

**Міністерство освіти і науки України
Західноукраїнський національний університет
Факультет фінансів та обліку
Кафедра фінансів ім. С.І. Юрія**

Білецький Тарас Іванович

**Психолого-педагогічні умови застосування віртуальних лабораторій у
процесі дистанційного навчання майбутніх фахівців професійної освіти /
Psychological and pedagogical conditions for the application of virtual
laboratories in the process of distance learning for future vocational education
specialists**

Спеціальність: 015.39 Професійна освіта (015.39 Цифрові технології)

освітньо-професійна програма – Фінансова грамотність

кваліфікаційна робота за освітнім ступенем «магістр»

Виконав студент
групи ПОСРМ-21
Білецький Тарас Іванович

підпис

Науковий керівник:
д.пед.н., професор
Щербяк Юрій Адамович

підпис

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«__» _____ 2025 р.
Завідувач кафедри

_____ А.І. Крисоватий
підпис

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ПРИ ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ГАЛУЗІ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ	7
1.1. Дистанційне навчання майбутніх фахівців галузі професійної освіти як педагогічна та методична проблема	7
1.2. Сутнісні особливості та функції віртуальних лабораторій в освітньому процесі.....	16
1.3. Основні чинники застосування віртуальних лабораторій у процесі дистанційного навчання майбутніх фахівців галузі професійної освіти.....	24
РОЗДІЛ 2. ЕМПІРИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ПРИ ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ГАЛУЗІ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ.....	33
2.1. Обґрунтування психолого-педагогічних умов застосування віртуальних лабораторій у процесі дистанційного навчання майбутніх фахівців галузі професійної освіти.....	33
2.2. Організація та зміст експериментального дослідження	44
2.3. Аналіз результатів експериментального дослідження.....	63
ВИСНОВКИ.....	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	70
ДОДАТКИ.....	81

ВСТУП

Актуальність дослідження. У сучасному контексті розвитку професійно-технічної освіти в Україні відбуваються значні зміни у підходах до використання інформаційних технологій, що впливають на еволюцію освітніх процесів. Одним із найбільш помітних аспектів цих змін є широке впровадження дистанційного навчання, яке набуває все більшої популярності в умовах реформування освітньої системи країни. Особливо важливою ця тенденція стала в умовах пандемії COVID-19, коли дистанційне навчання стало основною альтернативою традиційним формам навчання в закладах середньої та вищої освіти. Продовження цієї тенденції після російського вторгнення в Україну в 2022 році підтверджує важливість використання дистанційних технологій в освітньому процесі, особливо закладів вищої освіти.

З підвищенням рівня інформатизації українського суспільства стає очевидною необхідність прискореного впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у професійно-технічну освіту. Це є важливим етапом у розвитку соціально-економічних процесів, які сприяють загальному прогресу суспільства. Професійно-технічна освіта повинна відповідати сучасним вимогам, орієнтуючись на новітні технології та формуючи у студентів навички самореалізації в умовах інформаційного суспільства. Вона має забезпечувати можливості для здобуття професійної кваліфікації через дистанційне навчання, яке дозволяє задовольнити потреби студентів і відповідати сучасній концепції безперервної освіти в Україні.

У «Концепції реалізації державної політики у сфері сучасної професійної освіти» на період до 2027 року окреслено основні вимоги до підготовки випускників професійно-технічних закладів. Серед важливих стратегій цього документа – створення умов для здобуття кваліфікацій протягом усього життя, модернізація освітнього середовища на принципах доступності, прозорості та гнучкості освітнього процесу. Однією з важливих інновацій є інтеграція віртуальних лабораторій у дистанційне навчання, що сприяє розвитку професійних навичок у майбутніх фахівців.

Дослідження проблеми дистанційного навчання активно відображаються в роботах багатьох вчених. Аналіз наукових праць показує, що дослідники, такі як В. Биков, Д. Бондаренко, С. Кравець, Л. Петренко, В. Ягупов, зокрема, виділяють різноманітні принципи організації дистанційного навчання. Г. Лук'яненко,

М. Мазур, С. Петровський, М. Яновський та інші детально вивчали питання змісту та організації цього процесу. Психологічні вимоги до організації дистанційної освіти знайшли висвітлення у працях В. Депутата, О. Іванової, М. Смульсона, які розглядають специфіку застосування дистанційних технологій у навчанні. Особливу увагу в сучасних працях приділяється психологічним та соціально-психологічним аспектам, а також педагогічним факторам, що впливають на ефективність дистанційного навчання.

Аналіз теоретичних та практичних аспектів дистанційного навчання фахівців у галузі професійної освіти виявив протиріччя між потенціалом віртуальних лабораторій та недостатньо розробленою методикою їх використання. Це свідчить про необхідність розробки нових підходів у педагогічній теорії та практиці вищої освіти, спрямованих на ефективне використання віртуальних лабораторій у процесі дистанційного навчання. Така проблема є актуальною для магістерських досліджень, що сприяють розвитку сучасних педагогічних підходів в освітньому процесі.

Вказаний напрямок дослідження зумовлений необхідністю пошуку нових ефективних методик і підходів до інтеграції віртуальних лабораторій у систему дистанційного навчання, що, в свою чергу, сприятиме покращенню професійної підготовки майбутніх фахівців і модернізації освітньої системи: **«Психолого-педагогічні умови застосування віртуальних лабораторій у процесі дистанційного навчання майбутніх фахівців галузі професійної освіти».**

Об'єкт дослідження – система дистанційного навчання як психолого-педагогічний феномен.

Предмет дослідження – психолого-педагогічні особливості застосування віртуальних лабораторій у процесі дистанційного навчання майбутніх фахівців галузі професійної освіти.

Мета дослідження – теоретично й експериментально обґрунтувати психолого-педагогічні умови застосування віртуальних лабораторій у процесі дистанційного навчання майбутніх фахівців галузі професійної освіти.

Відповідно до мети визначено такі основні **завдання дослідження**:

1. Обґрунтувати дистанційне навчання майбутніх фахівців галузі професійної освіти як педагогічну та методичну проблему.
2. Охарактеризувати сутність та функції віртуальних лабораторій в освітньому процесі.
3. Виявити основні чинники застосування віртуальних лабораторій у процесі дистанційного навчання майбутніх фахівців галузі професійної освіти.
4. Виокремити й обґрунтувати психолого-педагогічні умови застосування віртуальних лабораторій у процесі дистанційного навчання майбутніх фахівців галузі професійної освіти.
5. Розробити й апробувати методику застосування віртуальних лабораторій при дистанційному навчанні майбутніх фахівців галузі професійної освіти на основі виокремлених психолого-педагогічних умов.

Методи дослідження включають *теоретичні* підходи, зокрема аналіз, синтез, класифікацію, узагальнення та систематизацію даних науково-методичної та психолого-педагогічної літератури, що стосуються теми дослідження. Це дозволило з'ясувати сутність дистанційного навчання майбутніх фахівців у галузі професійної освіти, оцінити роль віртуальних лабораторій у навчальному процесі вищих навчальних закладів та виявити основні фактори, що сприяють їх впровадженню в дистанційному навчанні. Окрім цього, дослідження стандартів професійно-технічної освіти, навчальних програм, підручників та посібників дало змогу теоретично обґрунтувати актуальний стан використання віртуальних лабораторій у дистанційному навчанні майбутніх фахівців цієї галузі. *Експериментальні* методи, зокрема констатувальний, формувальний і контрольний етапи педагогічного експерименту, дозволили апробувати запропоновану методику та впровадити її в практичну діяльність закладів професійно-технічної освіти. *Статистичні* методи застосовувалися для аналізу результатів навчання студентів

професійно-технічних навчальних закладів на основі експериментальної методики, як за кількісними, так і за якісними показниками.

Теоретичне значення дослідження полягає в комплексному науково-практичному обґрунтуванні психолого-педагогічних умов застосування віртуальних лабораторій у процесі дистанційного навчання майбутніх фахівців у галузі професійної освіти. Зокрема, було розглянуто дистанційне навчання майбутніх фахівців цієї галузі як педагогічну та методичну проблему, визначено сутність і значення віртуальних лабораторій у освітньому процесі закладів вищої освіти, виявлено основні чинники їх використання в дистанційному навчанні, а також обґрунтовано педагогічні умови для застосування віртуальних лабораторій у дистанційному навчанні. Крім того, запропоновано ефективні форми та методи їх застосування в цьому процесі.

Практична значущість дослідження полягає в тому, що воно створює нові можливості для оптимізації процесу підготовки висококваліфікованих кадрів. Це дослідження забезпечує доступність, якість та ефективність навчання, а також сприяє розвитку компетенцій, необхідних для успішної кар'єри в сучасному професійному середовищі. Воно підтримує впровадження інноваційних підходів до навчання, де віртуальні лабораторії виконують роль інструменту для реалізації активних та інтерактивних методів навчання. Можливість моделювання реальних професійних ситуацій сприяє розвитку практичних навичок майбутніх фахівців без потреби фізичного доступу до спеціалізованого обладнання чи лабораторій, що дозволяє створювати умови для навчання в реалістичних, але безпечних та контрольованих умовах.

Структура та обсяг дослідження. Кваліфікаційна робота складається з вступу, двох розділів, висновків і списку використаних джерел. Загальний обсяг дослідження становить 80 сторінок, з яких основний текст займає 69 сторінок. Список використаних джерел включає 96 найменувань.

РОЗДІЛ I

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ПРИ ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ГАЛУЗІ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

1.1. Дистанційне навчання майбутніх фахівців галузі професійної освіти як педагогічна та методична проблема

Сучасний розвиток інформаційно-комунікаційних технологій спричинив значні зміни в освітньому процесі, зокрема створення умов для запровадження новітніх методів і форм навчання. Серед таких форм особливо виділяється дистанційне навчання, яке функціонує паралельно з традиційною (денною) та заочною формами. Денна форма передбачає безпосередній контакт між викладачами та здобувачами освіти, тоді як дистанційна форма базується на інтеграції інформаційних технологій і забезпечує віддалене навчання, що відрізняє її від заочної [5].

Дистанційне навчання являє собою сукупність технологій та педагогічних методик, які дозволяють здобувати освіту без фізичної присутності студентів у навчальному закладі. Однією з ключових рис цієї форми є можливість синхронної взаємодії між викладачами та студентами в режимі реального часу або за узгодженим розкладом, що здійснюється завдяки сучасним засобам зв'язку і з урахуванням встановлених дедлайнів [5].

Різноманітність підходів до визначення поняття «дистанційне навчання» відображає його багатогранність. В. Ягупов трактує дистанційне навчання як процес, що передбачає передавання знань, розвиток умінь та навичок через інтерактивну взаємодію між студентами, викладачами та навчальними ресурсами. На його думку, цей процес охоплює всі етапи навчального циклу, включаючи мету, зміст, методи та засоби, і реалізується із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій [15].

Д. Бондаренко зазначає, що дистанційне навчання – це системно організована форма навчання, яка здійснюється за допомогою комунікації між викладачами та студентами на відстані через використання інформаційних та

Інтернет-технологій. Він підкреслює наявність усіх ключових компонентів освітнього процесу в межах цієї форми навчання [6, с. 53].

На думку В. Кузаренка, дистанційне навчання – це «освітній процес, який відбувається на відстані завдяки використанню телекомунікаційних засобів» [32, с. 153].

Г. Лук'яненко акцентує увагу на тому, що дистанційне навчання базується на технологіях, які забезпечують оперативну доставку навчальних матеріалів, створюють умови для інтерактивної взаємодії між учасниками освітнього процесу, а також стимулюють самостійну роботу здобувачів освіти [16].

В. Биков виділяє кілька аспектів дистанційного навчання:

- як форму організації навчального процесу, що реалізується поза територіальними обмеженнями;
- як вид навчання з асинхронною взаємодією учасників, що забезпечується сучасними засобами передачі матеріалів;
- як індивідуалізовану форму навчання, яка може бути організована як синхронно, так і асинхронно за допомогою електронних систем, комп'ютерних мереж та Інтернету [20].

С. Гончаренко визначає дистанційне навчання як процес здобуття знань, навичок і вмінь, що базується на індивідуалізованій взаємодії в спеціалізованому навчальному середовищі, побудованому на основі психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій [10].

На основі системного аналізу визначень дистанційного навчання можна зробити висновок, що більшість учених зосереджують увагу на таких його складових елементах: навчання у синхронному та асинхронному режимах; інтеграція складових освітнього процесу (організаційні форми, зміст, цілі, засоби та методи навчання, а також учасники освітнього середовища); і активне використання інформаційно-комунікаційних технологій.

Незважаючи на те, що дистанційне навчання як форма здобуття освіти, що спирається на сучасні технології, є відносно новим явищем, воно набуває дедалі більшого поширення як в Україні, так і в світі. Сучасна модель

дистанційного навчання виникла завдяки поєднанню педагогічного досвіду, накопиченого різними освітніми установами, з інноваційними інформаційними та технологічними розробками [38].

У цій роботі використано найбільш повне визначення дистанційного навчання, викладене в «Положенні про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти», затверджене наказом МОН України від 8 вересня 2020 року №1115. У документі зазначено: «дистанційне навчання – організація освітнього процесу (за дистанційною формою здобуття освіти або шляхом використання технологій дистанційного навчання в різних формах здобуття освіти) в умовах віддаленості один від одного його учасників та їх як правило опосередкованої взаємодії в освітньому середовищі, яке функціонує на базі сучасних освітніх, інформаційно-комунікаційних (цифрових) технологій» [60]. У документі також окреслено механізми впровадження дистанційної освіти, її специфіку та вимоги, які враховують інтереси учасників освітнього процесу:

- освітній процес повинен забезпечувати регулярну та якісну взаємодію між викладачами та здобувачами освіти;
- для осіб із особливими освітніми потребами створюються умови, які відповідають їхнім індивідуальним програмам розвитку;
- заклади освіти мають проводити моніторинг результатів навчання та за необхідності надавати підтримку учням;
- організація освітнього процесу повинна відповідати вимогам щодо захисту персональних даних і враховувати санітарні норми, графік занять, вправи для зору, тривалість роботи з технічними засобами та обсяг домашніх завдань;
- для тих здобувачів, які не мають можливості брати участь у синхронному навчанні, передбачено альтернативні засоби зв'язку, зокрема телефонний чи поштовий [60].

Науковці сучасності, серед яких О. Базелюк, О. Спірін, Л. Петренко та інші, акцентують увагу на важливості чіткого розмежування між синхронним та асинхронним режимами дистанційного навчання. Асинхронний режим

забезпечує комунікацію між учасниками освітнього процесу із часовим інтервалом за допомогою інтерактивних платформ, електронної пошти, форумів чи соціальних мереж. Такий підхід дає змогу зробити освітній процес більш гнучким і врахувати індивідуальні потреби здобувачів освіти [82].

