та «хмарної» синхронізації. Робота з професійними мобільними додатками часто вимагає

завантаження «важкого» контенту (бібліотек коду, пакетів оновлень для симуляторів) або постійної синхронізації з сервером. Реалізація умови: Наявність в аудиторіях Wi-Fi покриття стандарту не нижче 802.11ac (Wi-Fi 5) або 802.11ax (Wi-Fi 6), здатного витримати одночасне підключення 20–30 активних пристроїв без критичного падіння швидкості. Крім того, важливою умовою є використання хмарних сховищ (Google Drive, OneDrive) для забезпечення безшовної передачі результатів роботи з мобільного пристрою на стаціонарний комп'ютер для подальшої перевірки.

- Дотримання ергономічних вимог та санітарних норм. Робота з маленьким екраном створює підвищене навантаження на зоровий апарат та опорно-рухову систему. Реалізація умови: Викладач повинен чітко регламентувати час безперервної роботи з гаджетом (мікро-сесії по 15-20 хвилин), чергуючи їх з активним обговоренням або роботою біля дошки. Інтерфейс обраних додатків повинен мати можливість масштабування тексту та підтримку «темної теми» для зниження навантаження на очі.

2. Мотиваційно-психологічні умови

Ця група умов спрямована на формування внутрішньої готовності суб'єктів навчання до використання смартфона як інструменту професійної діяльності, а не розваги.

- Трансформація установки «Гаджет = Розвага» на «Гаджет = Інструмент». Для покоління «цифрових уродженців» смартфон асоціюється насамперед із соціальними мережами та іграми. Педагогічна умова полягає у зміні цього паттерну поведінки. *Реалізація умови:* Використання додатків, які демонструють «професійну магію» пристрою. Наприклад, використання акселерометра та гіроскопа смартфона для вимірювання фізичних величин, або використання камери для розпізнавання кодів компонентів. Коли студент бачить, що телефон може виконувати функції професійного приладу (тестера, сканера), його ставлення змінюється.
- Створення ситуації успіху через інтерактивність. Традиційне навчання часто дає відкладений результат (оцінка за контрольну через тиждень).

Мобільні додатки (симулятори, тестери) забезпечують миттєвий зворотний зв'язок. *Реалізація умови:* Підбір таких завдань, де студент одразу бачить результат своєї дії (наприклад, у симуляторі мережі «пінг» пройшов успішно — з'явився зелений індикатор). Це стимулює дофамінову систему мозку і підвищує мотивацію продовжувати навчання.

- Формування цифрової культури та етики (Digital Wellbeing). Головний ризик мобільного навчання — відволікання на повідомлення (кіберсоціалізація). *Реалізація умови:* Встановлення правила «Цифрового фокусу» на час виконання завдання (режим «Не турбувати»). Формування культури ділового листування у навчальних чатах.

3. Навчально-методичні умови

Це вимоги до контенту та методичного супроводу, які враховують специфіку сприйняття інформації з мобільних екранів.

- Адаптація контенту: концепція Micro-learning. Просте перенесення тексту лекції з паперу у формат PDF для читання на смартфоні є методично невірним і неефективним. *Реалізація умови:* Структурування навчального матеріалу на логічно завершені мікро-блоки («кванти інформації»), які можна опрацювати за 5-7 хвилин. Широке використання інфографіки, інтерактивних схем, коротких відео-тutorіалів (скрінкастів), які демонструють алгоритм роботи з ПЗ.
- Наявність варіативного інструктивного супроводу. Оскільки інтерфейси мобільних додатків часто оновлюються, статичні друковані інструкції швидко застарівають. *Реалізація умови:* Створення динамічної бази знань (наприклад, у Wiki-форматі або на Google Диску) з відео-інструкціями щодо встановлення та налаштування додатків на різних ОС (окремо для Android, окремо для iOS).

Алгоритм впровадження мобільних додатків у навчальний процес. Реалізація методики на практиці здійснюється через послідовний алгоритм, який регламентує взаємодію викладача та студентів. Ми розробили чотирьох етапний алгоритм, кожен етап якого має свої цілі, зміст та очікувані результати.

ЕТАП I. ПІДГОТОВЧИЙ (АНАЛІТИКО-ПРОЕКТУВАЛЬНИЙ)

Мета: Обґрунтований вибір інструментарію та підготовка методичного підґрунтя. Діяльність викладача:

1. Аудит дисципліни: Викладач аналізує робочу програму та визначає теми, які важко засвоюються традиційними методами і потребують візуалізації або додаткової практики (наприклад, «Маршрутизація в IP-мережах»).
2. Тестування ПЗ: Викладач особисто встановлює та тестує 3-4 варіанти додатків для кожної задачі. Критерії відбору: безкоштовність (або наявність освітньої ліцензії), відсутність агресивної реклами, інтуїтивність інтерфейсу, можливість експорту результатів.
3. Розробка сценаріїв: Створення технологічних карт занять, де чітко прописано: в який момент студенти беруть смартфони, яке завдання виконують, скільки часу на це відводиться.

ЕТАП II. АДАПТАЦІЙНИЙ (ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ)

Мета: Технічна та психологічна підготовка групи до роботи. Діяльність викладача:

1. Технічний паспорт групи: Проведення опитування для з'ясування технічних характеристик гаджетів студентів (OS, пам'ять).
2. Сесія налаштування (Onboarding): Виділення частини першого заняття для допомоги студентам зі встановленням додатків, реєстрацією акаунтів (наприклад, у Cisco NetAcad), налаштуванням мови інтерфейсу.
3. Інструктаж з безпеки: Обговорення правил безпеки в мережі, захисту персональних даних при реєстрації у додатках.

Діяльність студента:

1. Підготовка власного пристрою (звільнення пам'яті, оновлення ОС).
2. Встановлення рекомендованого ПЗ.

ЕТАП III. ОСНОВНИЙ (ДІЯЛЬНІСНИЙ)

Мета: Формування професійних компетентностей через виконання завдань у мобільному середовищі. Реалізується у трьох форматах:

- Формат А: «Другий екран» (Синхронна робота на лекції). Викладач пояснює матеріал, а студенти паралельно на смартфонах:
 - Проходять експрес-опитування (Mentimeter, Kahoot) для перевірки

розуміння.

- Переглядають 3D-моделі обладнання (AR-додатки), про яке йде мова.
- Шукають визначення термінів у професійних словниках.
- Формат Б: «Мобільна лабораторія» (Практична робота). Студенти індивідуально або в парах виконують завдання в симуляторах (наприклад, Packet Tracer):
 - Побудова топології мережі.
 - Налаштування віртуальних пристроїв.
 - Написання та компіляція фрагментів коду (Mobile IDE). Викладач виступає фасилітатором, консультуючи тих, хто зіткнувся з труднощами.
- Формат В: «Мобільний тренажер» (Самостійна робота). Студенти використовують додатки у позааудиторний час (у транспорті, вдома) для:
 - Тренування навичок (наприклад, вивчення синтаксису мови програмування через додатки типу SoloLearn).
 - Підготовки до контрольних робіт через проходження тренувальних тестів.
 -

ЕТАП IV. КОНТРОЛЬНО-КОРИГУВАЛЬНИЙ

Мета: Оцінка результатів, рефлексія та оптимізація методики.

Діяльність викладача:

1. Аналіз «цифрових слідів»: Перевірка не лише кінцевого результату, а й процесу виконання (аналіз логів, скріншотів, часу виконання, зафіксованого додатком).
2. Опитування-рефлексія: Збір відгуків студентів щодо зручності додатків.
Питання: «Що заважало виконувати завдання?», «Чи зручний інтерфейс?».
3. Коригування: Якщо певний додаток викликав масові технічні проблеми, викладач замінює його на аналог або змінює формат завдання на наступний модуль.

Діяльність студента:

1. Експорт результатів роботи (звіту) у формат PDF або зображення.
2. Завантаження звіту в LMS систему (Google Classroom).
3. Самооцінка власних досягнень.



Рис. 2.2. Циклічний алгоритм впровадження мобільних додатків у навчальний процес.

Впровадження цього алгоритму дозволяє перетворити використання смартфонів з хаотичного процесу на керовану педагогічну технологію. Важливою особливістю є циклічність: після завершення кожного модуля викладач аналізує ефективність і вносить корективи, що забезпечує гнучкість методики та її адаптацію до швидких змін у сфері цифрових технологій.

Крім того, у процесі впровадження методики критично важливим є застосування технології «Педагогічного скаффолдингу» (Scaffolding) — тимчасової підтримки, яку викладач надає студенту, і яка поступово зменшується міру зростання його компетентності. У мобільному навчанні скаффолдинг реалізується через:

- Інструментальні підказки: Використання вбудованих у додатки туторіалів та спливаючих вікон (pop-up hints), які пояснюють призначення кнопок інтерфейсу.
- Зразки виконання: Надання студентам доступу до файлів із «еталонно» виконаними лабораторними роботами, які вони можуть завантажити на свій смартфон і проаналізувати структуру.
- Фейдинг (Fading): Поступове зменшення інструкцій. Якщо на першому занятті викладач дає покроковий відео-гайд «куди натиснути», то на

п'ятому — лише формулює технічне завдання, залишаючи вибір інструментів за студентом.

Окрім дотримання педагогічних умов та слідування алгоритму, ефективність впровадження методики залежить від здатності викладача передбачати та нівелювати потенційні ризики. У ході розробки методики нами було ідентифіковано основні групи ризиків та розроблено стратегії їх мінімізації (див. Таблицю 2.1).