Д. Бондаренко наголошує, що асинхронний формат дистанційного навчання можна ефективно організувати за допомогою таких інструментів, як електронна пошта, хмарні сервіси (наприклад, Google Диск, Dropbox), соціальні мережі, месенджери, блоги, вебсайти, а також інтерактивні віртуальні дошки. Зокрема, електронна пошта слугує для передання навчальних матеріалів, ресурсів чи завдань від викладача здобувачам освіти, які самостійно їх опрацьовують і повертають виконані роботи через той самий канал зв'язку. Хмарні сервіси дозволяють створювати спільні папки для розміщення необхідних матеріалів, де здобувачі можуть зберігати свої виконані завдання. Соціальні мережі та месенджери забезпечують можливість створення закритих груп, у яких розміщуються навчальні ресурси, завдання, посилання, а також організовуються інтерактивні опитування. Використання таких віртуальних дощок, як Padlet, Lino, ThingLink чи Genial.ly, надає змогу викладати інтерактивний контент, який студенти опрацьовують, виконують завдання й передають результати через електронну пошту або у вигляді коментарів чи публікацій на платформі [6].

С. Кравець підкреслює, що синхронний формат дистанційного навчання забезпечує одночасну участь усіх учасників у спільному освітньому середовищі з використанням аудіо- або відеозв'язку. Така взаємодія можлива завдяки платформам дистанційного навчання, наприклад, Moodle або Google Classroom. Викладач у цих системах створює навчальні курси, додає учасників (або надає їм код доступу), розміщує матеріали у вигляді текстів, презентацій, відео, завдань та посилань на додаткові джерела. Студенти отримують доступ до цих матеріалів, виконують завдання та завантажують їх для перевірки, після чого педагог здійснює оцінювання й надає зворотний зв'язок [15].

Н. Саєнко, Т. Голуб і Ю. Лавриш акцентують увагу на тому, що синхронний режим навчання передбачає участь студентів у реальному часі

через вебінари, відеоконференції, семінари або чати. Для організації вебінарів і відеоконференцій використовуються такі платформи, як BigBlueButton, Google Hangouts чи YouTube. На цих сервісах викладач має можливість створювати акаунт, планувати трансляції та надсилати відповідні посилання студентам. У процесі таких занять педагог може демонструвати віртуальну дошку, записувати сесії, залишати позначки й залучати студентів до активної роботи, що залежить від функціоналу платформи. Реальні чати можуть бути організовані через Viber, Messenger, Telegram, WhatsApp чи Gmail, що дозволяє обмінюватися повідомленнями в режимі реального часу. Використання Google-документів, таблиць і презентацій ефективно сприяє спільній роботі, даючи змогу учасникам одночасно редагувати документи, додавати коментарі та обмінюватися ідеями. Водночас ці інструменти також можуть використовуватися в асинхронному форматі навчання [22].

М. Смульсон, В. Депутат і О. Іванова підкреслюють різноманітність форм дистанційного навчання, створених для підготовки майбутніх фахівців у сфері професійної освіти. Ці підходи орієнтовані на сучасні виклики освітнього процесу, сприяючи синтезу теоретичних знань і практичних умінь. Завдяки такій організації навчання студенти здобувають якісну професійну освіту в комфортних умовах, що дозволяє їм адаптуватися до вимог ринку праці. Серед ключових форм дистанційного навчання, виділених цими науковцями, варто зазначити наступні:

1. Синхронне навчання передбачає участь студентів у заняттях у режимі реального часу, таких як лекції, вебінари чи консультації. Цей формат забезпечує інтерактивність і можливість миттєвої комунікації з викладачем та одногрупниками. Серед прикладів синхронного навчання автори зазначають вебінари (лекції у форматі відеоконференцій, де студенти слухають матеріал, беруть участь в обговореннях і виконують інтерактивні завдання) та онлайн-консультації (індивідуальні чи групові зустрічі, спрямовані на вирішення специфічних запитань і поглиблення знань із певних тем).

2. Асинхронне навчання дає змогу студентам опановувати матеріал і виконувати завдання у зручний для них час, не прив'язуючись до фіксованого

розкладу занять. Такий підхід надає гнучкість у плануванні освітнього процесу й постійний доступ до навчальних матеріалів. Як приклади цього формату, науковці називають відеолекції та онлайн-курси (записи лекцій, відео, презентації й інші ресурси, доступні для перегляду у будь-який час), виконання тестів і завдань (індивідуальні чи групові роботи, тестування й практичні вправи, що здаються онлайн), а також використання форумів і блогів (платформи для обміну досвідом, консультацій і отримання підтримки).

3. Модульне навчання характеризується поділом навчального матеріалу на невеликі тематичні блоки, що дозволяє поступово засвоювати знання відповідно до власних можливостей. Прикладами модульного навчання є модульні курси (програми, структуровані за тематичними блоками, що включають теоретичний матеріал, практичні завдання та проміжне оцінювання) і самостійне вивчення матеріалу (опрацювання модулів, виконання дидактичних завдань і отримання зворотного зв'язку).

4. Проєктне навчання орієнтоване на вирішення реальних або змодельованих професійних ситуацій шляхом реалізації проєктів. Така форма дозволяє поєднувати теоретичні знання з практичними навичками, які студенти застосовують у реальних умовах. До прикладів проєктного навчання належать кейс-стаді (аналіз реальних проблем професійної сфери для здобуття навичок прийняття рішень) і групові проєкти (спільна розробка, реалізація та презентація результатів проєктів).

5. Симуляційні й віртуальні лабораторії виступають сучасними й дієвими засобами для формування практичних навичок студентів у максимально реалістичних умовах. Їх використання є надзвичайно актуальним у професійній освіті, яка спрямована на засвоєння практичних аспектів роботи в конкретних галузях. Науковці особливу увагу приділяють віртуальним лабораторіям, які забезпечують можливість виконання лабораторних завдань і проведення досліджень завдяки спеціалізованому програмному забезпеченню. Такі платформи дозволяють студентам проводити експерименти без ризику для здоров'я чи витрат на дорогі матеріали. Наприклад, симулятори професійних

ситуацій створюють моделювання виробничих процесів, включаючи управління проектами, обслуговування техніки та роботу з обладнанням.

6. Інтерактивні платформи відіграють ключову роль у забезпеченні ефективної комунікації між учасниками навчального процесу. Завдяки використанню таких інструментів, як чати, форуми та спільні робочі простори, студентам і викладачам надається можливість взаємодіяти в реальному часі. Це сприяє не лише формуванню комунікативної компетентності, але й розвитку командних навичок. Дослідники виділяють віртуальні класи, які оптимізують групові обговорення, спільне виконання завдань і організацію вправ. Інструменти для співпраці, серед яких Google Workspace, Microsoft Teams і Moodle, демонструють високу ефективність у координації роботи над проектами й документами [78].

Дистанційне навчання відіграє вирішальну роль у забезпеченні якісної підготовки майбутніх фахівців професійної освіти. Оскільки така освіта поєднує теоретичні знання з практичними навичками, її методи мають бути адаптовані до сучасних викликів. У контексті цифровізації, глобалізації та динамічних змін ринку праці дистанційне навчання стає провідною моделлю організації освітнього процесу, сприяючи підготовці висококваліфікованих кадрів для різних секторів економіки. Аналіз літературних джерел підтверджує ефективність використання віртуальних лабораторій та інноваційних інструментів у процесі дистанційного навчання [82].

1. Підвищення доступності освіти. Завдяки дистанційним формам навчання суттєво розширюються можливості для отримання професійної освіти незалежно від місця проживання, соціального статусу чи фізичних обмежень. Для багатьох людей, які не мають можливості відвідувати традиційні навчальні заклади через фінансові труднощі або віддаленість, дистанційне навчання стає єдиною альтернативою. Це особливо важливо для мешканців сільських регіонів і людей з обмеженими фізичними можливостями [82].

2. Гнучкість організації навчання. Однією з найвагоміших переваг дистанційного навчання є можливість самостійного планування навчального процесу студентами. Вони мають змогу обирати зручний час і темп освоєння

матеріалу, що є важливим для тих, хто поєднує навчання з роботою, сімейними обов'язками або іншими заняттями. Така гнучкість допомагає знизити рівень стресу й підвищити мотивацію до навчання, сприяючи досягненню кращих результатів [5].

3. Інноваційні технології та методи навчання. Використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) є ключовим аспектом дистанційного навчання, оскільки вони надають студентам можливість ознайомлюватися з новітніми інструментами та методами діяльності. Це відкриває можливості для освоєння цифрових платформ, програмного забезпечення та різноманітних інструментів, необхідних для подальшої професійної діяльності, що, в свою чергу, підвищує конкурентоспроможність випускників на ринку праці. Оволодіння цими технологіями є важливим для фахівців різних сфер, де цифрові технології набувають більшої важливості [22].

4. Індивідуалізація навчання. Дистанційне навчання дозволяє реалізувати індивідуальний підхід до кожного студента. Завдяки онлайн-курсам, інтерактивним матеріалам, відео-лекціям, тестуванню та практичним завданням, студенти можуть працювати в зручному темпі, поглиблюючи знання у вибраних галузях і отримуючи індивідуальну підтримку від викладачів через онлайн-консультації та форуми. Це важливо для ефективного засвоєння складних професійних знань і навичок [16].

5. Розвиток цифрових компетентностей. Студенти, що навчаються дистанційно, набувають важливих цифрових навичок, які є невід'ємною частиною їх професійної підготовки. Здатність до онлайн-комунікації, використання цифрових інструментів для обробки даних і створення контенту, а також уміння ефективно працювати в онлайн-середовищі стають основними вимогами до фахівців у багатьох професіях. Володіння цифровими ресурсами підвищує конкурентоспроможність випускників на ринку праці [38].

6. Економія часу та ресурсів. Дистанційне навчання дозволяє суттєво знизити витрати на оренду приміщень, закупівлю обладнання та транспортні витрати, що є особливо важливим для навчальних закладів з обмеженими фінансовими можливостями. Крім того, студенти економлять час, оскільки не

потрібно витрачати його на поїздки до навчальних закладів, що дає можливість зосередитися на навчанні та підвищити ефективність засвоєння матеріалу [82].

7. Підготовка до роботи в цифровому середовищі. Дистанційне навчання надає студентам можливість взаємодіяти з викладачами та одногрупниками з різних країн, що відкриває можливості для культурного обміну та набуття досвіду роботи в міжнародних командах. Такий досвід значно покращує комунікаційні навички студентів. В умовах глобалізації та цифрової трансформації, де здатність працювати з людьми різних культур є важливою, дистанційне навчання дає значну перевагу [78].

8. Можливість для безперервного навчання та професійного розвитку. Дистанційне навчання забезпечує можливості для фахівців продовжувати освіту протягом усього їх професійного життя. Оскільки технології постійно розвиваються і вимоги на ринку праці змінюються, онлайн-освіта допомагає оновлювати знання та навички, що сприяє збереженню конкурентоспроможності на ринку праці [5].

Отже, дистанційне навчання є формою освіти, що ґрунтується на використанні інформаційно-комунікаційних технологій, які дозволяють організувати навчальний процес у інтерактивному форматі і підтримувати самостійну роботу з навчальними матеріалами через інформаційні мережі. Організація освітнього процесу в навчальних закладах передбачає регулярну та змістовну взаємодію між викладачами та студентами, а також постійне відстеження результатів навчання і надання підтримки протягом освітнього процесу. Важливим аспектом дистанційного навчання є застосування спеціалізованих освітніх платформ та сервісів. Значення цієї форми освіти для майбутніх фахівців полягає в тому, що вона забезпечує гнучкий, доступний та ефективний спосіб здобуття професійних знань і навичок, які відповідають вимогам сучасного ринку праці. Дистанційне навчання сприяє розвитку цифрових компетентностей, індивідуалізації навчання та підготовці фахівців, здатних працювати в умовах глобалізації та цифрової трансформації.

1.2. Сутнісні особливості та функції віртуальних лабораторій в освітньому процесі

Сучасний досвід глобальної освітньої системи, новітні наукові досягнення та стрімкий розвиток цифрових технологій підкреслюють важливість професійної освіти для забезпечення сталого розвитку суспільства. Однією з основних умов ефективного навчального процесу в закладах професійно-технічної освіти є впровадження дистанційного навчання. Дослідження, присвячені дистанційній освіті та її методам, висвітлюють великі перспективи цього підходу в підготовці висококваліфікованих кадрів і стимулюванні повної реалізації їх професійного потенціалу.

Інформатизація освіти радикально змінила традиційні підходи до навчання: окрім технічних інновацій, використання інтернет-простору та інтерактивних технологій, дослідники акцентують увагу на застосуванні спеціалізованих програмних засобів для проведення, демонстрації та вивчення різних явищ. З'явилися такі поняття, як «віртуальна лабораторія» та «віртуальний лабораторний практикум», що є відображенням інтеграції інформаційних технологій в освітній процес [82].

Розглянемо значення терміну «віртуальний». Зазвичай його трактують як щось таке, що не існує в реальності, але може проявлятися в певних умовах [10]. Термін «віртуальний» застосовується в психологічному, педагогічному та технологічному контекстах. У психології «віртуальна реальність» розглядається як психічне новоутворення, що виникає завдяки інтерактивному, аудіовізуальному середовищу з високим рівнем достовірності, створеному через використання інформаційно-комунікаційних, зокрема хмарних, технологій в діяльності особистості [63].

М. Смульсон визначає віртуальне навчальне середовище як сукупність контенту, розміщеного в інтернеті, що включає матеріали, створені за допомогою програмного забезпечення чи комп'ютерних мереж. Це можуть бути як курси, що відповідають навчальним планам закладів освіти, курси

підвищення кваліфікації, так і «не програмні», випадкові матеріали, зокрема тренінгові та інформаційні ресурси, доступні на різноманітних вебсайтах і в соціальних мережах [78].

Італійський дослідник П. Донаті, досліджуючи вплив сучасних цифрових технологій на соціальні зв'язки, пропонує концепцію цифрової технологічної матриці, в межах якої формуються психічні та соціальні ідентичності. Він трактує її як символічну систему, яка заміщує традиційні онтологічні, моральні та інші соціальні матриці, що утворюють структуру суспільства. З культурної точки зору цифрова матриця є глобалізованим символічним кодом, що виникає на основі цифрових артефактів. Ці артефакти сприяють заміні традиційних аспектів людської діяльності через опосередкування міжлюдських відносин цифровими системами. З практичного та структурного погляду цифрова матриця є комплексом технологій, що ґрунтуються на наукових досягненнях і технічних розробках, включаючи комп'ютерні пристрої та віртуальні системи. Важливо, що артефакти, створені в межах цифрової матриці, можуть бути різними за інтелектом та автономністю. Як результат, програмне забезпечення в цифровій матриці є частиною культурної системи, а її апаратне забезпечення взаємодіє з соціальними структурами, займаючи ключові позиції в мережах. Донаті відзначає, що символічний код має ключове значення в культурній системі суспільства і є відправною точкою для інноваційних процесів через відкриття й наукові дослідження, що застосовуються в нових технологіях. Щодо процесу пізнання, технології віртуалізації надають можливість моделювати поведінку реальних об'єктів у електронному навчальному середовищі [82].