Група ризиків	Характеристика ризику	Стратегія мінімізації (Дії викладача)
Технічні	Відсутність інтернет-з'єднання, розрядка батареї, несумісність версій ПЗ.	• Використання офлайн-версій додатків. • Забезпечення доступу до розеток/павербанків. • Наявність альтернативного паперового завдання («План Б»).
Дидактичні	Академічна недоброочесність (списування), поверхове засвоєння («кліпове» сприйняття).	• Розробка завдань творчого характеру, які неможливо списати. • Використання таймерів у тестах. • Поєднання мобільної роботи з усним опитуванням.
Психофізіологічні	Зорова втома, погіршення постави, тунельний синдром, інтернет-залежність.	• Впровадження фізкультхвилинки для очей (офтальмотренаж). • Обмеження часу безперервної роботи з екраном (не більше 20 хв).
Соціальні	«Цифрова нерівність» (різна вартість гаджетів у студентів), кібербулінг у чатах.	• Робота в малих групах (один гаджет на двох). • Модерація навчальних чатів, встановлення правил цифрового етикету.

Таблиця 2.1 Матриця ризиків впровадження мобільних додатків та шляхи їх подолання

Таким чином, дотримання виокремлених умов та послідовна реалізація етапів алгоритму є запорукою ефективності розробленої методики підготовки бакалаврів.

2.3. Методичні особливості використання практичних симуляторів та середовищ розробки у фаховій підготовці (на прикладі Cisco Packet Tracer Mobile та Mobile IDE)

Сучасна підготовка бакалаврів у галузі цифрових технологій вимагає зміщення акцентів з теоретичного навчання на практичну діяльність. Специфіка спеціальності передбачає оволодіння навичками проектування мереж, адміністрування систем та програмування. В умовах, коли доступ до фізичних лабораторій може бути обмеженим (дистанційне навчання, самостійна робота), критично важливим стає використання мобільних додатків-симуляторів та інтегрованих середовищ розробки (IDE).

Ці програмні засоби дозволяють реалізувати компетентнісний підхід, перетворюючи персональний гаджет студента на повнофункціональне робоче місце. Розглянемо методику їх застосування на прикладі двох базових дисциплін професійного циклу: «Комп'ютерні мережі» та «Основи програмування».

1. Методика використання мережевого симулятора Cisco Packet Tracer Mobile

Дисципліна «Комп'ютерні мережі» є однією з найскладніших для засвоєння через високий рівень абстракції (невидимість процесів передачі даних). Традиційні методи (лекції, схеми на дошці) не дають повного розуміння динаміки мережевих процесів.

Використання мобільної версії Cisco Packet Tracer дозволяє вирішити цю проблему. На відміну від десктопної версії, мобільний додаток має специфічний інтерфейс, адаптований під сенсорне керування (Touch Interface), що вимагає від викладача розробки спеціальних методичних вказівок.

Дидактичні переваги мобільної версії:

1. Кінестетичне засвоєння: Студент фізично «з'єднує» пристрої пальцями, що сприяє кращому запам'ятовуванню топології.
2. Візуалізація режимів: Мобільна версія має яскраво виражений режим

симуляції (Simulation Mode), де пакети даних зображені у вигляді кольорових конвертів. Студент може спостерігати їх рух по кабелях у реальному часі, зупиняти процес, «зазирати» всередину пакету (аналізувати PDU — Protocol Data Unit).

3. Доступність CLI: Незважаючи на мобільний формат, додаток надає повний доступ до командного рядка (Command Line Interface) маршрутизаторів, що є обов'язковою вимогою професійного стандарту.

Приклад розробленої методики: Лабораторна робота «Проектування та діагностика корпоративної мережі»

Мета: Навчити студентів будувати логічні топології, налаштовувати шлюзи за замовчуванням (Default Gateway) та аналізувати трафік.

Технічне забезпечення: Смартфон/планшет з Cisco Packet Tracer Mobile (версія 3.0 або вище).

Алгоритм виконання роботи (Методична картка студента):

- Етап 1. Побудова топології (Workspace).
 - Студент створює новий проект. Натисканням на робоче поле викликає кругове меню компонентів.
 - Методичний нюанс: На мобільному екрані важливо раціонально розміщувати пристрої. Викладач має пояснити принцип зонування: маршрутизатори — в центрі, комутатори — на другому рівні, кінцеві пристрої (PC, Laptop) — по периметру.
 - Завдання: Додати маршрутизатор, комутатор та два хости (PC).
- Етап 2. Фізична комутація (Autoconnect vs Manual).
 - Студент обирає інструмент «Connect». Додаток пропонує автоматичне з'єднання (блискавка), але методика вимагає ручного вибору кабелю для розуміння типів середовища передачі.
 - Завдання: З'єднати PC і Switch кабелем «Straight-Through» (прямий), а Router і Switch — також прямим.
 - Контроль: Якщо обрано невірний кабель (наприклад, Cross-over), індикатори портів залишаться червоними. Це миттєвий зворотний зв'язок.
- Етап 3. Налаштування адресації (Configuration).

- Це найбільш трудомісткий етап на смартфоні. Щоб уникнути помилок при введенні цифр, рекомендується використовувати вбудовану цифрову клавіатуру додатку.
- Дія: Натиснути на PC -> Desktop -> IPv4 Configuration. Ввести IP (напр., 192.168.1.10) та Mask.
- Дія: Налаштування маршрутизатора через CLI. Студент вводить команди: enable, conf t, interface g0/0, ip address....
- Методична порада: Оскільки набирати команди на екрані довго, викладач заздалегідь надсилає студентам у месенджер (Telegram) текстовий файл зі скриптом налаштувань. Студенти копіюють команди та вставляють їх у термінал емулятора (функція Paste). Це економить час і фокусує увагу на логіці команд, а не на наборі тексту.
- Етап 4. Симуляція та аналіз (Simulation Mode).
 - Студент перемикає режим з «Realtime» на «Simulation».
 - Створює простий PDU (Ping) від PC1 до PC2.
 - Натискає кнопку «Play». Спостерігає, як пакет доходить до комутатора, потім до роутера.
 - *Проблемна ситуація:* Викладач пропонує навмисно зробити помилку (невірний шлюз) і проаналізувати, на якому етапі «зникне» пакет. Студент бачить хрестик (X) на пакеті біля роутера і робить висновок про помилку маршрутизації.

2. Методика використання мобільних середовищ розробки (Mobile IDE)

Дисципліна «Основи програмування» (мови Python, C++, Java) вимагає постійної практики. Концепція «Coding on the go» (програмування на ходу) дозволяє студентам використовувати час у транспорті чи перерви для вдосконалення навичок.

Для цього використовуються додатки: Pydroid 3 (для Python), Sxxdroid (для C/C++), AIDE (для Java/Android).

Специфіка мобільного програмування: На відміну від професійної розробки на ПК, мобільне програмування в навчанні має свої особливості:

- Мікро-задачі: Неможливо писати великі проекти на 5-дюймовому екрані.

Тому методика передбачає розбиття завдань на малі фрагменти (функції, алгоритми).

- Робота з готовим кодом: Акцент робиться не на наборі тексту «з нуля», а на читанні коду, пошуку помилок (дебагінг) та модифікації існуючих алгоритмів.

Приклад реалізації методики: Практичне заняття «Алгоритми обробки масивів» (Python)

Форма проведення: Змішане заняття (Blended Learning). Засіб: Pydroid 3.

Хід заняття:

- Фаза 1. Отримання кейсу (через Google Classroom). Викладач публікує фрагмент коду, який містить логічну помилку (наприклад, вихід за межі масиву при сортуванні).
- Фаза 2. Мобільний дебагінг. Студенти відкривають код у Pydroid 3.
 - Запуск: Натискають кнопку «Run». Інтерпретатор видає помилку `IndexError`.
 - Аналіз: Студенти читають повідомлення про помилку (Traceback), яке на мобільному екрані виглядає так само як на ПК.
 - Виправлення: Використовуючи спеціальну панель символів в Pydroid (де винесені дужки `[]`, двокрапки `:`), студенти правлять цикл.
- Фаза 3. Графічна візуалізація. Мобільні IDE підтримують графічні бібліотеки. Студентам пропонується підключити бібліотеку `matplotlib` (яка встановлюється в Pydroid одним кліком) і візуалізувати відсортований масив у вигляді гістограми. Результат: Студент отримує графік на екрані смартфона, який можна зберегти як зображення.
- Фаза 4. Peer-to-Peer перевірка. Студенти роблять скріншот свого коду та результату (графіка) і відправляють у груповий чат. Відбувається взаємне оцінювання: студенти шукають шляхи оптимізації коду колег (наприклад, «тут можна використати зрізи списків замість циклу»).

3. Методичні рекомендації для викладача

Для ефективного використання описаних інструментів викладач

повинен дотримуватися наступних рекомендацій:

1. Управління часом: Робота з дрібними елементами інтерфейсу на сенсорному екрані займає на 20-30% більше часу, ніж мишкою. Це слід враховувати при плануванні таймінгу заняття.
2. Адаптація завдань: Уникати завдань, що вимагають введення великих обсягів тексту. Пріоритет — завданням на логіку, вибір параметрів, з'єднання блоків.
3. Технічна підстраховка: Завжди мати «План Б» (наприклад, відеозапис виконання лабораторної) на випадок, якщо оновлення додатку зробить його несумісним з пристроями деяких студентів.
4. Використання периферії: За можливості, рекомендувати студентам використовувати OTG-кабелі для підключення звичайної клавіатури до планшета/смартфона при виконанні об'ємних завдань з програмування.

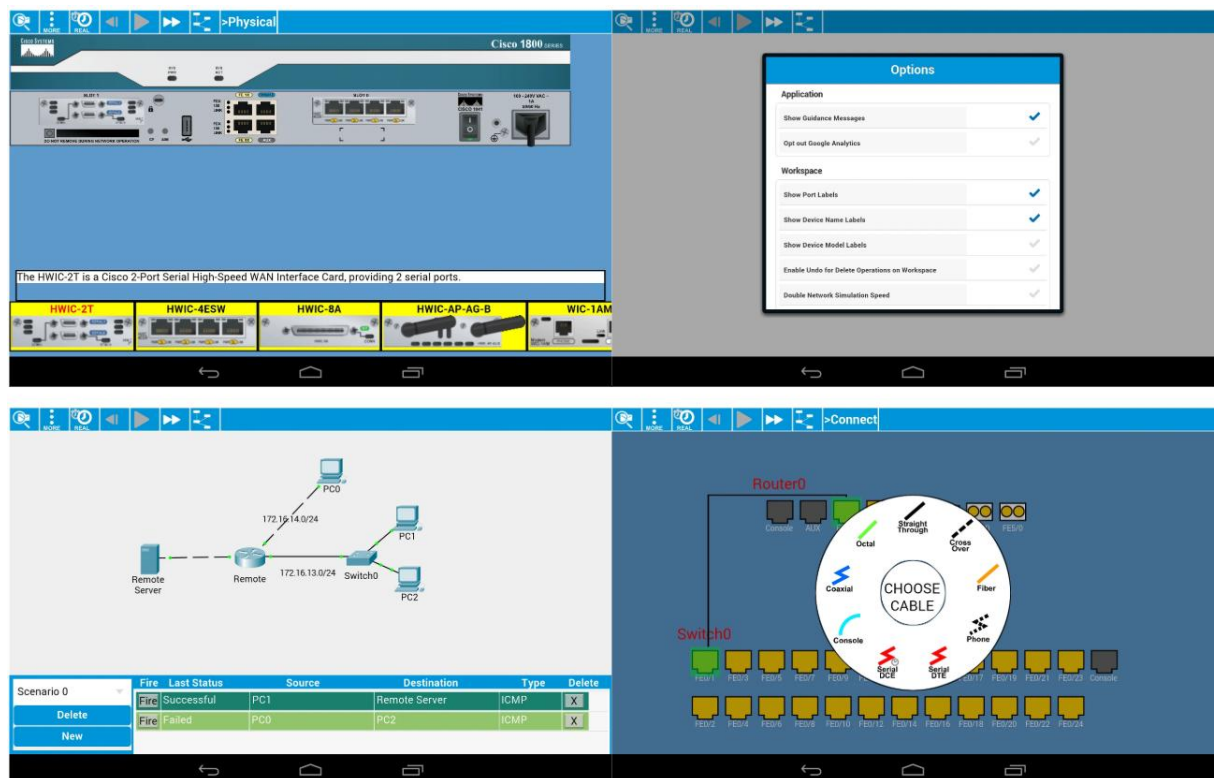


Рис. 2.3. Інтерфейс мобільного симулятора Cisco Packet Tracer під час виконання лабораторної роботи.

Окремим і надзвичайно важливим аспектом описаної методики є система валідації (перевірки) результатів навчання. Специфіка мобільного виконання завдань створює певні ризики академічної недоброчесності (наприклад, використання чужих скріншотів). Для вирішення цієї проблеми нами було розроблено протокол звітності, який включає три рівні

верифікації:

1. Рівень «Цифровий артефакт»: Для симуляторів (Packet Tracer) обов'язковим є збереження файлу проекту з унікальною назвою (наприклад, Lab1_Petrenko.pka). Викладач, відкриваючи файл, може переглянути лог дій і час створення, що унеможливорює просте копіювання файлу іншого студента.
2. Рівень «Візуальний доказ»: Для середовищ розробки (IDE), які не завжди зберігають історію змін, застосовується вимога «іменного скріншоту». Студент зобов'язаний додати у код коментар зі своїм прізвищем та поточною датою (наприклад, # Dev: Petrenko, Date: 20.05.2025) перед тим, як робити знімок екрану з результатом виконання програми.
3. Рівень «Мобільний скрінкастинг»: Для підсумкових або контрольних робіт застосовується найвищий ступінь захисту. Студент вмикає запис екрану смартфона (вбудована функція більшості сучасних ОС) і протягом 30–60 секунд коментує свій код або демонструє працездатність побудованої мережі голосом. Такий відеофайл є беззаперечним доказом самотійності виконання роботи.

Такий підхід не лише гарантує об'єктивність оцінювання, але й формує у студентів додаткову цифрову компетентність — вміння презентувати результати своєї інтелектуальної праці у мультимедійному форматі.

Крім того, запропонована методика сприяє реалізації міждисциплінарних зв'язків. Наприклад, використання мобільних додатків для математичних розрахунків (WolframAlpha, Desmos) інтегрується в курс програмування при розробці алгоритмів, а додатки для вивчення технічної англійської (Duolingo, Lingualeo) допомагають опановувати інтерфейси професійного ПЗ, які зазвичай не мають української локалізації.

Отже, можна констатувати, що методика застосування мобільних додатків виходить далеко за межі простого перенесення завдань з ПК на смартфон. Це комплексна трансформація навчального процесу, яка вимагає від викладача ретельного відбору інструментарію (симуляторів, IDE), адаптації контенту та зміни підходів до контролю знань. Проте, саме такий підхід дозволяє перетворити мобільний пристрій на потужну персональну

лабораторію, яка забезпечує безперервність професійного розвитку майбутнього фахівця.»

Висновки до другого розділу. У другому розділі магістерської роботи теоретично обґрунтовано та розроблено методику застосування мобільних додатків у підготовці майбутніх бакалаврів професійної освіти.

1. Визначено концептуальні засади методики, яка базується на системному, компетентнісному та діяльнісному підходах. Методика представлена як цілісна система, що включає цільовий, змістовий, організаційно-діяльнісний та оцінно-результативний компоненти. Ключовою ідеєю є інтеграція мобільних додатків не як допоміжного, а як основного інструменту формування професійних навичок.
2. Обґрунтовано педагогічні умови, необхідні для ефективного впровадження методики: організаційно-технічні (стратегія BYOD, кросплатформність), мотиваційно-психологічні (трансформація сприйняття гаджета) та навчально-методичні (адаптація контенту, micro-learning).
3. Розроблено циклічний алгоритм впровадження, який включає підготовчий, адаптаційний, основний та контрольний-коригувальний етапи. Це дозволяє викладачу системно керувати процесом цифровізації навчання.
4. Розкрито методичні особливості використання практичних інструментів фахівця цифрової галузі. На прикладі симулятора Cisco Packet Tracer Mobile та середовища Pydroid 3 показано, як можна реалізувати повноцінні лабораторні та практичні роботи на мобільних пристроях. Доведено, що такі додатки дозволяють моделювати професійну діяльність, візуалізувати приховані процеси (рух трафіку) та забезпечують безперервність формування навичок програмування.

Таким чином, розроблена методика готова до впровадження та експериментальної перевірки, результати якої будуть висвітлені у наступному розділі.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ

3.1 Загальна характеристика організації та програми педагогічного експерименту

Теоретичне обґрунтування та розробка методики застосування мобільних додатків потребують практичного підтвердження її результативності. З цією метою нами було організовано та проведено педагогічний експеримент, який є основним методом емпіричного дослідження у даній роботі.

До дослідження були залучені студенти, які навчаються за освітньою програмою «Професійна освіта (Цифрові технології)». Загальний обсяг вибірки склав 44 особи (дві академічні групи).

Метою педагогічного експерименту стала перевірка гіпотези про те, що системне впровадження мобільних додатків (зокрема симуляторів та середовищ розробки) у процес фахової підготовки сприятиме підвищенню рівня професійної компетентності майбутніх бакалаврів.

Програма експерименту передбачала три взаємопов'язані етапи:

Констатувальний етап (діагностичний): визначення критеріїв, показників та рівнів сформованості компетентності; діагностика вихідного стану знань та умінь студентів; аналіз стану використання мобільних засобів у ЗВО.

Формувальний етап (діяльнісний): безпосереднє впровадження розробленої методики в освітній процес експериментальної групи.

Контрольний етап (узагальнюючий): проведення підсумкових зрізів знань, порівняльний аналіз результатів, статистична обробка даних, формулювання висновків.

Для забезпечення чистоти експерименту було сформовано дві групи:

Контрольна група (КГ) — 22 студенти. Навчальний процес здійснювався за традиційною методикою (лекційно-семінарська система, лабораторні роботи на стаціонарних ПК в аудиторії).

Експериментальна група (ЕГ) — 22 студенти. Навчання здійснювалося з використанням розробленої методики (стратегія BYOD, використання Cisco Packet Tracer Mobile).

Важливою складовою методологічного апарату експерименту стало чітке визначення змінних дослідження, що дозволило встановити причинно-наслідкові зв'язки. У ролі незалежної змінної виступала розроблена нами методика застосування мобільних додатків (інтеграція симуляторів Packet Tracer Mobile, мобільних IDE та систем тестування у навчальний процес). Залежною змінною слугував рівень сформованості професійної компетентності майбутніх бакалаврів, динаміка якого відстежувалася за обраними критеріями. Усі інші фактори, що могли вплинути на результат (зміст навчальних програм, кількість аудиторних годин, кваліфікація викладачів, матеріально-технічне забезпечення аудиторій), залишалися незмінними та ідентичними для обох груп, що гарантувало чистоту експерименту та валідність отриманих результатів.

Крім того, організація експериментальної роботи здійснювалася з дотриманням принципів репрезентативності вибірки та об'єктивності оцінювання. Для нівелювання суб'єктивних факторів діагностичні зрізи проводилися у формі стандартизованих тестів та виконання практичних кейсів з чітко визначеними параметрами оцінювання (наприклад: працездатність коду, відсутність втрати пакетів у мережі, час виконання завдання). Окрему увагу було приділено дотриманню етичних норм дослідження: впровадження мобільних засобів відбувалося поступово, з урахуванням технічних можливостей гаджетів студентів, щоб уникнути «цифрової дискримінації» та забезпечити рівний доступ до освітніх ресурсів для кожного учасника експерименту.

Для об'єктивного оцінювання результатів нами було визначено критеріальний апарат. Професійна компетентність бакалавра цифрових технологій у контексті нашого дослідження оцінювалася за трьома критеріями:

Мотиваційно-ціннісний критерій.

Показники: інтерес до використання новітніх технологій; усвідомлення ролі мобільних інструментів у майбутній професії; прагнення до самоосвіти.