Відповідно до визначення О. Мардаренка, віртуальна лабораторія являє собою програмно-апаратний комплекс, який дає можливість проводити дослідження без фізичного контакту з реальними установками або в їхній відсутності [41].

В. Шамоней трактує віртуальну лабораторію як віртуальне програмне середовище, що надає можливість проводити дослідження моделей об'єктів,

їхніх сукупностей та похідних, заданих з певним рівнем деталізації, аналогічним реальним об'єктам, в рамках конкретної галузі знань [74].

М. Яшанов під віртуальною лабораторією розуміє повну заміну лабораторної установки, коли увесь процес вимірювання та обробки даних здійснюється комп'ютером, а налаштування комп'ютерного обладнання потребує лише втручання дослідника [94]. Таким чином, можна стверджувати, що віртуальна лабораторія, хоча й не існує фізично, дає змогу ефективно формувати знання та вміння здобувачів освіти в умовах, що максимально наближені до експериментальних.

І. Галелюка визначає віртуальні лабораторії як комп'ютерні середовища, що імітують реальні лабораторії або виробничі процеси, дозволяючи студентам виконувати експерименти та дослідження без фізичного доступу до спеціалізованого обладнання чи матеріалів. Такі середовища зазвичай включають симуляції, інтерактивні моделі та інструменти для дослідження різноманітних явищ і процесів [8].

Згідно з Т. Малихіною, віртуальні лабораторії є онлайн-платформами, що надають користувачам можливість взаємодіяти з цифровими версіями лабораторного обладнання та інструментів для проведення навчальних і наукових експериментів. Це забезпечує доступ до практичного навчання в умовах, коли реальне обладнання є недоступним або надто дорогим [40].

В. Олексюк характеризує віртуальні лабораторії як навчальні середовища, що дозволяють студентам взаємодіяти з моделями реальних процесів і технологій, виконувати практичні завдання, аналізувати отримані дані і отримувати зворотний зв'язок в реальному часі, що підвищує ефективність навчання в умовах дистанційного навчання [52].

А. Юрченко вважає віртуальні лабораторії інструментами навчання, які дозволяють проводити лабораторні роботи через комп'ютерні симуляції, даючи можливість студентам вивчати складні наукові та технічні процеси в інтерактивному форматі. Вони забезпечують безпечне і зручне навчання без фізичних обмежень. Віртуальні лабораторії втілюють інноваційний підхід до організації практичного навчання, дозволяючи студентам виконувати

лабораторні роботи, дослідження та тестування без необхідності перебувати в традиційних навчальних лабораторіях [92].

Вказані визначення акцентують увагу на різних аспектах віртуальних лабораторій, зокрема на їхній ролі в навчальному процесі, застосуванні цифрових технологій та можливості здійснювати практичну діяльність у умовах обмеженого або неможливого фізичного доступу до лабораторного обладнання.

Загалом, аналіз наданих визначень дозволяє зробити висновок, що віртуальні лабораторії у професійній освіті являють собою інтерактивні комп'ютерні середовища, які дозволяють студентам виконувати практичні завдання за допомогою симуляцій та моделей, що імітують реальні виробничі процеси та технології. Це дає змогу розвивати практичні навички без необхідності фізичного доступу до дорогого чи важкодоступного обладнання. Такі середовища включають спеціалізовані онлайн-платформи, що надають студентам можливість вивчати та застосовувати професійні навички в умовах, наближених до реальних, через цифрові моделі та симуляції. Віртуальні лабораторії ефективно поєднують теоретичне навчання з практичною діяльністю, дозволяючи студентам здобувати професійні навички за допомогою спеціалізованих програм і симуляцій, що відтворюють реальні ситуації та процеси, властиві конкретним професіям. Вони забезпечують підготовку фахівців до практичної діяльності в умовах, коли неможливо забезпечити доступ до реальних лабораторій або виробничих потужностей. Віртуальні технології для моделювання професійних ситуацій дозволяють студентам освоювати складні виробничі процеси, технічні операції та маніпуляції без необхідності виходити за межі навчальних платформ.

Ю. Хворостіна зазначає, що переваги віртуальних лабораторій у порівнянні з традиційними лабораторіями проявляються в кількох важливих аспектах. Зокрема, це відсутність потреби у придбанні дорогого обладнання та матеріалів, можливість моделювати процеси, що неможливо спостерігати в реальних лабораторних умовах, а також здатність проникати в суть процесів та спостерігати їх у іншому часовому вимірі. Важливою перевагою є також

забезпечення безпеки при роботі з небезпечними речовинами та приладами, економія часу й ресурсів, можливість проведення серій експериментів із різними вхідними параметрами. Крім того, віртуальні лабораторії активно використовуються в процесах дистанційного навчання [93].

В. Олексюк підкреслює, що віртуальна модель є спрощеним відображенням реальних процесів і явищ, тому необхідно визначити, які аспекти процесу акцентуються в моделі, а які залишаються поза її межами. Вчений вважає, що такі завдання можуть бути виконані як у комп'ютерному форматі, так і в рамках більш широких досліджень, що передбачають роботу з натуральними об'єктами та лабораторним обладнанням [50].

М. Мазур зазначає, що лабораторний практикум є невід'ємною частиною сучасного навчального процесу. Розвиток віртуального лабораторного практикуму відбувається в двох основних напрямках: через використання віртуальних симуляторів і виконання дистанційних лабораторних робіт. Віртуальні симулятори є інструментами, які імітують експерименти, демонстрації чи процеси, при яких визначені дані записуються в пам'ять комп'ютера і обробляються на віртуальній платформі. Однією з основних переваг таких симуляторів є їх інтерактивні можливості. Інтерактивне моделювання, що дозволяє краще засвоїти складні концепції, набуває все більшого значення в навчальному процесі. Інтерактивні тренажери, які поєднують комп'ютери, високу графічну чіткість і програмне забезпечення, дозволяють створити ілюзію роботи з реальним обладнанням, де значення вимірюваних величин визначаються на реальних установках, а результати відображаються у вигляді графіків або таблиць [38].

Віртуальні лабораторії можуть використовуватись як для самостійної роботи дослідників, так і в освітньому процесі під час взаємодії з викладачем через систему дистанційного навчання для виконання певних завдань [40].

Дистанційно виконувані лабораторні роботи мають істотну відмінність від віртуальних симуляторів. Якщо віртуальний симулятор використовується для навчання і дозволяє отримувати заздалегідь відомі результати, то дистанційно виконувані лабораторні роботи є автоматизованими

лабораторними дослідженнями з дистанційним керуванням. В цьому випадку основним завданням є автоматизація процесу вимірювань [92].

Віртуальні лабораторії створюють умови, максимально наближені до реальних, для виконання експериментальних завдань, аналізу отриманих даних і порівняння результатів із сучасними фізичними експериментами, що проводяться за допомогою високовартісного науково-дослідного обладнання. Це сприяє інтеграції новітніх інформаційних технологій у навчальний процес. Як приклад таких лабораторій можна навести систему LabVIEW (Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench), розроблену компанією National Instruments, яка дає змогу створювати вимірювальні комплекси та системи автоматизації управління, використовуючи віртуальні прилади [93].

Ю. Горошко у своїх дослідженнях зазначає:

- віртуальні лабораторії є ефективним інструментом для викладання різноманітних дисциплін і володіють значним потенціалом для впровадження у систему професійної підготовки здобувачів освіти;
- вони сприяють активному залученню студентів до проведення віртуальних експериментів із можливістю змінювати їхні параметри, що, у свою чергу, підвищує рівень зацікавленості й інтелектуальної активності студентів у навчальному процесі [13].

Р. Гуревич наголошує, що віртуальні лабораторії ефективно використовуються не лише в освітніх установах, а й у тренінгових центрах як приватних, так і державних організацій. Вони значною мірою оптимізують навчальний процес, формують професійні навички, розвивають інтуїцію та творчі здібності. Такі лабораторні заняття є практично ідентичними до традиційних: застосовуються віртуальні аналоги реального обладнання, установок та матеріалів. Головна відмінність полягає в тому, що всі операції виконуються за допомогою комп'ютера [21].

У сучасному контексті активно застосовуються також «хмарні лабораторії». Як зазначає О. Маркова, технології віртуалізації, інтегровані у корпоративні хмарні платформи, є основою для їхнього створення. Учена підкреслює, що терміни «віртуальна» та «хмарна» лабораторії варто вживати

окремо, адже хмарна лабораторія за своєю суттю є частиною віртуальної. Основу хмарних лабораторій становлять технології хмарних обчислень, які забезпечують доступ до ресурсів через веб-протоколи (HTTP, HTTPS). Це дозволяє студентам працювати із ресурсами віртуальної лабораторії незалежно від місця перебування, використовуючи ноутбук, планшет або смартфон, будь то університет, дім, бібліотека чи кафе [42].

В. Олексюк пропонує різні підходи до визначення термінології залежно від акцентів використання віртуальних лабораторій. Якщо йдеться про технічний аспект, що включає апаратно-програмні платформи, розподілені мережі та технології віртуалізації, доцільним є використання терміна «ІТ-інфраструктура». Якщо ж основний фокус зроблено на освітньому значенні лабораторій, учений рекомендує термін «інформаційно-освітній простір». У разі акценту на діяльності студентів у рамках таких лабораторій доцільним є поняття «інформаційно-освітнє середовище» [40].

Вивчення наукових джерел засвідчує значущість інтеграції віртуальних лабораторій у процес дистанційного навчання майбутніх спеціалістів у сфері професійної освіти. Використання цих інструментів дає змогу організувати освітній процес відповідно до актуальних вимог ринку праці та сучасних тенденцій технологічного прогресу. Завдяки віртуальним лабораторіям студенти отримують можливість опановувати практичні навички без фізичного доступу до традиційного навчального обладнання, що створює низку переваг:

1. Підвищення доступності та адаптивності. Віртуальні лабораторії дозволяють виконувати практичні завдання незалежно від місця перебування студента, що є надзвичайно важливим у контексті дистанційної освіти. Такий підхід розширює доступ до навчання для осіб із географічними, фінансовими чи іншими обмеженнями.

2. Забезпечення безпечного навчання та ефективного використання ресурсів. Моделювання складних технологічних процесів у віртуальному середовищі дає змогу студентам уникати ризиків для здоров'я та пошкодження дороговартісного обладнання. Особливо це актуально для галузей, де

експерименти супроводжуються підвищеною небезпекою чи значними матеріальними витратами, що сприяє зменшенню витрат ресурсів.

3. Реалістичне моделювання робочих процесів. Використання віртуальних лабораторій створює умови для імітації реальних професійних ситуацій, що сприяє кращому засвоєнню теорії через її практичне застосування. Це дозволяє студентам опрацьовувати різні сценарії вирішення завдань, проводити експерименти в умовах, максимально наближених до професійної діяльності, та формувати необхідні професійні навички.

4. Індивідуалізація освітнього процесу. Завдяки віртуальним лабораторіям можливо організувати навчання з урахуванням індивідуального темпу студентів, що забезпечує більш якісне засвоєння матеріалу. Це є особливо актуальним для студентів з різним рівнем підготовки або обмеженим часом на навчання.

5. Відтворення складних ситуацій. Віртуальні лабораторії дозволяють моделювати технологічні процеси та сценарії, які є недоступними у реальному середовищі через обмеження фінансування, часу чи відсутність необхідного обладнання. Це сприяє кращому розумінню студентами практичних аспектів професії та їх впровадженню у професійній діяльності.

6. Оцінювання навчальних досягнень. У багатьох віртуальних лабораторіях реалізовано автоматизовані інструменти моніторингу та оцінювання, які забезпечують своєчасний зворотний зв'язок для студентів. Це сприяє оптимізації освітнього процесу та його вдосконаленню.

7. Розвиток цифрових компетенцій. Робота у віртуальних лабораторіях допомагає студентам оволодівати цифровими технологіями, що є необхідними для їхньої майбутньої професійної діяльності. Такі навички підвищують конкурентоспроможність випускників на сучасному ринку праці.

Отже, віртуальні лабораторії слугують дієвим засобом підготовки фахівців, забезпечуючи не лише засвоєння теоретичних знань, але й набуття практичних навичок, які необхідні для розв'язання професійних завдань. Вони створюють інтерактивне освітнє середовище, яке стимулює студентів до самостійного пошуку рішень і формування професійних компетенцій.

Віртуальна лабораторія визначається як інтерактивне середовище, що моделює поведінку реальних об'єктів у комп'ютерній системі, сприяючи ефективному засвоєнню знань і навичок. Вона забезпечує студентам можливість не лише спостерігати, але й активно брати участь у навчальних експериментах, що сприяє глибшому розумінню навчального матеріалу. Упровадження таких технологій значно розширює можливості підготовки фахівців, відповідаючи актуальним викликам професійної освіти.

1.3. Основні чинники застосування віртуальних лабораторій у процесі дистанційного навчання майбутніх фахівців галузі професійної освіти

Сучасне суспільство та його виклики значно впливають на функціонування системи дистанційної освіти у вищих навчальних закладах. Така форма навчання набуває все більшої популярності, проте одночасно зростає значення вирішення питань, що стосуються організації навчання для різних вікових категорій студентів, вибору відповідних інтернет-платформ для забезпечення освітнього процесу, а також інтеграції традиційних методів навчання зі специфічними для дистанційної освіти формами.

Відмінною рисою дистанційного навчання є інтерактивна взаємодія учасників освітнього процесу, яка поєднується з часом, відведеним на самостійне опанування матеріалу, а також консультативний супровід студентів протягом усього періоду навчання. Така форма освіти має як численні переваги, так і певні недоліки. Серед ключових переваг виділяються такі аспекти:

- 1) можливість більш ефективного використання інтерактивних технологій;
- 2) подолання обмежень, пов'язаних із відстанню та транспортом;
- 3) уникнення затримок, пов'язаних із пересуванням до місця навчання;
- 4) спрощення залучення до освітнього процесу експертів і фахівців, які перебувають на значній відстані, або заміщення викладачів у разі потреби;
- 5) розширені можливості для реалізації принципу наочності [78].

Проте дистанційна освіта також має свої недоліки, серед яких потреба в надійному технічному забезпеченні та труднощі у встановленні повноцінної візуальної, емоційної та психологічної взаємодії між учасниками навчального процесу [96].