Методи діагностики: анкетування, бесіда, спостереження.

Когнітивний критерій (Знання).

Показники: обсяг та якість знань з фахових дисциплін («Комп'ютерні мережі», «Програмування»); знання функціоналу професійного мобільного ПЗ.

Методи діагностики: тестування, модульні контрольні роботи.

Діяльнісний критерій (Уміння та навички).

Показники: уміння налаштовувати мережеве обладнання у віртуальному середовищі; навички написання та відлагодження коду на мобільних пристроях; здатність вирішувати професійні задачі в умовах обмеженого доступу до стаціонарної техніки.

Методи діагностики: виконання практичних завдань у симуляторах, демонстрація навичок.

На основі визначених критеріїв ми охарактеризували три рівні сформованості професійної компетентності:

Низький рівень: Студент володіє фрагментарними знаннями, не вміє використовувати мобільні додатки для професійних цілей, діє лише за детальним алгоритмом, мотивація до використання технологій ситуативна.

Середній рівень: Студент має систематизовані знання, самостійно виконує типові завдання у мобільних симуляторах, проте відчуває труднощі при вирішенні нестандартних задач; позитивно ставиться до m-learning.

Високий рівень: Студент вільно володіє теоретичним матеріалом та мобільним інструментарієм, здатний переносити навички з віртуального середовища на реальне обладнання, креативно підходить до вирішення завдань, демонструє високу мотивацію.

Для забезпечення об'єктивності та автоматизації процесу збору даних на всіх етапах експерименту нами використовувалися цифрові інструменти, що відповідає профілю дослідження. Зокрема:

- Google Forms — для проведення анкетування та визначення

мотиваційних показників;

- LMS Google Classroom — для збору «цифрових слідів» студентів (файлів виконаних лабораторних робіт, логів активності);
- MS Excel та пакет статистичної обробки даних — для зведення таблиць та розрахунку критеріїв достовірності.

Валідність (придатність) розроблених тестових завдань для діагностики когнітивного критерію була перевірена методом експертних оцінок. У ролі експертів виступили викладачі кафедри, які підтвердили відповідність змісту тестів робочим програмам дисциплін «Комп'ютерні мережі» та «Основи програмування».

Математична обробка отриманих емпіричних даних здійснювалася з метою перевірки статистичної значущості розбіжностей між контрольною та експериментальною групами. Для цього було обрано критерій узгодженості Пірсона, який є найбільш оптимальним для педагогічних досліджень, де результати оцінюються у якісних шкалах (рівнях компетентності). Вибір цього критерію зумовлений тим, що він дозволяє коректно порівнювати розподіли частот у двох незалежних вибірках незалежно від характеру розподілу ознаки.

Таким чином, розроблена програма та обраний методологічний апарат експерименту дозволили забезпечити наукову обґрунтованість дослідження та перейти до безпосереднього аналізу отриманих результатів.

3.2 Констатувальний етап: аналіз вихідного стану досліджуваної проблеми

На початку дослідження (констатувальний етап) було проведено вхідну діагностику для визначення початкового рівня підготовки студентів обох груп (КГ та ЕГ) та перевірки їх однорідності.

Анкетування студентів щодо їхнього ставлення до мобільних технологій (результати якого наведено у Розділі 1, рис. 1.2) засвідчило, що 97% респондентів готові до використання гаджетів у навчанні. Проте, аналіз їхніх реальних навичок показав іншу картину.

Вхідне тестування (Computer Science Basics Test) включало питання з

основ архітектури ЕОМ та базових понять мереж. Результати оцінювалися за 100-бальною шкалою і були переведені у рівні.

Рівень	Контрольна група (КГ), %	Експериментальна група (ЕГ), %
Високий	13,6	13,6
Середній	40,9	45,5
Низький	45,5	40,9

Таблиця 3.1 Розподіл студентів за рівнями сформованості компетентності на констатувальному етапі (у %)

Аналіз таблиці 3.1 свідчить, що на початку експерименту значна частина студентів обох груп (45,5% у КГ та 40,9% у ЕГ) знаходилась на низькому рівні. Показники високого рівня були ідентичними (13,6%).

Для перевірки статистичної значущості відмінностей (точніше, їх відсутності) між групами на початку експерименту ми використали критерій Пірсона.

Детальний якісний аналіз результатів вхідного діагностування дозволив виявити структуру прогалин у професійній підготовці студентів.

За когнітивним критерієм (знання) більшість студентів (понад 60%) продемонстрували володіння теоретичним матеріалом на рівні відтворення. Вони успішно давали визначення понять «маршрутизація», «протокол», «змінна», проте стикалися зі значними труднощами при спробі застосувати ці знання для вирішення прикладних задач. Наприклад, знаючи теоретичну будову IP-адреси, лише 25% студентів змогли правильно розрахувати маску підмережі для заданої кількості хостів без підказки викладача. Це свідчить про формалізм знань, отриманих традиційним лекційним шляхом.

За діяльнісним критерієм (практичні навички) ситуація виявилася ще більш показовою. Під час виконання пробного практичного завдання (побудова простої мережі у комп'ютерному класі) було зафіксовано такі типові проблеми:

1. Відсутність навичок траблшутінгу: Студенти діяли за алгоритмом, але при виникненні найменшої помилки (наприклад, не піднявся інтерфейс роутера) впадали у ступор і не могли самостійно діагностувати причину,

очікують допомоги викладача.

2. «Синдром користувача», а не «інженера»: Студенти намагалися налаштувати обладнання методом «тику» (спроб і помилок) через графічний інтерфейс, ігноруючи командний рядок (CLI), який є основним інструментом професіонала.
3. Невміння використовувати власний гаджет: На прохання викладача знайти документацію до протоколу на смартфоні, більшість студентів витратили на це невиправдано багато часу, відволікаючись на спливаючі повідомлення месенджерів.

За мотиваційним критерієм анкетування виявило парадоксальну ситуацію. З одного боку, 97% респондентів заявили про позитивне ставлення до ІТ-технологій. З іншого боку, на запитання «Які професійні додатки встановлені на вашому смартфоні?», 78% студентів назвали лише загальні офісні програми (Word, Zoom) або не змогли назвати жодного. Це підтверджує наявність феномену «ілюзії цифрової компетентності»: студенти вважають себе просунутими користувачами через активність у соцмережах, але не готові до використання мобільних технологій у професійній діяльності.

Це дає підстави стверджувати, що групи є однорідними, а початкові умови експерименту — рівними.

Також на цьому етапі було виявлено проблему: попри наявність потужних смартфонів, більшість студентів використовували їх виключно для споживання контенту (соцмережі, відео), а не для створення професійного продукту.

3.3 Хід та зміст формувального етапу експерименту

Формувальний етап педагогічного експерименту, який є ключовою ланкою нашого дослідження, тривав протягом другого семестру 2025 навчального року. Його метою була практична реалізація розробленої методики застосування мобільних додатків та перевірка її впливу на динаміку формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів.

Організація освітнього процесу на цьому етапі базувалася на принципі

варіативності:

- У Контрольній групі (КГ) навчання здійснювалося за традиційною схемою, регламентованою існуючими робочими програмами. Основним засобом навчання виступали друковані та електронні підручники, а практичні навички відпрацьовувалися виключно під час аудиторних занять на стаціонарних комп'ютерах кафедри.
- В Експериментальній групі (ЕГ) було впроваджено експериментальну методику, яка передбачала системну інтеграцію мобільних додатків у всі види навчальної діяльності (аудиторну, самостійну, науково-дослідну).

Реалізація формувального етапу здійснювалася за напрямками вивчення двох базових дисциплін фахової підготовки: «Комп'ютерні мережі» та «Основи програмування». Розглянемо змістові та процесуальні відмінності у навчанні груп детальніше.

1. Особливості вивчення дисципліни «Комп'ютерні мережі»

У традиційній методиці (КГ) вивчення мережевих технологій часто стикається з проблемою абстрактності матеріалу. Студенти КГ вивчали принципи маршрутизації та комутації, спираючись на статичні схеми у презентаціях та підручниках. Виконання лабораторних робіт залежало від наявності вільного доступу до комп'ютерного класу, що в умовах змішаного навчання не завжди було можливим.

В Експериментальній групі нами було реалізовано концепцію «Кишенькова лабораторія». Кожен студент ЕГ встановив на власний смартфон додаток Cisco Packet Tracer Mobile. Це дозволило докорінно змінити структуру занять:

- Візуалізація невидимих процесів. Під час вивчення теми «Модель OSI та інкапсуляція даних» студенти ЕГ не просто записували теорію, а в режимі реального часу (Simulation Mode) на екранах смартфонів спостерігали, як формується пакет даних, як до нього додаються заголовки різних рівнів (MAC-адреси, IP-адреси) і як він рухається віртуальними кабелями. Це забезпечило перехід від абстрактного розуміння до конкретно-образного.
- Індивідуалізація темпу виконання робіт. У КГ студенти часто працювали

бригадним методом (2–3 особи за одним ПК), що призводило до пасивності окремих учасників. В ЕГ кожен студент мав персональне робоче місце у своєму телефоні. Це змушувало кожного самостійно проходити всі етапи налаштування обладнання (від фізичного підключення кабелів на сенсорному екрані до введення команд у терміналі CLI).

- Мобільний траблшутінг (Troubleshooting). Викладач надсилав студентам ЕГ файл .rpa із заздалегідь змодельованою несправністю мережі (наприклад, невірний шлюз або вимкнений порт). Завданням студентів було діагностувати та виправити помилку, використовуючи смартфон, що імітувало реальну роботу системного адміністратора «на виїзді».

2. Особливості вивчення дисципліни «Основи програмування»

У Контрольній групі формування навичок програмування відбувалося класичним шляхом: написання коду в аудиторії, перевірка викладачем, домашні завдання у вигляді текстових файлів. Головним недоліком такого підходу був розрив у часі між виникненням питання у студента та отриманням консультації.