Ефективне функціонування дистанційної освіти базується на системотехнічному забезпеченні, яке включає:

а) апаратне забезпечення (комп'ютери, мережеве обладнання, джерела безперебійного живлення, сервери, обладнання для відеоконференцій), що сприяє розробці та використанню навчальних веб-ресурсів, управлінню навчальним процесом і організації взаємодії між учасниками у синхронному та асинхронному форматах;

б) інформаційно-комунікаційні засоби з достатньою пропускну здатністю, які забезпечують постійний доступ усіх учасників навчання до веб-ресурсів і веб-сервісів;

в) ліцензоване або програмне забезпечення з відкритим кодом, включаючи спеціалізоване програмне забезпечення для осіб з особливими потребами;

г) веб-ресурси дисциплін, що передбачають:

- методичні рекомендації, особливості виконання завдань і контролю;
- навчальні програми, тематичні плани, розклади;
- мультимедійні матеріали, лекції, аудіо- та відеозаписи;
- віртуальні лабораторні роботи, тренажери;
- тестові завдання для автоматизованого чи ручного контролю;
- ділові ігри та інші інтерактивні засоби [60].

Заклад освіти визначає перелік веб-ресурсів залежно від профілю дисципліни. Для цього можуть створюватися власні ресурси або використовуватися перевірені сторонні веб-ресурси [32].

Особливості організації освітнього процесу в умовах дистанційного навчання є важливою темою досліджень [15]. Дистанційна форма навчання може включати різноманітні формати реалізації: самостійну роботу, навчальні заняття, практичну підготовку та контроль знань. Основними видами

навчальних занять є лекції, семінари, практичні та лабораторні роботи, а також консультації. Лекційні та семінарські заняття, як і консультації, можуть проводитися у дистанційному режимі, що передбачає синхронну або асинхронну організацію відповідно до навчального плану.

Під час дистанційних занять здійснюється обмін навчальними матеріалами та забезпечується взаємодія між учасниками навчального процесу шляхом передавання відео-, аудіо-, графічної чи текстової інформації. Ці матеріали можуть надаватися в реальному часі або з певною затримкою. Практичні заняття, які вимагають виконання завдань (зокрема контрольних робіт), переважно реалізуються в асинхронному режимі, хоча інколи їх виконання передбачає синхронність, що визначається робочою програмою. Лабораторні роботи організовуються із застосуванням віртуальних тренажерів та лабораторій, що сприяє ефективному проведенню навчального процесу дистанційно.

Контроль знань, умінь і навичок здобувачів здійснюється за допомогою проміжного, підсумкового та інших видів оцінювання, які визначає навчальний заклад. Проведення контрольних заходів у дистанційному форматі базується на використанні інформаційно-комунікаційних технологій, таких як відео-конференції, з обов'язковим забезпеченням автентифікації здобувачів освіти [1].

Дистанційна освіта в сучасних умовах базується на різних технологіях, які відрізняються способами подання навчального матеріалу, формами організації навчального процесу (централізована чи із залученням посередників), рівнем використання телекомунікаційних засобів та персональних пристроїв, технологіями оцінювання, а також рівнем інтеграції традиційних методів у процес навчання. Для успішного функціонування цієї форми освіти необхідні стабільний доступ до Інтернету, відповідне технічне забезпечення (комп'ютери, планшети, смартфони тощо) та високий рівень підготовки викладачів у сфері цифрових технологій [19].

Хоча дистанційне навчання застосовується вже тривалий час, його методики все ще знаходяться на стадії вдосконалення. Водночас основні

принципи дистанційної освіти стикаються з низкою серйозних викликів, які впливають на всю систему освіти [5; 6; 15; 16; 32].

Одним із головних викликів є рівень готовності здобувачів освіти до самостійної роботи. Дистанційна форма навчання передбачає значну частку самостійного опрацювання матеріалів, однак студенти перших курсів часто не володіють достатніми навичками самостійної навчальної діяльності, що ускладнює ефективну організацію освітнього процесу в дистанційному форматі.

Другий виклик – мотивація здобувачів освіти. Дистанційне навчання, у своїй класичній формі, спирається на припущення про наявність у здобувачів освіти внутрішньої мотивації, адже організація постійного контролю з боку педагогів технічно є неможливою. Однією з найактуальніших проблем освітньої галузі виступає мотивація студентів, яка в умовах дистанційного формату стає ще більш гострою.

Третій виклик – комунікація у дистанційному навчанні. Формат взаємодії між викладачами і студентами, а також між самими студентами за умов дистанційного навчання зазнає суттєвих змін. На відміну від традиційної форми навчання, яка передбачає постійну вербальну й невербальну взаємодію учасників освітнього процесу, дистанційний формат значно обмежує можливості соціальної комунікації, майже повністю усуваючи її невербальний компонент. Окрім того, виникають труднощі в організації якісного спілкування під час синхронних онлайн-зустрічей, що супроводжуються необхідністю забезпечення ефективної асинхронної комунікації, яка не перевантажувала б викладачів і студентів.

Четвертий виклик – індивідуалізація освітнього процесу. Індивідуалізація навчання, яка є однією з основних переваг дистанційного формату, надає здобувачам можливість обирати темп навчання, а також визначати час для занять і виконання завдань. Проте у вищій освіті, де викладачі часто працюють із численними групами студентів, а самі студенти опановують велику кількість дисциплін, реалізація цього принципу є значно складнішою.

П'ятий виклик – розвиток цифрових компетентностей. Студенти зазвичай швидко освоюють нові електронні навчальні інструменти, проте для викладачів ця проблема має комплексний характер. Вони мають не лише адаптуватися до нових цифрових засобів, але й переосмислювати класичні методи викладання, інтегруючи інноваційні підходи, що сприяють досягненню необхідних освітніх результатів.

Перелічені виклики є лише частиною проблем, з якими стикаються викладачі та здобувачі освіти у процесі дистанційного навчання.

Викладачі змушені поєднувати синхронний та асинхронний формати навчання, шукати ефективні шляхи взаємодії зі студентами, адаптувати традиційні методи викладання до цифрових реалій, а також долати нерівність у технічному забезпеченні й рівні цифрових навичок учасників освітнього процесу. У дистанційному форматі важливу роль відіграє постійна комунікація та зворотний зв'язок. Зокрема, педагоги мають проводити пояснення матеріалу із використанням цифрових платформ, контролювати виконання завдань і підтримувати студентів у їхньому виконанні. Одним із перспективних напрямів стає впровадження віртуальних лабораторій [46].

Хоча віртуальні лабораторії не є фізичними просторами, їхня функціональність забезпечується завдяки реальним апаратно-програмним засобам. В освітньому процесі вони створюють інтерактивне середовище, що дозволяє моделювати властивості реальних об'єктів у цифровому просторі. Розроблені для конкретних предметних галузей, ці лабораторії надають широкий інструментарій для виконання завдань та проведення віртуальних експериментів у межах певних дисциплін.

На основі аналізу праць О. Пупена, Р. Міркевича та В. Полупана можна виділити основні характеристики, які притаманні віртуальній лабораторії:

1. Віртуальна лабораторія покликана імітувати фізичне середовище через використання цифрових технологій, що сприяє покращенню процесів сприйняття, моніторингу й управління реальними об'єктами. Застосування хмарних обчислень і доповненої реальності підвищує ефективність роботи.

2. Однією з ключових функцій віртуальної лабораторії є підтримка дистанційного навчання з урахуванням індивідуальних особливостей студентів. Лабораторія повинна забезпечувати доступ до освітніх матеріалів, зберігати різні етапи навчального процесу у відповідних форматах та сприяти персоналізованій оцінці навчальних досягнень.

3. Віртуальна лабораторія має забезпечувати доступ до навчальних матеріалів незалежно від місця знаходження студента – як на кампусі, так і поза його межами – за умови наявності пристрою з доступом до Інтернету. Вона повинна підтримувати як формальне, так і неформальне навчання [15].

На думку О. Базелюка, О. Спіріна та Л. Петренко, використання віртуальних лабораторій у дистанційному навчанні має численні переваги:

1. Гнучкість: можливість адаптації навчального процесу до рівня підготовки студентів через надання альтернативних завдань, додаткових пояснень і питань-підказок для розуміння складного матеріалу.

2. Актуальність: інтеграція сучасних педагогічних і методичних підходів.

3. Зручність: доступність навчальних матеріалів у будь-який час і місці, що дозволяє поєднувати навчання з іншими видами діяльності.

4. Модульність: поділ змісту на тематичні блоки, які адаптуються до індивідуальних здібностей студентів.

5. Економічність: зниження витрат у порівнянні з традиційними лабораторіями завдяки багаторазовому використанню електронних ресурсів.

6. Масовість: одночасний доступ великої кількості студентів до навчальної інформації.

7. Інтерактивність: активізація комунікації між студентами та викладачем, що підвищує мотивацію і сприяє кращому засвоєнню знань.

8. Контроль якості: розширення можливостей перевірки знань через інструменти самоконтролю, дискусій і чатів [82].

А. Юрченко акцентує увагу на тому, що застосування віртуальних лабораторій змінює характер навчальної діяльності через впровадження нових знакових систем. Впровадження технологій віртуалізації спричиняє явище «переопосередкування», що інколи призводить до втрати предметного змісту та

ускладнень у студентів із розмежуванням віртуальних і реальних засобів навчання. Практичний досвід демонструє, що студенти віддають перевагу використанню веб-інтерфейсу віртуальної лабораторії замість традиційних протоколів доступу [92].

Серед позитивних аспектів використання віртуальних лабораторій можна зазначити розвиток когнітивних процесів, зокрема логічного, прогностичного, обчислювального й операційного мислення. Виконуючи завдання у віртуальному середовищі, студенти спочатку аналізують проблему, формують алгоритм її розв'язання й прогнозують результати. Крім того, віртуальні лабораторії сприяють покращенню пам'яті, сприйняття, а також формуванню позитивної мотивації до навчання та засвоєння інформаційних технологій [89].

Основними труднощами, які супроводжують навчальний процес із використанням віртуальних лабораторій, на думку В. Олексюка, є обмеженість часу, технічні перешкоди та недостатня пряма взаємодія. Для вирішення зазначених проблем дослідник пропонує враховувати такі фактори: тривалість, необхідну для виконання навчальних завдань; рівень зацікавленості студентів у пізнавальній діяльності; темп засвоєння узагальнених методів вирішення типових задач; ступінь навчальної мотивації; індивідуальний підхід до кожного здобувача; забезпечення відкритості та доступності освітнього процесу [40].

Аналіз наукових джерел дозволяє визначити основні чинники, які впливають на використання віртуальних лабораторій у дистанційному навчанні майбутніх фахівців із професійної освіти. Насамперед це стосується доступності та гнучкості навчального процесу. Віртуальні лабораторії надають студентам можливість виконувати практичні завдання у зручний для них час і з будь-якого місця. Такий формат особливо важливий для осіб, які не мають доступу до традиційних лабораторій чи спеціалізованого обладнання. Віртуальні платформи забезпечують дистанційну форму навчання, що має вирішальне значення в умовах пандемій або для студентів, які проживають далеко від закладів.

Інтерактивність і безпечність є ще одним важливим аспектом впровадження віртуальних лабораторій. Завдяки таким платформам студенти

можуть проводити експерименти без ризику негативних наслідків через помилки. Віртуальні лабораторії дозволяють моделювати різні ситуації та технологічні процеси, що сприяє кращому засвоєнню теоретичних знань і розвитку практичних навичок. Цей підхід сприяє гармонійному поєднанню теорії та практики, формуючи навчальне середовище, яке відповідає сучасним вимогам ринку праці [80].

Економічна доцільність є ще одним важливим аргументом на користь застосування віртуальних лабораторій у дистанційному навчанні. Їх використання дозволяє суттєво скоротити витрати на закупівлю та обслуговування фізичного обладнання, а також на утримання лабораторій. Завдяки цьому навчальні заклади мають змогу забезпечити якісну практичну підготовку більшій кількості студентів навіть за умов обмеженого фінансування.

Одним із вагомих чинників ефективного застосування віртуальних лабораторій у дистанційному навчанні майбутніх фахівців професійної освіти є персоналізація освітнього процесу. Завдяки використанню віртуальних лабораторій стає можливим індивідуальне налаштування навчального контенту відповідно до потреб, рівня підготовки та швидкості засвоєння матеріалу кожного студента. Такі інструменти дозволяють студентам працювати у власному темпі, багаторазово виконувати вправи, експерименти та тести, що сприяє досягненню поставлених результатів. У свою чергу, це зменшує стрес, пов'язаний із традиційними методами навчання, і створює умови для ґрунтовнішого засвоєння знань і вдосконалення професійних навичок [74].

Іншим важливим аспектом використання віртуальних лабораторій є їх інтеграція з сучасними освітніми технологіями. Зокрема, такі лабораторії часто поєднуються із системами управління навчанням, як-от Moodle, Google Classroom та іншими Learning Management Systems (LMS). Це сприяє створенню комплексних освітніх програм, які охоплюють теоретичні курси, практичні завдання й оцінювання в єдиному середовищі. Завдяки такій інтеграції студенти отримують зручний доступ до навчальних матеріалів, а

викладачі можуть ефективно відстежувати їхній прогрес, що забезпечує підвищення результативності освітнього процесу.

Ще однією перевагою віртуальних лабораторій є їх здатність до швидкого оновлення та масштабування. Це дозволяє оперативно адаптувати освітній контент до нових вимог ринку праці чи змін у технологіях, що є надзвичайно важливим у сфері професійної освіти. Зокрема, такі лабораторії дають змогу впроваджувати нові симуляції, інструменти та завдання, що зберігають актуальність навчального процесу та сприяють вдосконаленню знань і навичок студентів відповідно до сучасних стандартів [67].

Використання віртуальних лабораторій сприяє запровадженню інноваційних підходів у навчальну діяльність, використовуючи нові знакові системи й технологічні засоби. Хоча сама лабораторія не має фізичної форми, її функціональність забезпечується за допомогою реальних апаратно-програмних рішень, які моделюють поведінку реальних об'єктів у цифровому середовищі. Це дає можливість студентам виконувати віртуальні експерименти, вирішувати фахові задачі й удосконалювати свої компетенції в контексті предметної галузі.

Отже, віртуальні лабораторії надають інструментарій для дистанційного навчання, орієнтуючись на індивідуальні особливості здобувачів освіти. Важливими їх характеристиками є можливість доступу до навчальних матеріалів у різних форматах, збереження етапів навчального процесу, персоналізоване оцінювання та відображення результатів академічної діяльності. Також значущою є їх роль у забезпеченні формального й неформального навчання, що розширює можливості для самостійного розвитку студентів і підвищення їх професійної компетентності.

РОЗДІЛ 2

ЕМПІРИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ПРИ ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ГАЛУЗІ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

2.1. Обґрунтування психолого-педагогічних умов застосування віртуальних лабораторій у процесі дистанційного навчання майбутніх фахівців галузі професійної освіти

Ефективне впровадження віртуальних лабораторій у процес дистанційного навчання майбутніх фахівців у сфері професійної освіти передбачає виконання низки педагогічних умов. Під педагогічними умовами слід розуміти сукупність об'єктивних можливостей, які надають зміст навчання, методи, організаційні форми та матеріально-технічна база, для успішного досягнення освітніх цілей. Вони створюють гармонійний зв'язок між компонентами навчального процесу, такими як зміст, методи викладання і процес навчання, що забезпечує продуктивну співпрацю між викладачами та студентами.