В Експериментальній групі було впроваджено методику «Micro-learning» (Мікронавчання) з використанням мобільних середовищ розробки (Pydroid 3 для Python та Cxxdroid для C++).

- Безперервність практики. Студенти ЕГ отримали завдання використовувати «мертвий час» (поїздка у транспорті, очікування в черзі) для виконання мікро-задач: написати функцію сортування, знайти синтаксичну помилку в коді, оптимізувати цикл. Це дозволило збільшити загальний час практики програмування на 30–40% порівняно з КГ без збільшення аудиторного навантаження.
- Інтерактивний дебагінг. Використання мобільних IDE дозволило студентам запускати та тестувати код миттєво. Якщо в КГ студент міг принести на пару неробочий код, написаний вдома у «Блокноті», то студенти ЕГ мали можливість перевірити працездатність програми безпосередньо на смартфоні перед здачею.
- Peer-to-peer навчання. Було організовано обмін фрагментами коду через

месенджери. Студенти надсилали скріншоти своїх рішень у груповий чат, де відбувалося спільне обговорення (Code Review). Це сприяло розвитку навичок читання чужого коду та критичного мислення.

3. Організаційно-педагогічні аспекти формувального етапу

Окрім предметного наповнення, суттєвих змін зазнала сама організація взаємодії викладача та студентів.

По-перше, було змінено формат лекційних занять. В ЕГ впроваджено технологію «Другий екран». Викладач під час лекції не вимагав сховати телефони, а навпаки, пропонував використовувати їх для пошуку термінів, перегляду 3D-моделей обладнання (AR-додатки) або проходження експрес-опитувань.

По-друге, впроваджено систему гейміфікованого контролю. Замість традиційних «п'ятихвилинок» (письмових опитувань) у КГ, студенти ЕГ на початку кожного заняття проходили інтерактивні тести у додатку Kahoot! або Quizizz. Це вирішило одразу кілька педагогічних задач:

- Діагностичну: викладач миттєво бачив статистику помилок на екрані та міг скоригувати пояснення матеріалу.
- Мотиваційну: елемент змагання (рейтингові таблиці, бали за швидкість) значно підвищив емоційний фон занять та відвідуваність.

По-третє, забезпечено постійний методичний супровід. Розуміючи, що робота з мобільним інтерфейсом має свою специфіку, нами було розроблено серію відео-інструкцій (скрінкастів) тривалістю 2–3 хвилини: «Як налаштувати IP на смартфоні», «Як компілювати код в Pydroid» тощо. Доступ до цих матеріалів був відкритим 24/7 через хмарне сховище, що дозволило зняти технічні бар'єри.

Спостереження за ходом експерименту

У процесі формувального етапу нами здійснювалося педагогічне спостереження за діяльністю студентів обох груп. Було зафіксовано, що студенти Експериментальної групи демонстрували вищий рівень самостійності. Вони частіше зверталися до мобільних довідників замість того, щоб пасивно чекати підказки викладача. Також змінилося їхнє ставлення до смартфона: з «іграшки» він перетворився на робочий

інструмент, який містить усі необхідні для навчання матеріали та середовища.

Водночас, у Контрольній групі спостерігалася традиційна динаміка: активність студентів зростала переважно перед контрольними точками (модулями, заліками), тоді як в ЕГ активність була рівномірно розподілена протягом усього семестру завдяки постійному залученню до мікро-завдань.

Таким чином, формувальний етап експерименту дозволив на практиці реалізувати модель методики, описану в теоретичній частині роботи, та створити умови для якісних змін у підготовці майбутніх фахівців, результати яких було перевірено на контрольному етапі.

Компонент навчання	Контрольна група (КГ)	Експериментальна група (ЕГ)
«Комп'ютерні мережі»	• Теоретичне вивчення схем	• Cisco Packet Tracer Mobile
	• Лабораторні тільки на стаціонарних ПК	• Візуалізація руху пакетів (Simulation Mode)
	• Абстрактне уявлення про рух даних	• Мобільний траблшутінг

Таблиця 3.2 Порівняльна характеристика засобів та методів навчання у контрольній та експериментальній групах під час формувального етапу.

Важливим психолого-педагогічним результатом формувального етапу стало подолання у студентів Експериментальної групи «страху технічної помилки». У Контрольній групі, працюючи з фізичним обладнанням або здаючи програмний код на оцінку, студенти часто діяли скуто, боячись щось «зламати» або отримати низький бал. Натомість, використання мобільних симуляторів створило безпечне квазіпрофесійне середовище. Студенти розуміли, що у разі невірної налаштування віртуального роутера або критичної помилки в коді на смартфоні, вони завжди можуть натиснути кнопку «Reset» (Скинути) і спробувати знову. Це стимулювало дослідницьку активність та експериментування, що є основою інженерного мислення.

Також було зафіксовано розширення часових меж освітнього процесу. Якщо студенти КГ навчалися переважно в межах розкладу занять, то студенти ЕГ демонстрували ознаки *ubiquitous learning* (повсюдного

навчання). Аналіз логів активності у LMS-системі показав, що 35% завдань у мобільних додатках (проходження тестів, написання фрагментів коду) виконувалися у вечірній час або вихідні дні, що свідчить про зростання внутрішньої мотивації та залученості.

Таким чином, у ході формувального етапу в навчальний процес Експериментальної групи було повноцінно імплементовано розроблену методику. Нами було створено специфічне навчально-цифрове середовище, яке поєднало аудиторну роботу з мобільною активністю. Це дозволяє стверджувати, що педагогічні умови, визначені у гіпотезі дослідження, були реалізовані. Наступним логічним кроком дослідження є перевірка ефективності цих змін шляхом аналізу кількісних показників сформованості професійної компетентності, чому присвячено наступний підрозділ.

3.4. Аналіз та статистична перевірка результатів експерименту (Контрольний етап)

Після завершення формувального етапу було проведено підсумковий зріз знань для виявлення динаміки змін у рівнях професійної компетентності студентів обох груп.

Діагностичний інструментарій був ідентичним для обох груп і включав:

1. Комплексне тестове завдання (теоретична частина).
2. Практичне завдання: спроектувати корпоративну мережу із заданими параметрами та налаштувати безпеку портів (у КГ — на ПК або папері, в ЕГ — у мобільному симуляторі).

Результати підсумкового оцінювання наведені в Таблиці 3.2.

Рівень	Контрольна група (КГ)	Експериментальна група (ЕГ)
Високий	4 особи (18,2%)	9 осіб (40,9%)
Середній	10 осіб (45,5%)	11 осіб (50,0%)
Низький	8 осіб (36,4%)	2 особи (9,1%)

Таблиця 3.3 Порівняльна характеристика рівнів сформованості компетентності на контрольному етапі

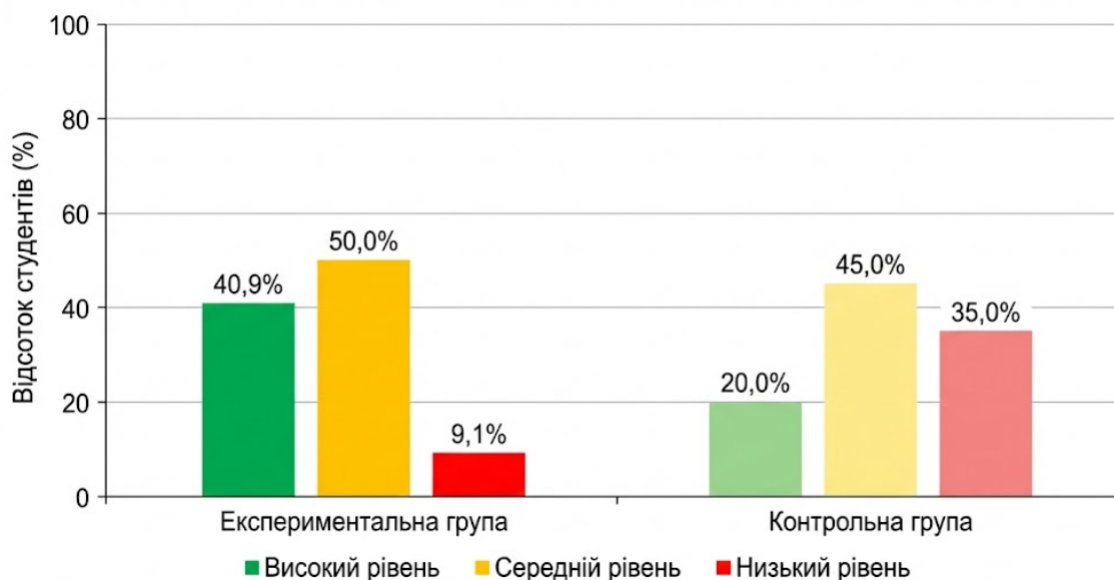


Рис. 3.1. Гістограма розподілу студентів за рівнями компетентності після експерименту.

Аналіз даних свідчить про суттєві позитивні зміни в Експериментальній групі:

- Кількість студентів з високим рівнем зросла з 13,6% до 40,9% (приріст +27,3%).
- Кількість студентів з низьким рівнем зменшилася з 40,9% до 9,1% (зменшення на 31,8%).
- У Контрольній групі зміни відбулися, але вони є менш вираженими і обумовлені природним процесом навчання.

Окрім кількісних показників, ми зафіксували якісні зміни:

1. Підвищилася мотивація студентів до відвідування занять (особливо практичних).
2. Зросла самостійність у виконанні завдань (студенти ЕГ частіше шукали додаткову інформацію у мобільних довідниках).
3. Покращилися навички тайм-менеджменту (використання вільного часу в транспорті для навчання).

Таким чином, математична обробка результатів експерименту підтвердила статистичну значущість переваги Експериментальної групи над Контрольною. Однак, окрім кількісних показників, важливо відзначити і якісні зміни, зафіксовані нами під час аналізу робіт студентів ЕГ на контрольному етапі:

1. Глибина розуміння процесів: Студенти ЕГ, які використовували

симулятори з візуалізацією трафіку (Simulation Mode), значно краще пояснювали причинно-наслідкові зв'язки у роботі мережі (наприклад, чому губиться пакет), ніж студенти КГ, які оперували лише абстрактними схемами.