Дослідження педагогічних умов для ефективного застосування віртуальних лабораторій у дистанційному форматі навчання охоплює ключові аспекти, які суттєво впливають на якість освітньої діяльності. По-перше, віртуальні лабораторії надають студентам можливість опанування практичних навичок, необхідних для професійної діяльності, навіть за відсутності доступу до фізичних лабораторій або спеціалізованого обладнання. Це сприяє проведенню експериментів, тестування і досліджень завдяки використанню симуляцій та інтерактивних моделей, які відтворюють реальні виробничі процеси. Важливим є те, що студенти можуть виконувати завдання у зручному для них темпі, без обмежень у часі, що дозволяє глибше опанувати матеріал і повторно опрацьовувати етапи роботи до досягнення оптимального результату. Таким чином, забезпечується краще засвоєння теоретичних концепцій і формування необхідних практичних умінь.

Використання віртуальних лабораторій також підвищує відповідність професійної освіти сучасним вимогам ринку праці, де дедалі більше значення мають навички роботи з цифровими технологіями та інноваційними підходами. Це сприяє не лише опануванню базових знань із професії, а й розвитку компетенцій, необхідних для успішної кар'єри в умовах швидких технологічних змін. Крім того, такі лабораторії дозволяють оперативно оновлювати навчальний контент відповідно до інновацій у технологіях і змін у професійних стандартах, забезпечуючи динамічність та адаптивність освітнього процесу [70; 88a].

Особливої уваги заслуговує можливість забезпечення зворотного зв'язку в режимі реального часу, який забезпечують віртуальні лабораторії. Це дозволяє викладачам своєчасно коригувати навчальний процес, надавати індивідуальні рекомендації та консультації, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу. З економічної точки зору, віртуальні лабораторії знижують витрати на придбання та обслуговування фізичного обладнання, а також на утримання спеціалізованих лабораторій. Це розширює можливості закладів освіти, забезпечуючи якісне навчання для значної кількості студентів із доступом до необхідних ресурсів. Як результат, лабораторії підвищують доступність освіти та сприяють підготовці кваліфікованих фахівців, які відповідають вимогам сучасного ринку праці.

Окремо варто відзначити, що інтерактивний характер віртуальних лабораторій позитивно впливає на мотивацію студентів і їхню взаємодію з навчальним матеріалом. Використання елементів симуляції, ігрових ситуацій та моделювання реальних процесів підвищує зацікавленість студентів, спонукаючи їх до активної участі у навчанні. Завдяки інтерактивному підходу студенти можуть самостійно досліджувати різні способи вирішення завдань, що сприяє розвитку аналітичного і творчого мислення [5].

Використання віртуальних лабораторій у дистанційному навчальному процесі спеціалістів професійної освіти надає значні переваги, серед яких особливу увагу слід приділити аспектам безпеки та якості. Завдяки цим технологіям студенти мають змогу виконувати експерименти, уникаючи

ризиків для здоров'я та пошкодження обладнання, що є особливо важливим для спеціальностей у галузях хімії, медицини чи інженерії. Більше того, сучасні платформи для управління навчальним процесом дозволяють викладачам ефективно відслідковувати прогрес студентів, надавати персоналізовані рекомендації та оперативно вносити необхідні корективи, що гарантує високу якість освіти та своєчасне виявлення проблем.

Ефективне впровадження віртуальних лабораторій у дистанційне навчання майбутніх спеціалістів можливе за дотримання таких педагогічних умов:

1. Усвідомлення потенціалу віртуальних лабораторій у дистанційній освіті.
2. Використання цих лабораторій з урахуванням психолого-педагогічних характеристик студентів.
3. Належна технічна підтримка для забезпечення навчально-пізнавальної діяльності.
4. Систематична підготовка учасників освітнього процесу до роботи з віртуальними лабораторіями.

Однією з ключових умов є розуміння можливостей, які віртуальні лабораторії надають у контексті дистанційного навчання. Інтеграція комп'ютерних технологій у різні сфери дозволяє суттєво оптимізувати процеси та підвищувати результативність. Зокрема, розробка програмного забезпечення для моделювання процесів сприяє економії ресурсів, зменшенню енерговитрат і підвищенню ефективності управління виробництвом. У педагогіці це відкриває можливість проведення експериментів без значних фінансових витрат на обладнання та матеріали, і без необхідності залучення численного персоналу.

Стрімкий розвиток інформаційних технологій спричинив зростання популярності віртуальних лабораторій, що поєднують програмні та апаратні засоби, спрямовані на вдосконалення дистанційного навчання. Основною перевагою цих технологій є можливість візуалізації реальних експериментів та використання оброблених даних. Для багатьох дисциплін університети

створюють набори лабораторних завдань, що сприяє ефективному впровадженню таких лабораторій у навчальні програми [1].

Віртуальні лабораторії зазвичай включають програмні засоби, адаптовані до конкретного середовища. Розробники надають документацію, що містить детальні інструкції з інсталяції, посібники для користувачів та підручники для різного рівня підготовки – від початкового до професійного. Додатково доступна підтримка, яка охоплює консультації з використання, вирішення технічних питань та удосконалення функціоналу. У відкритому доступі часто можна знайти актуальні версії програмного забезпечення, навчальні ресурси, що допомагають студентам максимально ефективно використовувати ці інструменти [4].

Застосування такого підходу дозволяє не лише підвищити ефективність освітнього процесу, але й забезпечити його безпечність, відповідність сучасним вимогам та адаптацію до змін у сфері освіти.

Одним з ефективних напрямів інтеграції віртуальних лабораторій у навчальний процес є використання корпоративних хмарних технологій. Зважаючи на активне впровадження віртуалізаційних технологій у сучасні корпоративні хмарні платформи, створення віртуальних лабораторій на їх основі є раціональним та результативним підходом. Наприклад, віртуальну лабораторію можна реалізувати в корпоративній хмарі, побудованій на платформі Apache CloudStack. Крім основних ресурсів хмарної платформи CloudStack, функціонал віртуальної лабораторії можна доповнити електронними курсами, розміщеними в LMS MOODLE, відео- та іншими навчальними матеріалами, зокрема з інституційного репозитарію [8].

Важливо зазначити, що віртуальна лабораторія, створена на базі CloudStack, має ключові характеристики, притаманні хмарним обчислювальним технологіям:

- доступ до віртуальних ресурсів, включаючи графічний інтерфейс користувача, здійснюється через веб-браузер;

- оперативне обслуговування за запитом – студент може миттєво отримати доступ до необхідних ресурсів (увімкнення або перезавантаження віртуального комп'ютера) без попередніх запитів;
- універсальний доступ із будь-якої точки світу – підключення до лабораторії через Інтернет відбувається за допомогою стандартного ІТ-сервісу факультету, такого як віртуальна приватна мережа (VPN);
- еластичне масштабування – можливість адаптації обчислювальних ресурсів без порушення функціонування операційних систем [34].

З точки зору освітнього процесу, віртуальна навчальна лабораторія є інтерактивним середовищем, що дозволяє моделювати поведінку реальних об'єктів у цифровому освітньому просторі. Наприклад, лабораторія, орієнтована на вивчення комп'ютерних наук, працює як інформаційна система, де завдяки спеціалізованому інтерфейсу створюються мережеві віртуальні ІКТ-об'єкти. Таку лабораторію можна розглядати як набір навчальних ситуацій, розроблених з урахуванням сучасних технологій управління навчальною діяльністю [1].

Віртуальні лабораторії, як правило, мають обмеження на заздалегідь визначений набір експериментів, що ґрунтуються на конкретних фактах. Проте значний потенціал програмного забезпечення для віртуалізації відкриває нові можливості для організації навчального процесу. М. Сорокопуд визначає основним завданням таких лабораторій моделювання процесів обробки даних у сучасних інформаційних системах та мережах, а також дослідження програмних засобів, які реалізують ці процеси [82].

Врахування можливостей віртуальних лабораторій є важливим фактором забезпечення якісної підготовки студентів до професійної діяльності. Вони сприяють більш ефективному навчанню, оскільки дозволяють імітувати реальні робочі процеси та ситуації. Студенти отримують можливість працювати з навчальними матеріалами на практиці без необхідності фізичного доступу до дорогого або важкодоступного обладнання. Цей підхід є особливо актуальним у контексті дистанційного навчання, коли традиційні методи практичної підготовки стають менш доступними.

Окрім того, віртуальні лабораторії сприяють індивідуалізації навчання. Кожен студент може працювати в зручному темпі, виконуючи завдання та експерименти стільки разів, скільки необхідно для досягнення якісного результату. Це забезпечує краще засвоєння матеріалу, розвиток аналітичних і практичних навичок, що є важливими складовими професійної освіти [39].

Віртуальні лабораторії відкривають можливість для отримання зворотного зв'язку в реальному часі, що дозволяє викладачам своєчасно коригувати навчальний процес і надавати необхідну допомогу студентам у разі виникнення труднощів. Це не тільки підвищує якість навчання, але й дає студентам змогу краще підготуватися до професійної діяльності, яка вимагає швидкої адаптації до змін у технологічному середовищі.

Іншою важливою педагогічною умовою є впровадження віртуальних лабораторій, з урахуванням психолого-педагогічних аспектів навчання. Зокрема, використання віртуальних лабораторій у контексті психолого-педагогічних аспектів професійної освіти має значний потенціал для покращення навчального процесу, оскільки вони дають змогу враховувати індивідуальні потреби та психолого-педагогічні особливості розвитку студентів. Віртуальні лабораторії створюють інтерактивне навчальне середовище, яке стимулює пізнавальну активність студентів, підтримує їх інтерес до навчання та сприяє реалізації потреби у практичному застосуванні теоретичних знань. Зважаючи на те, що сучасні студенти часто мають схильність до короткочасної концентрації уваги та прагнуть до практичної орієнтації, віртуальні лабораторії дають можливість проводити інтерактивні вправи та моделювати реальні ситуації.

Враховуючи психолого-педагогічні особливості студентів, віртуальні лабораторії створюють безпечне середовище, в якому студенти можуть помилятися без страху перед негативними наслідками. Це сприяє розвитку їх самовпевненості та самостійності, оскільки вони можуть експериментувати, пробувати різні стратегії та методи розв'язання завдань. Віртуальні лабораторії також дозволяють адаптувати навчання до індивідуальних темпів та рівня підготовки студентів, що запобігає перевантаженню або відставанню. Такий

підхід відповідає принципам диференційованого та інклюзивного навчання, сприяючи високій ефективності та доступності для всіх студентів [35].

Серед важливих психолого-педагогічних характеристик майбутніх фахівців, що з'являються під час використання віртуальних лабораторій, варто виділити їх самосвідомість, самостійність, рефлексивність, автономність, відповідальність та гнучкість як суб'єктів навчального процесу. Кожен студент, проходячи освітньо-професійну підготовку, виступає активним учасником навчальної та квазіпрофесійної діяльності, ініціатором пізнання та формування суб'єкта майбутньої професійної діяльності, що спрямована на розвиток професійної орієнтації та підготовки до майбутньої професії. Відповідно, основним інтегральним показником їх суб'єктності в навчальному процесі є навчальна суб'єктність [25].

О. Коротун зазначає, що свідома активність особистості, зазвичай, спрямована на пізнання та перетворення як внутрішнього, так і зовнішнього світу через ідеальну та предметно-практичну діяльність: ключовим є те, що суб'єкт повністю володіє структурою діяльності, в якій він бере участь, починаючи від усвідомлення її мотивів та цілей до досягнення результату, здатен адекватно оцінювати свою діяльність, творчо рефлексувати і своєчасно коригувати свої дії [29; 8a].

У контексті застосування віртуальних лабораторій у дистанційному навчанні майбутніх фахівців у галузі професійної освіти важливим елементом є єдина система аутентифікації, яка забезпечує належну ідентифікацію студентів. На відміну від традиційних форм онлайн-взаємодії, у віртуальних лабораторіях анонімність практично неможлива, хоча відсутність фізичної локалізації дозволяє реалізувати візуалізацію особистого образу студента в онлайн-овому середовищі [77].

Основні принципи, які повинні створювати педагогічно-психологічні умови для ефективного використання віртуальних лабораторій у процесі дистанційного навчання, включають:

- можливість хронологічного відслідковування навчальних досягнень студентів та опрацьованих матеріалів;

- алгоритмізація навчального процесу як інструмент для оптимізації педагогічного управління;
- індивідуалізація навчального процесу (підхід, орієнтований на потреби кожного учасника);
- моделювання інформаційного контенту, що визначає подальшу роботу учасників освітнього процесу [71].

Третім важливим аспектом є належне апаратно-технічне забезпечення навчальної діяльності студентів. Зокрема, створення відповідного технічного середовища для навчання є критично важливим для успішного застосування віртуальних лабораторій. Віртуальні лабораторії, що використовуються для виконання практичних завдань та досліджень, вимагають потужного обладнання, такого як високопродуктивні комп'ютери, стабільне інтернет-з'єднання та спеціалізоване програмне забезпечення. Нестача технічних ресурсів може значно ускладнити навчальний процес або зробити його неможливим, оскільки недостатня потужність обладнання може призвести до збоїв у роботі віртуальних середовищ, сповільнення симуляцій або затримок у виконанні інтерактивних завдань [96].

Крім того, належне технічне забезпечення є необхідним для створення безпечного та комфортного середовища для студентів. Відсутність сучасного обладнання та програмного забезпечення може знижувати мотивацію студентів і призводити до некоректних результатів, якщо апаратура не відповідає вимогам для точного моделювання або виконання складних завдань. Важливо також, щоб програмне забезпечення для віртуальних лабораторій було сумісним з актуальними операційними системами і забезпечувало ефективне навчання. Регулярне оновлення технічного обладнання та надання технічної підтримки є важливими для безперебійної роботи таких систем, що позитивно впливає на якість навчального процесу та розвиток професійних навичок студентів [1].

У процесі дистанційного навчання майбутніх фахівців у галузі професійної освіти необхідно використовувати апаратні засоби та телекомунікаційне забезпечення (мережеве обладнання, джерела

безперебійного живлення, сервери, персональні комп'ютери, відеоконференцзв'язок тощо), що повинні гарантувати цілодобовий доступ до вебресурсів. Пропускна здатність телекомунікаційних каналів має бути достатньою для забезпечення доступу студентів до вебресурсів і вебсервісів відповідної якості, що необхідні для здійснення освітнього процесу як у синхронному (online), так і в асинхронному (offline) режимах.