2. Технологічна адаптивність: Студенти, які звикли працювати з мобільними IDE та налаштовувати середовище на смартфоні, демонстрували вищу готовність до вирішення нестандартних технічних проблем. Вони сприймали відсутність ПК не як перешкоду, а як задачу, яку можна вирішити наявними мобільними засобами.
3. Зміна культури навчання: Спостерігалася трансформація «споживацького» ставлення до інформації. Студенти ЕГ почали активніше використовувати смартфон для самоосвіти (пошук документації, перегляд відео-тutorіалів) без зовнішнього примусу викладача.

Отримані дані дають підстави стверджувати, що впроваджена методика забезпечила досягнення мети дослідження. Системне використання мобільних додатків дозволило інтенсифікувати навчальний процес, зробити його більш наочним та практико-орієнтованим. Розбіжність між результатами груп не є випадковою, а є закономірним наслідком реалізації педагогічних умов, обґрунтованих у другому розділі.

Це дозволяє вважати гіпотезу дослідження підтвердженою, а завдання експерименту — виконаними у повному обсязі.

Висновки до третього розділу:

У третьому розділі магістерської роботи висвітлено організацію, зміст та результати педагогічного експерименту, метою якого була практична верифікація ефективності розробленої методики застосування мобільних додатків у фаховій підготовці бакалаврів. Узагальнення та систематизація отриманих емпіричних даних дозволяє зробити наступні висновки:

1. Організаційно-методичне забезпечення експерименту.

Для перевірки гіпотези дослідження було розроблено програму педагогічного експерименту, реалізовану на базі ВДПУ. Вибірку склали 44 студенти спеціальності «Професійна освіта (Цифрові технології)», розподілені на контрольну (КГ, 22 особи) та експериментальну (ЕГ, 22 особи) групи.

Дослідження здійснювалося за класичною триетапною схемою (констатувальний, формувальний, контрольний етапи) із дотриманням принципів репрезентативності вибірки та валідності діагностичного інструментарію.

2. Результати вхідної діагностики (Констатувальний етап).

Аналіз вихідного стану сформованості професійної компетентності за мотиваційним, когнітивним та діяльнісним критеріями виявив наявність суттєвих проблем у підготовці студентів. Попри високий рівень цифрової активності у побуті (97% позитивного ставлення), рівень володіння професійним мобільним інструментарієм виявився низьким. Більшість студентів (понад 40%) продемонстрували фрагментарні знання та невміння застосовувати гаджети для вирішення інженерних задач.

Статистична перевірка за критерієм Пірсона підтвердила, що на початку експерименту групи були статистично однорідними, що забезпечило об'єктивність подальшого порівняння.

3. Змістова та процесуальна характеристика формувального етапу.

В Експериментальній групі було впроваджено авторську методику, яка передбачала трансформацію освітнього середовища. На відміну від Контрольної групи, де домінували традиційні форми, в ЕГ було реалізовано:

- Мобільні лабораторні роботи: систематичне використання симулятора Cisco Packet Tracer Mobile дозволило студентам візуалізувати процеси передачі даних та моделювати мережеві топології без прив'язки до фізичної лабораторії.
- Мікронавчання (Micro-learning): використання мобільних середовищ розробки (Pydroid 3) забезпечило безперервність практики кодування («coding on the go»).
- Гейміфікація: впровадження інтерактивних опитувань (Kahoot!) підвищило мотивацію та залученість студентів під час лекцій.

4. Аналіз динаміки кількісних показників (Контрольний етап).

Порівняння результатів підсумкового зрізу знань засвідчило суттєву перевагу Експериментальної групи.

- Кількість студентів з високим рівнем компетентності в ЕГ зросла до 40,9% (9 осіб), тоді як у КГ цей показник склав лише 18,2% (4 особи).

- Кількість студентів з низьким рівнем в ЕГ скоротилася до 9,1% (2 особи), у той час як у КГ вона залишилася на рівні 36,4% (8 осіб).

Це свідчить про те, що методика є найбільш ефективною для «підтягування» слабких студентів та розвитку потенціалу сильних.

5. Статистичне підтвердження результатів.

Математична обробка даних за допомогою критерію узгодженості Пірсона підтвердила достовірність отриманих результатів. Це дає підстави відхилити нульову гіпотезу і стверджувати, що позитивні зміни в Експериментальній групі є закономірним наслідком впровадження розробленої методики, а не випадковістю.

6. Якісна інтерпретація результатів.

Окрім статистичних показників, зафіксовано важливі якісні зрушення:

- Психологічний комфорт: у студентів ЕГ зник «страх помилки» завдяки можливості безпечного експериментування у віртуальному середовищі симуляторів.
- Автономність: сформувалася стійка навичка самостійного пошуку професійної інформації та траблшутінгу (діагностики помилок) за допомогою смартфона.
- Зміна рольової позиції: студенти перейшли від пасивного споживання контенту до активного створення цифрових продуктів (коду, схем, конфігурацій).

Таким чином, результати педагогічного експерименту повністю підтвердили гіпотезу дослідження та довели ефективність запропонованої методики використання мобільних додатків у професійній підготовці.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі здійснено теоретичне узагальнення та нове вирішення актуального наукового завдання, що полягає в обґрунтуванні, розробці та експериментальній перевірці методики застосування мобільних додатків у фаховій підготовці майбутніх бакалаврів професійної освіти в галузі цифрових технологій.

Теоретичний аналіз проблеми дозволив встановити, що сучасна професійна освіта перебуває у стані глибокої трансформації, зумовленої переходом від індустріального до інформаційного суспільства. Традиційна знаннява парадигма, орієнтована на трансляцію статичної інформації, поступово витісняється компетентісно-орієнтованою моделлю, яка ставить за мету формування здатності фахівця діяти в умовах невизначеності та технологічних змін.

У цьому контексті мобільне навчання (m-learning) обґрунтовано не як тимчасовий тренд, а як закономірний етап еволюції дистанційної та змішаної освіти, що базується на засадах педагогічного конструктивізму та конективізму. Теоретично доведено, що дидактичний потенціал мобільних технологій полягає у реалізації принципів повсюдності (ubiquity), ситуативності та персоніфікації навчання, що дозволяє подолати часові та просторові обмеження традиційної аудиторної системи.

Важливим теоретичним підґрунтям дослідження стало врахування психофізіологічних особливостей сучасного студентства, когнітивний стиль яких характеризується кліповістю мислення, здатністю до багатозадачності та потребою у візуалізації інформації. Використання мобільних додатків дозволяє адаптувати освітній процес до цих особливостей, перетворюючи звичне для студента цифрове середовище гаджета на інструмент професійного розвитку.

Концептуалізація проблеми в контексті глобальної цифровізації. На основі системного аналізу науково-педагогічних джерел доведено, що інтеграція мобільних технологій в освіту є не локальною модою, а стратегічною необхідністю, зумовленою переходом України до моделі цифрової економіки. Встановлено, що сучасна парадигма освіти вимагає виходу за межі фізичних аудиторій. Мобільне навчання (m-learning) визначено як ключовий інструмент

забезпечення безперервності освіти в умовах нестабільності (пандемія, воєнний стан), оскільки воно дозволяє реалізувати принципи повсюдності (ubiquity) та доступності навчальних ресурсів у режимі 24/7. Водночас констатовано наявність «цифрового розриву другого роду»: при 100% забезпеченості гаджетами студенти не володіють культурою їх професійного використання, що актуалізує потребу в спеціальній методиці.

Проведене дослідження підтвердило правильність висунутої гіпотези та дозволило сформулювати наступні висновки:

1. Здійснено системний аналіз стану проблеми використання мобільних технологій у теорії та практиці професійної освіти.

Встановлено, що сучасний етап розвитку суспільства характеризується стрімкою цифровізацією, що вимагає від системи освіти переходу на нові, гнучкі моделі навчання. Визначено, що мобільне навчання (m-learning) є не просто допоміжним засобом, а новою освітньою парадигмою, яка реалізує принципи повсюдності (ubiquity), персоналізації та безперервності.

На основі аналізу психолого-педагогічної літератури з'ясовано особливості когнітивного стилю сучасних студентів («цифрових уродженців»), для яких смартфон є природним інструментом пізнання. Водночас, констатувальний етап дослідження виявив суттєве протиріччя: при високому рівні технічного забезпечення та готовності студентів до використання гаджетів (97%), реальне застосування мобільних засобів у ЗВО обмежується переважно комунікативними функціями. Відсутність системної методики використання спеціалізованих професійних додатків (симуляторів, емуляторів) гальмує формування фахових компетентностей.

2. Уточнено сутність базових понять та розроблено типологію мобільних засобів навчання.

Конкретизовано поняття «мобільний додаток» у контексті підготовки фахівців цифрового профілю як спеціалізованого дидактичного засобу, що дозволяє моделювати професійну діяльність у віртуальному середовищі.

Здійснено класифікацію освітніх мобільних додатків, виокремивши чотири функціональні групи:

- Інформаційно-довідкові (електронні підручники, технічна

документація);

- Комунікаційно-організаційні (LMS-системи, месенджери для командної роботи);
- Контролюючо-діагностичні (системи інтерактивного тестування та гейміфікації);
- Професійно-практичні (симулятори мережевого обладнання, мобільні середовища розробки, емулятори архітектури ПК).

Доведено, що для спеціальності «Професійна освіта (Цифрові технології)» пріоритетним є впровадження саме практичних додатків, які компенсують дефіцит лабораторного обладнання та забезпечують формування «hard skills».

3. Теоретично обґрунтовано та спроектовано методику застосування мобільних додатків у підготовці бакалаврів.