Системно-технічне забезпечення використання віртуальних лабораторій у процесі дистанційного навчання майбутніх фахівців у галузі професійної освіти повинно включати як апаратні засоби, так і ІКТ-ресурси, програмно-інформаційні комплекси, а також інформаційні ресурси на різноманітних носіях, зокрема оптичних накопичувачах, дисках, а також в мережі (навчальні робочі плани та програми, електронні навчальні посібники, спеціалізовані розділи електронних бібліотек, веб-ресурси тощо) [89].

Програмне забезпечення загального призначення, що включає операційні системи, сервери баз даних, організацію роботи комп'ютерних мереж, захисту інформації та веб-сервери, а також спеціалізоване програмне забезпечення для реалізації дистанційного навчання (створення і підтримка веб-ресурсів, забезпечення інтерактивного спілкування між студентами та викладачами, тестування, управління навчальним процесом), повинно бути ліцензованим або створеним на основі програмних продуктів з відкритими кодами. Таке програмне забезпечення для дистанційного навчання має відповідати міжнародним стандартам, зокрема SCORM (Sharable Content Object Reference Model), що визначає вимоги до організації навчального матеріалу та його структури в системах дистанційного навчання [72].

Четверта педагогічна умова полягає в необхідності належної підготовки учасників освітнього процесу до роботи з віртуальними лабораторіями.

Наявність достатньої підготовки учасників освітнього процесу є важливим фактором для ефективного використання віртуальних лабораторій. Віртуальні лабораторії є складними інструментами, які вимагають не тільки технічних знань і навичок, але й спеціалізованої педагогічної підготовки, щоб студенти могли максимально скористатися перевагами інтерактивного

навчання. Враховуючи це, необхідно, щоб викладачі, адміністратори та інші учасники навчального процесу мали глибоке розуміння можливостей і особливостей використання віртуальних лабораторій та вміли ефективно інтегрувати їх у навчальний план.

Для викладачів важливо не лише освоїти технічні аспекти роботи з віртуальними лабораторіями, а й знати, як організувати навчальний процес, що відповідає психолого-педагогічним потребам студентів. Це включає розробку і адаптацію методичних матеріалів, планування лабораторних робіт, забезпечення індивідуального підходу до студентів та надання своєчасного зворотного зв'язку. Крім того, викладачі повинні мати можливість оцінювати результати роботи студентів, враховуючи специфіку виконання завдань у віртуальному середовищі. Адміністрація навчальних закладів повинна забезпечити технічну підтримку, оновлення програмного забезпечення та організацію навчання для персоналу, щоб створити умови для ефективного використання віртуальних лабораторій. Такий підхід дозволяє забезпечити високий рівень підготовки майбутніх фахівців і повною мірою реалізувати потенціал віртуальних лабораторій у процесі дистанційного навчання [76].

Важливо зазначити, що науково-методичне забезпечення впровадження віртуальних лабораторій у процесі дистанційного навчання майбутніх фахівців галузі професійної освіти повинно формуватись на основі взаємопов'язаних дидактичних цілей і завдань навчання та різноманітних видів навчальної інформації. Програма дистанційної підготовки спеціалістів у цій галузі надає можливість персоніфікації навчальних планів. Формування змісту курсів дистанційного навчання з використанням віртуальних лабораторій може включати наступні аспекти:

- теоретичні та практичні поради з розробки і використання педагогічно-психологічних і програмно-технічних засобів дистанційного навчання;
- критерії, засоби та системи контролю якості дистанційного навчання;
- наповнення веб-ресурсів (дистанційних курсів) змістом, дидактичними та методичними матеріалами [85].

Науково-методичне забезпечення, яке стосується впровадження віртуальних лабораторій у процесі дистанційного навчання майбутніх фахівців у галузі професійної освіти, розробляється освітніми установами або на замовлення інших організацій, науково-методичних та наукових закладів, що підпорядковуються Міністерству освіти і науки України.

Викладачі, які займаються дистанційним навчанням, повинні пройти курси з освоєння технологій дистанційного навчання, що відповідають типовим програмам, затвердженим МОН України. Кваліфікація працівників, залучених до дистанційного навчання, повинна підтверджуватися відповідними сертифікатами чи дипломами про кваліфікацію. Освітняни повинні мати високі професійно важливі якості, моральні принципи, відповідну освіту, професійну підготовку та необхідний досвід педагогічної і наукової діяльності [92].

Зазначені для використання в контексті віртуальної лабораторії веб-ресурси можуть включати такі елементи:

- методичні рекомендації для студентів щодо сценаріїв використання віртуальних лабораторій, додаткових ресурсів, особливостей виконання завдань у реальному часі з автоматизованою перевіркою результатів;
- електронні бібліотеки та інструкції;
- відео-інструкції застосування віртуальних лабораторій у процесі дистанційного навчання;
- мультимедійні матеріали, побудовані за модульним принципом;
- термінологічні словники;
- практичні завдання з методичними рекомендаціями до їх виконання;
- віртуальні тренажери з методичними рекомендаціями щодо їх використання;
- тестові завдання та інші ресурси навчального призначення [2].

При цьому необхідно враховувати, що використання віртуальних лабораторій у дистанційному навчанні майбутніх фахівців передбачає виконання завдань, які створюються, зберігаються і передаються в різних форматах – текстових, графічних, аудіо- та відео- або у форматах, що відповідають стандартам обміну та збереження навчальних матеріалів. Веб-

ресурси віртуальних лабораторій, відповідно до педагогічного сценарію, можуть бути об'єднані в дистанційні курси або використовуватись як окремі елементи.

Особлива увага приділяється питанням адаптації та захисту відкритих цифрових ресурсів, їх інтеграції в освітній простір. Пріоритети системи дистанційного навчання майбутніх фахівців у галузі професійної освіти мають стосуватися питань кібербезпеки відкритих систем, взаємодії та реалізації універсального дизайну навчальних програм освітніх середовищ. Крім того, нормативно-правове регулювання повинно забезпечити врегулювання загальних проблем застосування віртуальних лабораторій у процесі дистанційного навчання, вирішення питань застосування програмних продуктів у відомчих комп'ютерних мережах та встановлення правил розміщення в мережі державної інформації, включаючи навчально-методичні матеріали, розроблені науково-педагогічним складом закладів освіти [12].

У процесі впровадження віртуальних лабораторій в систему дистанційного навчання майбутніх фахівців у сфері професійної освіти необхідно забезпечити умови для запобігання несанкціонованому доступу до ресурсів, забезпечити надійне зберігання даних, а також гарантувати захист авторських та майнових прав розробників. Веб-ресурси, що використовуються віртуальними лабораторіями, створеними за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення для дистанційного навчання, повинні пройти сертифікацію, яка включає науково-методичну експертизу змісту, дидактичної та методичної частини. Доступ до таких лабораторій може бути організований як через локальні мережі навчальних закладів, так і через Інтернет [25].

Отже, для ефективного використання віртуальних лабораторій у процесі дистанційного навчання майбутніх фахівців професійної освіти необхідно враховувати низку психолого-педагогічних умов. До них належать: 1) оцінка потенціалу віртуальних лабораторій у контексті дистанційного навчання студентів; 2) використання віртуальних лабораторій з урахуванням психолого-педагогічних особливостей студентів; 3) забезпечення необхідного апаратно-технічного обладнання для навчально-пізнавальної діяльності студентів;

4) відповідна підготовка учасників освітнього процесу до роботи з віртуальними лабораторіями. Реалізація цих психолого-педагогічних умов сприятиме підвищенню ефективності освітньо-професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі професійної освіти.

2.2. Організація та зміст експериментального дослідження

Організація педагогічного експерименту, спрямованого на застосування віртуальних лабораторій у дистанційному навчанні майбутніх спеціалістів у сфері професійної освіти, є важливим етапом для оцінки результативності цього підходу в освітньому процесі. Завдяки цьому експерименту стає можливим не лише перевірити теоретичні припущення стосовно переваг віртуальних лабораторій, але й виявити реальні результати їх впровадження, що впливають на якість навчання, рівень засвоєння матеріалу та професійну підготовку студентів. Методика застосування віртуальних лабораторій під час дистанційного навчання майбутніх фахівців у сфері професійної освіти була інтегрована в освітній процес закладу освіти.

Перший етап організації педагогічного експерименту включав підготовку експериментальної та контрольної груп студентів. Важливою умовою є схожість рівнів знань і навичок у цих групах, що дозволяє здійснити точну оцінку ефективності застосування віртуальних лабораторій. Експериментальна група використовує віртуальні лабораторії під час виконання практичних завдань у рамках дистанційного навчання, а контрольна група працює за традиційними методами або без використання віртуальних лабораторій.

Другий етап передбачав розробку навчального контенту та методичних матеріалів, що включають віртуальні лабораторії. Важливою умовою є їх інтерактивність і відповідність навчальним цілям, встановленим для студентів. Викладачі повинні бути підготовлені до використання віртуальних лабораторій, розуміти їх потенціал і можливості, щоб ефективно організовувати навчальний процес і коригувати його відповідно до потреб студентів. В рамках експерименту також застосовуються різні інструменти для моніторингу

успішності студентів, зокрема надання зворотного зв'язку та рекомендацій щодо поліпшення навчальних результатів.

Третій етап передбачає моніторинг та оцінку результатів експерименту. Для цього використовуються різноманітні діагностичні методи, серед яких аналіз виконаних завдань, опитування студентів, порівняння успішності студентів експериментальної та контрольної груп. Оцінка враховує не тільки академічні досягнення, але й рівень мотивації, зацікавленості у навчанні, здатність працювати з новими технологіями, а також вміння самостійно освоювати матеріал. Наприкінці експерименту здійснюється аналіз зібраних даних, що дає змогу оцінити, наскільки ефективно впровадження віртуальних лабораторій впливає на навчальний процес і його результативність. Якщо результати підтверджують позитивний вплив віртуальних лабораторій на якість знань і навичок студентів, можна рекомендувати їх масштабне впровадження в освітній процес для підготовки майбутніх фахівців у сфері професійної освіти.

Ключові положення методики застосування віртуальних лабораторій у дистанційному навчанні майбутніх фахівців у галузі професійної освіти полягають у тому, що основною метою використання таких лабораторій було підвищення рівня інформатичної компетентності студентів, розвиток у них навичок застосування інформаційно-комунікаційних технологій для вирішення навчальних завдань. Це дозволяло підготувати студентів до професійної діяльності, розвивати їхні вміння працювати з різноманітними цифровими ресурсами, програмним забезпеченням, платформами для самостійного навчання, формувати критичне мислення та здатність до аналізу інформації, а також забезпечувати індивідуалізацію навчання і підвищення мотивації.

У процесі застосування віртуальних лабораторій при дистанційному навчанні майбутніх фахівців у галузі професійної освіти ставилась мета забезпечити органічне впровадження віртуальних лабораторій у навчальний процес, а не їх використання як окремих елементів. Для цього визначалося місце віртуальних лабораторій у навчальній програмі з урахуванням специфіки підготовки майбутніх фахівців галузі професійної освіти. Віртуальні лабораторії застосовувались не тільки для вивчення теоретичних аспектів, а й

для відпрацювання практичних навичок через симуляції, вправи, завдання на реальних кейсах. Крім того, здійснювалася систематична інтеграція використання віртуальних лабораторій із традиційними методами навчання для досягнення комплексного освітнього ефекту.

Застосування віртуальних лабораторій у процесі дистанційного навчання студентів професійної освіти є важливим елементом сучасної освітньої практики, оскільки надає можливість здобувати практичні навички без фізичної присутності в лабораторії. Методика інтеграції віртуальних лабораторій у навчальний процес складається з кількох основних етапів, спрямованих на удосконалення навчання та формування професійних компетентностей студентів. Розглянемо ці етапи детальніше.

Методика включала ретельний аналіз навчальних потреб та визначення практичних навичок, які необхідно сформувати у майбутніх спеціалістів. Для кожної спеціальності було обрано відповідне програмне забезпечення та віртуальні лабораторії, що відповідали вимогам навчальних завдань. Ключовим аспектом цього етапу була інтерактивність віртуальних інструментів, які дозволяють студентам ефективно працювати з навчальним матеріалом. Також були розроблені методичні рекомендації, що містили завдання для здобуття необхідних знань та практичних навичок. Методика включала використання поетапних інструкцій, які пояснюють алгоритми виконання завдань, а також спеціалізовані симуляції, які дозволяють моделювати реальні робочі процеси.

Методика передбачала організацію дистанційного навчання так, щоб кожен студент міг працювати в зручному для себе темпі. Для цього були створені інтерактивні курси на навчальних платформах, які включали теоретичні матеріали та віртуальні лабораторії для виконання практичних завдань. Віртуальні лабораторії дозволяли організувати безперервний навчальний процес без необхідності фізичної присутності студентів у класах або на практичних заняттях. Важливим етапом був розробка індивідуальних планів навчання, що дозволяло коригувати складність завдань відповідно до рівня підготовки студентів. Віртуальні лабораторії надавали можливість

студентам виконувати завдання, пов'язані з їх майбутньою професією, у будь-який час, що сприяло адаптації навчання до індивідуальних потреб.

Методика передбачала активну взаємодію між викладачем і студентом через онлайн-платформи, де студенти могли отримувати консультації, ставити запитання та обговорювати результати виконаних завдань. Викладачі проводили моніторинг виконання завдань через системи управління навчанням (LMS), що дозволяло надавати індивідуальний зворотний зв'язок та коригувати процес навчання при необхідності. Завдяки віртуальним лабораторіям студенти могли повторювати завдання, що покращувало засвоєння матеріалу та розвиток практичних навичок без обмежень у часі. Методика також передбачала використання різноманітних типів завдань – від тестів до практичних симуляцій, що дозволяло оцінювати як теоретичні знання, так і реальні професійні вміння.

Методика включала інтеграцію віртуальних лабораторій у навчальний процес з урахуванням специфіки підготовки майбутніх фахівців. Це забезпечувало професійну підготовку з максимальним використанням цифрових технологій, що є важливим аспектом для сучасної професійної освіти. Віртуальні лабораторії не лише дозволяли проводити навчання в дистанційному форматі, але й сприяли розвитку цифрових компетентностей, необхідних для роботи в різних сферах професійної діяльності.

Аналізовані методи використання віртуальних лабораторій в контексті дистанційного навчання майбутніх спеціалістів у сфері професійної освіти передбачають інтеграцію цифрових технологій в освітній процес з метою поліпшення практичної підготовки студентів, підвищення якості навчання та розвитку професійних навичок без необхідності фізичної присутності у лабораторії чи майстерні. Процес включав кілька етапів, кожен з яких був спрямований на досягнення конкретних навчальних цілей, використовуючи сучасні інструменти для досягнення високих результатів. При підготовці навчальних матеріалів враховувалися не лише технічні вимоги до програмного забезпечення, але й педагогічні аспекти: створення інтуїтивно зрозумілих інтерфейсів, розробка інструкцій та пояснень для студентів, а також адаптація

матеріалів до рівня їхніх знань. Це включало завдання на основі симуляцій, відеоуроків, інтерактивних тестів і демонстрацій.