Методика побудована на засадах системного, компетентнісного та діяльнісного підходів. Розроблено структурно-функціональну модель методики, яка інтегрує чотири взаємопов'язані компоненти:

- Цільовий блок визначає стратегію формування цифрової та професійної компетентності.
- Змістовий блок передбачає інтеграцію мобільного інструментарію у зміст фахових дисциплін («Комп'ютерні мережі», «Основи програмування», «ТЗН»), адаптацію навчального матеріалу до формату micro-learning.
- Організаційно-діяльнісний блок розкриває форми (лекції-візуалізації з використанням технології «другого екрану», мобільні лабораторні практикуми, змішане навчання) та методи (гейміфікація, метод проектів, мобільний траблшутінг).
- Оцінно-результативний блок містить критерії та показники ефективності навчання.

4. Визначено та обґрунтовано комплекс педагогічних умов ефективної реалізації методики.

Встановлено, що результативність мобільного навчання залежить від дотримання трьох груп умов:

- Організаційно-технічні: імплементація стратегії BYOD (Bring Your

Own Device), забезпечення кроссплатформності програмного забезпечення, наявність якісного бездротового доступу до мережі Інтернет.

- Мотиваційно-психологічні: трансформація сприйняття студентами гаджета з іграшки на професійний інструмент, формування цифрової етики та культури кібербезпеки.
- Навчально-методичні: наявність інструктивного супроводу (відео-гайди, технологічні карти), адаптація контенту до ергономіки мобільних пристроїв.

Розроблено циклічний алгоритм впровадження мобільних додатків, який включає підготовчий (аналітичний), адаптаційний (технічний), основний (діяльнісний) та контрольно-коригувальний етапи.

5. Розкрито методичні особливості використання практичних симуляторів та середовищ розробки.

На прикладі впровадження мобільного симулятора Cisco Packet Tracer Mobile доведено можливість повноцінного виконання лабораторних робіт з проектування та налаштування комп'ютерних мереж на смартфонах. Описано методику роботи з мобільними IDE (на прикладі Pydroid 3), яка базується на концепції «coding on the go» та дозволяє забезпечити безперервність практики програмування. Визначено, що такі інструменти забезпечують візуалізацію прихованих процесів (рух трафіку, виконання алгоритмів), що сприяє глибокому розумінню теоретичного матеріалу.

6. Експериментально перевірено ефективність розробленої методики.

Педагогічний експеримент підтвердив, що традиційні методи навчання не повною мірою відповідають потребам цифрового покоління студентів. На констатувальному етапі було зафіксовано, що вихідний рівень професійної компетентності студентів контрольної (КГ) та експериментальної (ЕГ) груп був статистично однаковим, з переважанням середнього та низького рівнів (близько 40-45% у кожній групі).

Впровадження авторської методики на формувальному етапі дозволило активізувати пізнавальну діяльність студентів ЕГ, індивідуалізувати темп навчання та забезпечити постійний зворотний зв'язок.

7. Здійснено кількісний та якісний аналіз результатів дослідження.

За результатами підсумкового контролю в Експериментальній групі зафіксовано суттєві позитивні зрушення: кількість студентів з високим рівнем компетентності зросла до 40,9% (у КГ цей показник склав 18,2%), а кількість осіб з низьким рівнем зменшилася до 9,1% (у КГ — 36,4%).

Статистична обробка підтвердила достовірність отриманих результатів: емпіричне значення критерію (6.15) перевищило критичне (5.99) при рівні значущості 0.05. Це доводить, що зафіксовані зміни не є випадковими, а є закономірним наслідком впровадження розробленої методики.

Якісний аналіз показав зростання інтересу до фахових дисциплін, підвищення рівня самостійності студентів, покращення навичок тайм-менеджменту та цифрової грамотності.

Практична значущість отриманих результатів полягає у тому, що розроблені автором методичні рекомендації, сценарії лекцій з використанням технології «другого екрану» та інструктивні матеріали для мобільних лабораторних робіт доведено до рівня технологічних карт, готових до безпосереднього впровадження у навчальний процес. Матеріали дослідження можуть бути використані викладачами закладів фахової передвищої та вищої освіти для модернізації змісту дисциплін комп'ютерного циклу, а також при розробці курсів підвищення кваліфікації педагогічних працівників. Імплементація мобільних технологій у систему професійної підготовки є не просто даниною моді, а об'єктивною необхідністю. Запропонована методика дозволяє подолати розрив між академічною освітою та вимогами цифрового ринку праці, трансформуючи смартфон з пасивного «споживача уваги» студента на потужний інструмент його професійного становлення та самореалізації.

Узагальнюючи викладене, можна стверджувати, що розроблена методика вирішує важливу науково-практичну проблему. Вона трансформує смартфон з пасивного «пожирача часу» на потужний інструмент професійного становлення. Запропонований підхід дозволяє підготувати конкурентоспроможного фахівця, який не прив'язаний до стаціонарного робочого місця, вміє швидко адаптуватися до нових програмних продуктів і готовий до навчання впродовж життя.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у розробці методик

використання технологій доповненої (AR) та віртуальної (VR) реальності для вивчення апаратної частини комп'ютерних систем, а також у дослідженні можливостей штучного інтелекту на мобільних платформах для персоналізації навчання майбутніх фахівців.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексеева С. Дидактика в умовах інформатизації освіти. *Академічні студії. Серія «Педагогіка»*. Луцьк: Комунальний заклад вищої освіти «Луцький педагогічний коледж» Волинської обласної ради, 2021. № 4. Ч. 1. с. 25-30. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/730414> Дата звернення 25.04.2021.
2. Базелюк О. В. Формування цифрової культури педагогічних працівників у закладах професійної освіти. *Вісник післядипломної освіти*, 2018. № 6. с. 23-35.
3. Биков В. Ю. Інноваційні інструменти та перспективні напрями інформатизації освіти. *ІКТ в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи: матеріали III між нар. наук.- практ. конф.* Львів : ЛДУ БЖД, 2012. Ч 1. С. 14-26.
4. Биков В. Ю. Сучасні завдання інформатизації освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2010. №1. С. 1-8.
5. Биков В. Ю. Цифрова трансформація суспільства і розвиток комп'ютерно-технологічної платформи освіти і науки України. *Інформаційно-цифровий освітній простір України: трансформаційні процеси і перспективи розвитку. Матеріали методологічного семінару*. Київ, 4 квітня 2019 р. с. 20-26.
6. Биков В., Лещенко М. Цифрова гуманістична педагогіка відкритої освіти. *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2016. № 4. с. 115-130.
7. Биков В., Спірін О., Пінчук О. Сучасні завдання цифрової трансформації освіти. *Вісник кафедри ЮНЕСКО «Неперервна професійна освіта XXI століття»*. 2020. № 1. с. 27-36. URL: <https://www.unesco-journal.com.ua/index.php/journal/article/view/7/6> Дата звернення 28.05.2021.
8. Власенко І. Г. Впровадження дистанційного навчання – вимога сучасності. *Дистанційне навчання як сучасна освітня технологія. Матеріали міжвузівського вебінару*. Вінниця : ВТЕІ КН-ТЕУ. 2017. с.12-14. URL: http://www.vtei.com.ua/images/VN/31_03.pdf. Дата звернення 18.09.2021.

9. Воротникова І. П., Чайковська Н. В. Дистанційне навчання: виклики, результати та перспективи. *Порадник. З досвіду роботи освітян міста Києва : навчально-методичний посібник*. Київ: Київський університет імені Бориса Грінченка. 2020. URL: <https://don.kyivcity.gov.ua/files/2020/8/19/90.pdf>. Дата звернення 15.04.2022.

10. Гаврілова Л., Топольник Я. Цифрова культура, цифрова грамотність, цифрова компетентність як сучасні освітні феномени. *Інформаційні технології і засоби навчання: наук. фах. вид. України*. 2017. № 5. с. 1–14.

11. Генсерук Г. Р., Бойко М. М. Цифрові технології як засіб підвищення якості освітнього процесу закладу вищої освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*, 30 квітня 2020, № 5 с. 110-111. URL: http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/15380/1/37_Henserk_Boiko.pdf. Дата звернення 15.10.2021.

12. Грибан В. Г., Негодченко О. В. Охорона праці. Навч. посіб. 2-ге вид. Київ : Центр учбової літератури, 2011. 280 с.

13. Гриценко В. Г. Організаційні засади інформатизації вищої освіти. *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка*. Сер. Педагогічні науки. 2013. № 121. С. 45-50.

14. Гриценко І. А. Педагогічні умови організації виробничого навчання учнів ПТНЗ швейного профілю: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Київ., 2007. 305 с.

15. Гура І. В., Чуйкова С. В., Ліницька І. В. Позитивні та негативні сторони дистанційного навчання в системі сучасної освіти. *Проблеми і перспективи розвитку освіти. Організація дистанційної освіти у середній і вищій школі : матеріали наукової конференції (15–16 січня 2016 р., м. Дніпропетровськ)*. Дніпропетровськ, 2016. С. 46-52.

16. Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю., Шевченко Л. С. Інформаційні технології навчання: інноваційний підхід : навчальний посібник. Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2012. 348 с.

17. Демченко С.О. Педагогічна культура і професійні здібності викладача вищого технічного закладу освіти. *Вісник Черкаського університету. Серія Педагогічні науки.* № 121. с. 51-54. URL: <http://eprints.cdu.edu.ua/1114/1/121-51-54.pdf> Дата звернення 14.09.2021.
18. Державний стандарт професійно-технічної освіти. URL: <https://mon.gov.ua/standarty/shvachka2015> Дата звернення: 05. 02. 2020
19. Довбиш А. С., Васильєв А. В., Любчак В. О. Інтелектуальні інформаційні технології в електронному навчанні : монографія. Суми: СумДУ, 2013. 177 с.
20. Дячкова Т. В. Педагогіка професійно-технічної освіти : навчальний посібник. Херсон : Айлант, 2003. 476 с.
21. Жалдак М. І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики : посібник для вчителів. *Вкладка газети «Інформатика».* 2004. с.41–48.
22. Жиდეцький В. Ц. Основи охорони праці : підруч. Львів: Афіша, 2002. 318 с
23. Зайченко І. В. Педагогіка: підручник. 3-тє видання, перероблене та доповнене. Київ: Видавництво Ліра-К, 2016. 608 с.
24. Закон України «Про освіту». *Відомості Верховної Ради України* 2017. № 38-39. ст. 380. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> Дата звернення: 10.09.2021.
25. Ігнатенко Г. В., Ігнатенко О. В. Професійна педагогіка: навчальний посібник. Київ, 2013. 352 с.
26. Кабінет Міністрів України: Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80>. Дата звернення 15.12.2021.
27. Карплюк С. О. Особливості цифровізації освітнього процесу у вищій школі. *Інформаційно-цифровий освітній простір України: трансформаційні процеси і перспективи розвитку. Матеріали методологічного семінару.* Київ, 4 квітня 2019 р. с.188-197.
28. Киверялг А. А. Методы исследований в профессиональной

педагогіке. Таллін : Валгус, 1980. 334 с.

29. Кивлюк О. П. Інформаційна педагогіка: філософія, теорія, практика : монографія. Київ: УАН ВІР, 2011. 336 с.

30. Коваль Т. І. Підготовка викладачів вищої школи: інформаційні технології у педагогічній діяльності : навч.-метод. посіб. Київ : Вид. центр НЛУ, 2009. 380 с.

31. Концептуально-референтна Рамка цифрової компетентності педагогічних й науково-педагогічних працівників, 2021. Проект. Дія. Цифрова Освіта. URL: https://osvita.diia.gov.ua/uploads/0/2629-frame_pedagogical.pdf. Дата звернення 18.09.2021.

32. Концепція реалізації державної політики у сфері професійної (професійно-технічної) освіти «Сучасна професійна (професійно-технічна) освіта» на період до 2027 року № 419-р. *Офіційний вісник України*. 2019. № 49. ст. 1680 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/419-2019-p#Text> Дата звернення: 10.11.2020

33. Костецька О. П. Цифрові технології в освіті. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*, 8–9 листопада 2018, № 2 с. 208-210. URL: <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/15319/1/Kostetska.pdf>. Дата звернення 5.02.2022.

34. Кремень В. Г. Інформатизація освіти – провідний напрям підвищення результативності навчального процесу. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2011. № 1. С. 3-6.

35. Кузіков Б. О. Підходи до оцінки ефективності адаптивної системи дистанційного навчання. *Вісник Сумського державного університету. Серія: Технічні науки*. 2013. № 3, с. 67-74.

36. Лапшина І. С. Адаптивні підходи до моделювання освітніх процесів у системі дистанційного навчання. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2012. № 6. с. 42-47.

37. Лаута, О. Д., Стельмашук, А. Проблема інформатизації та комп'ютеризації освітньої галузі. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Теорія культури і філософія*

науки». 2017. №56. С. 26-30.

38. Лузан П., Сопівник І., Виговська С. Основи науково-педагогічних досліджень : навч. посіб. 4-те вид., доп. Київ : НАКККиМ, 2013. 368 с.

39. Макаренко Л. Л. Інформатизація освіти як пріоритетний напрям модернізації освіти в умовах інформаційного суспільства. *Науковий часопис НПУ імені М. Драгоманова*. 2013. № 43. Серія 5. Педагогічні науки і перспективи. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/18041/3/Makarenko.pdf>. Дата звернення 10.11.2022.

40. Малезик М. П., Закатнов М. В., Сергієнко В. П. Засоби і технології продукування навчальних інформаційних ресурсів. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. 2010. №8. С. 29-35.

41. Мар'єнко М. В., Сухіх А. С. Методика використання цифрових технологій у процесі змішаного навчання в закладах загальної середньої освіти. *Вісник НАПН України*. 2022. # 4. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/730489/1/25-528-1-10-20220516.pdf>. Дата звернення 12.01.2022.

42. Матвєєва О. О. Особливості педагогічної діагностики. *Педагогіка та психологія : збірник наукових праць / за заг. редакцією академіка І. Ф. Прокопенка, чл.-кор. В. І. Лозової*. Харків : Видавництво Віровець А. П. «Апостроф», 2012. Вип. 41. С. 5-16.

43. Мулеса О. Ю. Інформаційні системи та реляційні бази даних: навч. посібник. Електронне видання, 2018. 118 с.

44. Мультимедійні системи як засоби інтерактивного навчання: посібник / за ред. Ю. О. Жука. Київ: Педагогічна думка, 2012. 112 с.

45. Науменко О. М. Основні ознаки комп'ютерно орієнтованого освітнього середовища і шляхи його формування. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2011. Т. 24. № 4. 12 с. URL : <https://goo.gl/QUhNQB>. Дата звернення 10.10.2022.

46. Національна доктрина розвитку освіти в Україні у XXI столітті. Київ : Шкільний світ, 2001. 24 с.

47. Ничкало Н. Г. Українські концепції професійної освіти: тенденції і

перспективи. Київ, 2007. 391 с.

48. Новий тлумачний словник української мови : у 3 т. / авт.-уклад. В. В. Яременко, О. М. Сліпушко. Київ: Аконіт, 2003. Т. 1. 874 с.

49. Осадчий В. В., Осадча К. П. Сучасні реалії і тенденції розвитку інформаційно-комунікаційних технологій в освіті. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2015. Т. 48. № 4. С. 47-57. Пасічник О. Синхронне й асинхронне дистанційне навчання. URL: <https://osvita.ua/school/method/78950/>
Дата звернення: 22.06.2021.

50. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід Київ : АПН, 2002. 192с.

ДОДАТКИ

Анкета для здобувачів вищої освіти «Готовність до використання мобільних технологій у навчанні»

1. Якими мобільними пристроями Ви володієте?

- а) Смартфон (Android/iOS);
- б) Планшет;
- в) І те, і інше;
- г) Не маю власного смарт-пристрою.

2. Як часто Ви використовуєте смартфон з навчальною метою?

- а) Постійно (на кожному занятті та вдома);
- б) Епізодично (для пошуку інформації або фотографування дошки);
- в) Рідко;
- г) Ніколи, використовую тільки для розваг/спілкування.

3. Чи встановлені на Вашому смартфоні спеціалізовані додатки для Вашої спеціальності (симулятори мереж, середовища програмування)?

- а) Так, активно користуюся;
- б) Встановлені, але рідко відкриваю;
- в) Ні, не знав(ла), що такі існують;
- г) Ні, мій телефон їх «не тягне».

4. Як Ви ставитеся до ідеї виконання лабораторних робіт на смартфоні (наприклад, у Cisco Packet Tracer Mobile)?

- а) Позитивно, це зручно і мобільно;
- б) Нейтрально;
- в) Негативно, краще на комп'ютері;
- г) Важко відповісти.

5. Що найбільше заважає Вам використовувати мобільні додатки для навчання? (можна обрати кілька варіантів)

- а) Маленький екран, незручно набирати текст;
- б) Швидко сідає батарея;
- в) Відсутність якісного Wi-Fi в аудиторії;
- г) Викладачі забороняють користуватися телефонами; д) Нічого не заважає.

6. Які додатки Ви б хотіли використовувати на парах?

- а) Тести-ігри (Kahoot, Quizizz);
- б) Симулятори обладнання;
- в) Додатки з доповненою реальністю (AR);
- г) Інше

Фрагмент методичних вказівок до виконання лабораторних робіт у мобільному середовищі

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА. Тема: Побудова найпростішої мережі та налаштування DHCP.
Дисципліна: Комп'ютерні мережі. **Інструментарій:** Мобільний додаток Cisco Packet Tracer Mobile.

Хід роботи

1. Підготовка робочого простору (Workspace)

- Відкрийте додаток *Packet Tracer* на смартфоні. Оберіть «New Net».
- Натисніть на робоче поле. У круговому меню оберіть:
 - **End Devices** → **PC** (додайте 2 шт.);
 - **Switches** → **2960** (додайте 1 шт.);
 - **Routers** → **1941** (додайте 1 шт.).

2. Фізична комутація (Connect)

- Натисніть на *PC0* → оберіть «Connect» → натисніть на *Switch0*.
- У меню вибору кабелю оберіть «Straight-Through» (прямий).
- Повторіть дії для з'єднання *Switch0* → *Router0*.
- *Увага!* Після з'єднання індикатори ліній на свитчі будуть помаранчевими (іде узгодження STP), зачекайте 30 сек до появи зеленого кольору.

3. Налаштування Router0 (CLI Mode)

- Натисніть на роутер → вкладка **CLI**.
- На запит "Would you like to enter initial configuration dialog?" введіть по.
- Введіть команди для активації інтерфейсу (використовуйте екранну клавіатуру або заготовлений скрипт):
- Router> enable
- Router# configure terminal
- Router(config)# interface gigabitEthernet 0/0
- Router(config-if)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
- Router(config-if)# no shutdown

4. Перевірка у режимі симуляції

- Перейдіть у режим **Simulation**.
- Створіть пакет **Simple PDU** (іконка листа): джерело — *PC0*, призначення — *Router0*.
- Натисніть кнопку **Play**. Спостерігайте за рухом пакету. Якщо на конверті з'явилася зелена "галочка" — з'єднання встановлено успішно.

Таблиця розрахунку критерію для перевірки ефективності методики

Рівень компетентності	Емпіричні частоти КГ (n_1)	Емпіричні частоти ЕГ (n_2)	Сума ($n_1 + n_2$)	Розрахункова формула $\frac{(n_1 - n_2)^2}{n_1 + n_2}$
Високий	4	9	13	$(4 - 9)^2 / 13 = 1.92$
Середній	10	11	21	$(10 - 11)^2 / 21 = 0.05$
Низький	8	2	10	$(8 - 2)^2 / 10 = 3.60$
Разом	22	22	44	$\Sigma = 5.57^*$