Методика передбачала інтеграцію віртуальних лабораторій в структуру дистанційного навчання закладів освіти. В рамках цього етапу були розроблені онлайн-курси, що містили теоретичні та практичні матеріали, а також послідовність виконання завдань у віртуальних лабораторіях. Курси включали детальні інструкції щодо роботи з віртуальними інструментами, що дозволяло студентам швидко освоювати нові технології та набувати необхідних навичок. Методика передбачала гнучкий підхід до навчання, що дозволяло студентам працювати в зручний для них час і темп. Учасники мали змогу отримувати доступ до лабораторій через спеціалізовані платформи для дистанційного навчання, які також підтримували інструменти для моніторингу результатів та зворотного зв'язку.

Методика включала педагогічну підтримку студентів на всіх етапах виконання завдань у віртуальних лабораторіях. Викладачі повинні були надавати не тільки консультації з технічних аспектів роботи з лабораторіями, але й методичний супровід у вирішенні навчальних завдань. Це включало індивідуальні консультації, а також групові вебінари, на яких студенти могли отримати допомогу в реалізації практичних завдань. Одним з важливих елементів методики була організація зворотного зв'язку. Викладачі регулярно перевіряли виконання завдань студентами, оцінювали результати, надавали рекомендації щодо поліпшення та сприяли розвитку самостійної роботи студентів. Для корекції результатів використовувалися як автоматизовані системи оцінювання, так і індивідуальні консультації.

Методика передбачала оцінку ефективності застосування віртуальних лабораторій через аналіз результатів навчання. Це включало порівняння досягнень студентів, які працювали з віртуальними лабораторіями, з тими, хто проходив традиційні навчальні курси. Проводився аналіз рівня засвоєння матеріалу, а також рівня мотивації та зацікавленості студентів у навчальному процесі. Результати експерименту показали, що віртуальні лабораторії дозволяють значно підвищити якість навчання, оскільки студенти мають

можливість глибше зануритися в процес практичної діяльності та розвивати професійні навички без потреби у додаткових витратах часу та ресурсів.

Методика передбачала не лише розвиток академічних знань студентів, але й формування професійних компетентностей, необхідних для їх подальшої діяльності в обраній професії. Використання віртуальних лабораторій дозволяло майбутнім фахівцям набувати навичок, які вони зможуть застосувати в реальному робочому середовищі. Віртуальні лабораторії також сприяли розвитку таких важливих компетенцій, як самостійність, креативність, аналітичне мислення та вирішення проблем, що є необхідними для сучасного фахівця в будь-якій галузі професійної освіти.

Методика навчання передбачала здійснення моніторингу та оцінки результатів засвоєння знань через використання різних методів, зокрема аналіз виконаних практичних завдань, тестових робіт, самостійних завдань та зворотного зв'язку від студентів. Застосування віртуальних лабораторій дозволяло проводити об'єктивну оцінку результатів у реальному часі, а також відстежувати прогрес кожного учня. У разі виявлення труднощів у засвоєнні матеріалу чи недоліків у роботі віртуальних лабораторій методика включала корекцію навчального процесу: зміну складності завдань, оновлення програмного забезпечення або додавання нових елементів до курсів для підвищення їх ефективності. Крім того, методика передбачала адаптацію завдань відповідно до індивідуальних потреб студентів з урахуванням їх підготовки.

Розглянемо різноманітні типи віртуальних лабораторій і їх застосування в процесі дистанційного навчання майбутніх фахівців у галузі професійної освіти з інформатики. Віртуальні лабораторії інформатики забезпечують можливість здобуття практичних навичок, працюючи з реальними програмами, технологіями та середовищами, без необхідності перебування в класі або використання лабораторних комп'ютерів. Вони дозволяють студентам ефективно освоювати основні концепції програмування, роботу з базами даних, мережевими технологіями, системним адмініструванням та іншими важливими

дисциплінами. Далі ми розглянемо різні типи віртуальних лабораторій і їх роль у навчальному процесі.

Зокрема, віртуальні лабораторії для програмування дають можливість студентам писати, компілювати та тестувати код на різних мовах програмування (C++, Python, Java, JavaScript, C тощо) в онлайн-середовищах, що оснащені редакторами коду, інтерпретаторами та компіляторами. Такі лабораторії є корисними для студентів спеціальностей, що пов'язані з програмуванням та розробкою програмного забезпечення, адже вони дозволяють застосовувати теоретичні знання на практиці під час створення програм, алгоритмів та вирішення задач. Розглянемо приклад методики використання віртуальних лабораторій для програмування:

1. Викладач ставить завдання на програмування, наприклад, на створення алгоритму для пошуку елемента в масиві.

2. Студенти мають доступ до віртуальної лабораторії, де вони пишуть код, тестують його та отримують зворотний зв'язок (наприклад, повідомлення про помилки компіляції чи неправильні результати).

Наводимо приклади завдань і вправ у контексті використання віртуальних лабораторій для програмування:

1. «Напишіть програму на мові Python для обчислення факторіалу числа». Студент повинен реалізувати алгоритм обчислення факторіалу за допомогою рекурсії та циклу і перевірити правильність роботи програми.

2. «Розробіть алгоритм для сортування масиву методом бульбашкового сорту». Студенти повинні написати код для реалізації цього алгоритму та протестувати його на різних наборах даних.

Ще одним типом віртуальних лабораторій є лабораторії для роботи з базами даних. Ці онлайн-системи дозволяють створювати, керувати та адмініструвати бази даних. Вони дають можливість студентам виконувати завдання з проектування та обробки баз даних, а також працювати з SQL-запитами. Цей тип лабораторій є особливо важливим для студентів, які спеціалізуються на інформатиці та інформаційних технологіях, а також для

майбутніх розробників програмного забезпечення та адміністраторів баз даних. Розглянемо приклад віртуальних лабораторій для роботи з базами даних:

1. Викладач ознайомлює студентів з основами створення баз даних, включаючи поняття таблиць, зв'язків між таблицями та нормалізацію.

2. Після теоретичної частини студенти виконують вправи, в яких вони пишуть SQL-запити для отримання даних з бази даних, додавання, видалення чи оновлення записів.

Наводимо приклади завдань і вправ у контексті використання віртуальних лабораторій для роботи з базами даних:

1. «Створіть таблицю для зберігання даних про студентів: ім'я, прізвище, дата народження, оцінки з предметів». Студенти повинні реалізувати SQL-запит для створення таблиці та введення даних.

2. «Напишіть SQL-запит для вибірки всіх студентів, які мають оцінку вище 85 за певним предметом». Студенти повинні вміти працювати з різними типами запитів (SELECT, JOIN, GROUP BY).

Віртуальні лабораторії для мережевих технологій є важливим інструментом у навчанні студентів, оскільки вони дозволяють моделювати та налаштовувати мережеві середовища. Ці платформи надають можливість створювати віртуальні мережі, працювати з маршрутизаторами та комутаторами, налаштовувати протоколи та перевіряти мережеві з'єднання. Вони активно використовуються для підготовки фахівців у галузях комп'ютерних мереж, кібербезпеки, адміністрування ІТ-систем та телекомунікацій. Віртуальні лабораторії дають студентам змогу глибше зрозуміти принципи функціонування сучасних мереж та освоїти процеси їх налаштування.

Розглянемо приклад застосування віртуальних лабораторій для мережевих технологій:

1. Викладач ставить завдання: створити віртуальну локальну мережу, використовуючи програмне забезпечення для моделювання мереж, таке як Cisco Packet Tracer або GNS3.

2. Студенти налаштовують маршрутизатор і комутатор, підключають комп'ютери до мережі та перевіряють з'єднання за допомогою команд, таких як ping.

Приклади вправ для мережевих технологій у віртуальних лабораторіях:

1. «Створіть віртуальну мережу за допомогою Cisco Packet Tracer, налаштуйте маршрутизацію між двома підмережами». Завдання передбачає налаштування статичної маршрутизації між мережами та перевірку зв'язку між комп'ютерами.

2. «Налаштуйте безпеку Wi-Fi мережі: застосуйте WPA2 шифрування, налаштуйте фільтрацію за MAC-адресами». У рамках цього завдання студенти налаштовують точку доступу та підключають клієнтську машину до безпечної мережі.

Також існують віртуальні лабораторії для веб-розробки, які являють собою онлайн-редактори, що дозволяють студентам писати HTML, CSS, JavaScript і використовувати фреймворки для створення інтерактивних веб-додатків. Вони є незамінними для студентів, які займаються веб-розробкою та працюють з сучасними технологіями створення веб-сайтів та додатків. Ці лабораторії допомагають розвивати практичні навички у створенні як простих веб-сторінок, так і складних веб-додатків.

Приклад методики використання віртуальних лабораторій для веб-розробки:

1. Викладач ставить завдання: створити веб-сайт за допомогою HTML і CSS, де студенти повинні структурувати сторінку, налаштувати стилі та додати інтерактивність за допомогою JavaScript.

2. Завдання може також включати створення форм, додавання анімацій та налаштування зручних інтерфейсів користувача.

Зразки вправ для веб-розробки у віртуальних лабораторіях:

1. «Створіть базову веб-сторінку, що включає заголовок, текст, зображення та посилання». Студент створює HTML-сторінку та застосовує стилі за допомогою CSS.

2. «Створіть форму для збору контактної інформації користувача (ім'я, електронна пошта, повідомлення) з валідацією даних за допомогою JavaScript». Студенти реалізують форму, що перевіряє правильність введених даних.

Віртуальні лабораторії в інформатиці є важливим інструментом для підготовки майбутніх фахівців. Вони дозволяють студентам працювати в реальних умовах програмування, взаємодії з базами даних, мережами та іншими компонентами ІТ-систем, здобуваючи практичні навички без необхідності використання фізичних лабораторій. Окремо слід відзначити важливість таких лабораторій у дистанційному навчанні, зокрема в галузі інформатики, де вони надають можливість виконувати вправи та завдання, розвиваючи практичні навички студентів.

Як свідчать наші спостереження, використання віртуальних лабораторій у дистанційному навчанні для підготовки фахівців у галузі професійної освіти в інформатиці має численні переваги перед традиційними методами. Вони дозволяють студентам працювати з реальними інструментами, набувати практичних навичок у безпечному середовищі, виконувати завдання у зручний для себе час і отримувати зворотний зв'язок. Це суттєво підвищує якість підготовки фахівців, здатних ефективно працювати з сучасними інформаційними технологіями.

Розглянемо заняття, яке передбачає використання віртуальних лабораторій у процесі дистанційного навчання майбутніх фахівців у галузі професійної освіти, зокрема стосовно застосування віртуальних лабораторій для програмування. Тема заняття – «Основи програмування мовою Python: операції з масивами та функціями». Мета заняття полягає в ознайомленні студентів з основами програмування на Python, зокрема з роботою з масивами та створенням функцій, а також у розвитку навичок написання й тестування програмного коду за допомогою віртуальних лабораторій.

На етапі вступної частини заняття (10 хвилин) студенти ознайомлюються з темою та цілями заняття, визначають основні поняття, такі як масиви та функції в Python, а також отримують огляд віртуальної лабораторії, яку

використовуватимуть (наприклад, Replit або Jupyter Notebooks), а також алгоритм виконання завдання через цю лабораторію.

Основна частина заняття (40 хвилин) передбачає огляд синтаксису Python (змінні, масиви, функції), демонстрацію простих прикладів роботи з масивами та функціями в Python (наприклад, додавання елементів до масиву, обчислення середнього значення масиву), а також пояснення методів створення власних функцій для роботи з масивами. Наведемо приклади завдань:

1. Створіть програму на Python, яка приймає масив чисел, обчислює їх середнє значення та виводить результат, використовуючи функцію для обчислення середнього.

2. Напишіть програму, яка знаходить найменше та найбільше число в масиві.

Студенти працюють над завданнями у віртуальній лабораторії, тестуючи свої програми за допомогою автоматичних тестів, наданих віртуальним середовищем.

В кінці заняття (10 хвилин) проводиться обговорення результатів роботи студентів. Під час обговорення робляться висновки щодо особливостей роботи з масивами та функціями в Python, а також отримується зворотний зв'язок від студентів стосовно зручності використання віртуальної лабораторії та можливих труднощів. Наведемо приклади завдань для обговорення:

1. Напишіть програму, яка перевіряє, чи є задане число парним або непарним.

2. Напишіть функцію, яка приймає список студентів (прізвище, ім'я, оцінки) та виводить студентів із оцінкою більше 90.

Розглянемо методику проведення іншого заняття, яке також передбачає використання віртуальних лабораторій для роботи з базами даних (SQL). Тема заняття – «Основи SQL. Створення та запити до бази даних». Метою заняття є ознайомлення студентів з основами роботи з базами даних за допомогою SQL-запитів, розвиток навичок створення таблиць, вставки даних та написання SQL-запитів через віртуальну лабораторію.

У вступній частині заняття (10 хвилин) студенти знайомляться з темою та цілями заняття, визначають базові поняття, такі як таблиці, записи, стовпці, SQL-запити, та отримують огляд віртуальної лабораторії для роботи з базами даних (наприклад, SQL Fiddle або DB Browser for SQLite), а також пояснення структури бази даних та основних SQL-операцій.

Основна частина заняття (40 хвилин) включає пояснення основних SQL-операцій: створення таблиць (CREATE TABLE), додавання даних (INSERT INTO), вибірка даних (SELECT), умовні вирази (WHERE), а також демонстрацію прикладів SQL-запитів для роботи з базою даних. Наведемо приклади завдань:

1. Створіть таблицю для зберігання інформації про книги (назва, автор, рік видання, кількість сторінок). Вставте кілька записів.
2. Напишіть SQL-запит для вибірки всіх книг, написаних певним автором.
3. Напишіть SQL-запит для обчислення середньої кількості сторінок серед усіх книг.

Студенти виконують завдання у віртуальній лабораторії, тестуючи свої запити та отримуючи зворотний зв'язок про правильність виконання.

У завершальній частині заняття (10 хвилин) проводиться обговорення результатів роботи студентів, висновки щодо можливих помилок і шляхів їх виправлення, а також пропонуються завдання для самостійного вивчення, наприклад:

1. Створіть таблицю для зберігання інформації про студентів (ім'я, прізвище, група, оцінка). Додайте кілька записів.
2. Напишіть SQL-запит для вибірки студентів, чия оцінка більше 80.
3. Обчисліть середню оцінку для кожної групи студентів.

У цьому випадку розглянемо структуру заняття, що присвячене використанню віртуальних лабораторій у процесі веб-розробки. Тема заняття звучить як «Основи веб-розробки. Створення простого веб-сайту за допомогою HTML, CSS та JavaScript». Основною метою є ознайомлення студентів із базовими принципами веб-розробки, зокрема з мовами HTML, CSS і JavaScript, а також розвиток навичок створення інтерактивних веб-сторінок.

На початковому етапі заняття (10 хв) відбувається ознайомлення з темою та цілями, визначаються ключові терміни, такі як HTML, CSS, JavaScript. Крім того, студентам презентується віртуальна лабораторія для веб-розробки (наприклад, CodePen або JSFiddle), а також дається пояснення основних елементів HTML та CSS, що використовуються для створення веб-сторінки.

Основна частина заняття (40 хв) охоплює знайомство з основами HTML (теги, атрибути, структура документа), пояснення базових понять CSS (вибір стилів для елементів, кольори, шрифти, макети) та огляд JavaScript, що дозволяє інтегрувати елементи взаємодії на веб-сторінці (форми, кнопки). Приклади завдань для студентів включають:

1. Створити веб-сторінку, яка містить заголовок, параграфи та посилання. Для оформлення сторінки застосувати основи HTML та стилі CSS.
2. Додати на сторінку форму для введення імені користувача та кнопку для відправки даних. За допомогою JavaScript реалізувати повідомлення, яке з'являтиметься після натискання кнопки.

Надалі студенти працюють у віртуальній лабораторії, тестуючи та вдосконалюючи свої веб-сторінки.

Підсумкова частина заняття (10 хв) включає обговорення результатів роботи студентів, підбиття підсумків щодо основ HTML, CSS та JavaScript для веб-розробки, а також пропозицію завдань для самостійного вивчення, таких як:

1. Створити веб-сторінку з формою для введення електронної пошти та кнопкою для відправки.
2. Додати CSS стиль для забезпечення адаптивності веб-сторінки на мобільних пристроях.

Ці заняття сприяють застосуванню різноманітних віртуальних лабораторій для навчання майбутніх фахівців у галузі професійної освіти в інформатиці, що забезпечує інтерактивний та практичний підхід до навчання через реальні завдання та вправи.

Отже, методика використання віртуальних лабораторій у дистанційному навчанні майбутніх фахівців з професійної освіти включала інтеграцію

сучасних технологій у навчальний процес, що дозволяло студентам набувати практичних знань та навичок у зручний для них час. Важливими складовими цієї методики стали створення якісного навчального контенту, активна педагогічна підтримка, адаптація завдань до потреб студентів, а також постійне оцінювання та корекція навчального процесу. Всі ці аспекти забезпечували високий рівень навчання, що відповідає сучасним вимогам професійної освіти. Використання віртуальних лабораторій у дистанційному навчанні майбутніх фахівців, зокрема в інформатиці, дозволяє досягти високого рівня практичної підготовки студентів. Віртуальні лабораторії не лише дають можливість виконувати реальні завдання в умовах, наближених до професійної діяльності, але й забезпечують гнучкість навчального процесу, надаючи студентам можливість працювати в зручний час і отримувати миттєвий зворотний зв'язок від викладачів.

2.3. Аналіз та інтерпретація результатів експериментального дослідження

Однією з ключових складових дослідження стало здійснення аналізу та інтерпретації результатів експериментальної роботи, що стосувалася застосування віртуальних лабораторій у процесі дистанційного навчання майбутніх фахівців у сфері професійної освіти. У межах експерименту було організовано дистанційні заняття з інформатики за допомогою віртуальних лабораторій, що сприяло покращенню якості навчання, розвитку інформаційної компетентності студентів та їх мотивації до більш глибокого вивчення навчального матеріалу. До педагогічного експерименту були залучені 59 студентів, з них 30 входили до експериментальної групи, а 29 – до контрольної.

Для оцінки ефективності методики використання віртуальних лабораторій у дистанційному навчанні майбутніх фахівців у галузі професійної освіти було організовано дослідно-експериментальну роботу. Оскільки педагогічний експеримент є одним з найбільш результативних методів для визначення кількісних змін у навчальних результатах внаслідок впливу

контрольованих умов, саме цей підхід був обраний для проведення дослідження. Педагогічний експеримент, у якому використовувались віртуальні лабораторії в процесі дистанційного навчання, складався з трьох етапів. Ось їх характеристика:

1. Констатувальний етап. На цьому етапі була проведена первинна діагностика рівня інформаційної підготовки студентів у експериментальній та контрольній групах. Основною метою цього етапу було визначити початкові рівні інформатичної компетентності студентів, а також виявити наявні прогалини у їхніх знаннях, уміннях та навичках.

2. Формувальний етап. Під час роботи з експериментальною групою на цьому етапі було реалізовано розроблену методику використання віртуальних лабораторій у дистанційному навчанні. Це включало дистанційне використання віртуальних лабораторій, які сприяли розвитку інформатичних компетентностей студентів. Студенти експериментальної групи активно працювали з віртуальними лабораторіями, що дозволяло значно підвищити ефективність навчального процесу і забезпечити глибше засвоєння теоретичних і практичних аспектів інформатики.

3. Контрольний етап. На цьому етапі було проведено повторну діагностику рівня інформатичної компетентності студентів у контрольній та експериментальній групах, що дало змогу оцінити зміни, які відбулися в результаті впровадження віртуальних лабораторій у процес дистанційного навчання майбутніх фахівців у галузі професійної освіти. На основі зібраних даних було здійснено детальний аналіз, інтерпретацію та узагальнення результатів дослідження, що дало можливість оцінити ефективність використання віртуальних лабораторій для підвищення рівня інформатичної компетентності студентів.

Враховуючи сучасні дослідження в галузі інформатичної компетентності студентів, доцільно розглядати цей феномен як характеристику, яка визначає здатність осіб ефективно використовувати інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) для виконання навчальних, професійних та життєвих завдань. Інформаційна компетентність є важливою складовою професійної підготовки

студентів і охоплює не лише знання та вміння користуватися ІКТ, а й здатність застосовувати ці навички для вирішення різноманітних завдань. Для оцінки рівня сформованості інформатичної компетентності в контексті професійно-технічної освіти можна виділити три основні рівні: низький, середній та високий. Розглянемо ці рівні:

1. Базовий рівень інформаційної компетентності – включає знання основних принципів роботи з інформаційними технологіями та здатність використовувати базові ІКТ-інструменти для виконання простих завдань. Студенти на цьому рівні можуть: використовувати комп'ютер для виконання стандартних операцій (створення та редагування текстових документів, робота з електронною поштою, веб-браузерами), мають загальне уявлення про основні програмні засоби (текстові редактори, електронні таблиці, графічні програми), розуміють основи роботи в мережі Інтернет, здатні використовувати пошукові системи для пошуку потрібної інформації, створювати простий текстовий документ в редакторі та застосовувати базове форматування (шрифт, колір, абзаци), здійснювати пошук інформації через Інтернет.

2. Середній рівень інформаційної компетентності – студенти цього рівня мають більш глибоке розуміння ІТ і можуть використовувати їх для вирішення складніших завдань. Вони здатні створювати та обробляти документи, таблиці, презентації, застосовувати складніші функції програм (формули в електронних таблицях, створення макросів, бази даних), використовувати цифрові інструменти для організації та збереження інформації (хмарні сервіси, бази даних), проводити аналіз та інтерпретацію даних, застосовувати прості алгоритми для розв'язання завдань. Наприклад, вони можуть створювати базу даних для зберігання інформації про книги (назва, автор, рік видання, кількість сторінок), виконувати SQL-запити для пошуку інформації, розробляти презентації за допомогою графіки та анімацій.

3. Високий рівень інформаційної компетентності – студенти цього рівня здатні вирішувати складні завдання з використанням сучасних ІКТ, мають глибоке розуміння принципів роботи з різними програмами і технологіями та можуть інтегрувати їх для досягнення певних цілей. Вони здатні розробляти

складні програмні рішення, займатися нескладним програмуванням (на різних мовах програмування), використовувати спеціалізовані програмні засоби для аналізу даних, моделювання, створення веб-сайтів та додатків, а також застосовувати інноваційні технології для автоматизації процесів. Наприклад, студенти можуть розробити програму на Python для розв'язання математичних задач із використанням бібліотек для обробки даних (наприклад, NumPy або Pandas) або створити веб-сайт з інтерактивними елементами (форми, кнопки) за допомогою HTML, CSS та JavaScript.

Далі розглянемо специфіку констатувального етапу експерименту, що ставив за мету дослідження актуального рівня інформатичної компетентності студентів. Експериментальна перевірка стану інформаційної компетентності студентів підтвердила необхідність вибору відповідного діагностичного інструментарію. Нижче наведено приклади діагностичних завдань, що використовувались під час констатувального етапу педагогічного експерименту:

Завдання 1: Створити новий текстовий документ у програмі Microsoft Word або Google Docs. Ввести текст на тему «Моя улюблена книга», використовуючи базові елементи форматування: змінити розмір шрифту, застосувати жирний шрифт для заголовка, вирівняти текст по центру. Додати одну картинку (можна вибрати з Інтернету або використати стандартні малюнки). Зберегти документ і надіслати його викладачу.

Завдання 2: Використовуючи пошукову систему Google, знайти інформацію про процеси фото- та відеообробки. Скопіювати три різні джерела та оформити їх у форматі MLA або APA.

Завдання 3: Створити електронну таблицю в Microsoft Excel або Google Sheets, що містить список товарів (назва товару, ціна, кількість). Для кожного товару обчислити загальну вартість (ціна $\times$ кількість). Використовувати функції Excel (SUM, AVERAGE) для підрахунку загальної вартості всіх товарів і середньої ціни товару. Відобразити таблицю з підсумками.

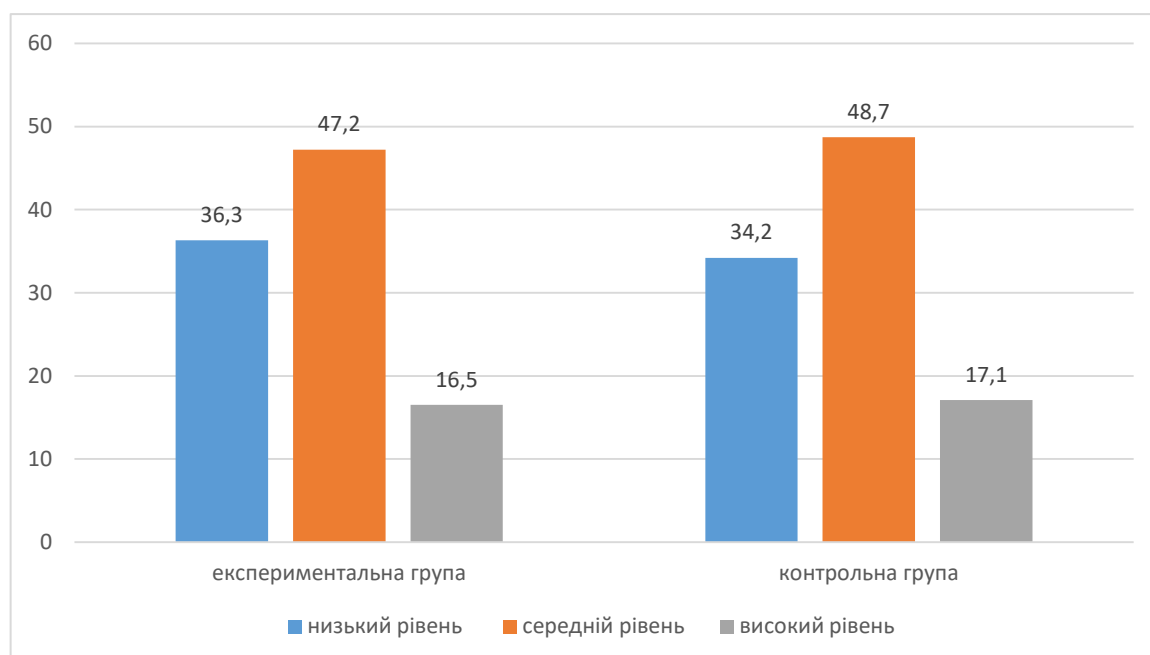
Подальший аналіз результатів педагогічної діагностики рівнів інформатичної компетентності студентів наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

**Рівні інформаційної компетентності студентів
(констатувальний етап дослідження), %**

Рівні	Експериментальна група	Контрольна група
Низький рівень	36,3	34,2
Середній рівень	47,2	48,7
Високий рівень	16,5	17,1

Графічно результати вивчення рівнів інформаційної підготовки студентів подані на рис. 2.1.



**Рис. 2.1. Рівні інформаційної компетентності студентів
(констатувальний етап дослідження), %**

Згідно з аналізом рівнів інформаційної компетентності в експериментальній та контрольній групах, 36,3% студентів експериментальної групи та 34,2% студентів контрольної групи виявили низький рівень інформаційної компетентності. Середній рівень демонстрували 47,2% студентів експериментальної групи та 48,7% студентів контрольної групи. Високий рівень інформаційної компетентності продемонстрували 16,5% студентів експериментальної групи та 17,1% студентів контрольної групи. Таким чином,

отримані результати щодо рівнів інформаційної компетентності в обох групах виявилися майже однаковими.

Отож встановлені рівні інформаційної компетентності студентів в обох групах є значною мірою схожими, що дозволило організувати та провести формувальний етап педагогічного експерименту. Результати констатувального етапу свідчать про необхідність вдосконалення освітнього процесу, що зумовило розробку методики використання віртуальних лабораторій під час дистанційного навчання майбутніх фахівців галузі професійної освіти (підпункт 2.2).

Для оцінки ефективності методики застосування віртуальних лабораторій у дистанційному навчанні майбутніх фахівців галузі професійної освіти був проведений контрольний етап педагогічного експерименту. Цей етап включав повторну діагностику рівнів інформаційної компетентності в експериментальній та контрольній групах, а також здійснення аналізу, інтерпретації та узагальнення отриманих результатів. Для перевірки ефективності методики застосування віртуальних лабораторій використовувався діагностичний інструментарій, схожий з тим, що застосовувався на констатувальному етапі, з коригуваннями.

Приклад діагностичних завдань для студентів контрольного етапу педагогічного експерименту:

1. Створіть презентацію PowerPoint на тему «Технології майбутнього». Використовуйте не менше п'яти слайдів. На кожному слайді мають бути: заголовок, текст, зображення та ефекти переходів між слайдами. Додайте анімацію для основних елементів слайдів (заголовки, текст, зображення).

2. Напишіть програму на мові Python для обчислення середнього арифметичного масиву чисел, введених користувачем. Програма повинна перевіряти правильність даних та виводити помилку у разі некоректного вводу. Додайте коментарі до коду, пояснюючи, що робить кожен блок.

3. Створіть простий веб-сайт за допомогою HTML, CSS та JavaScript. Сайт має містити: головний заголовок, кілька параграфів тексту, форму для введення імені та електронної пошти, а також кнопку «Підтвердити», яка при

натисканні виводить повідомлення з підтвердженням введених даних. Для стилізації елементів використовуйте CSS (фон, колір тексту, шрифт, відступи).

Ці та інші завдання дозволяють оцінити рівень інформаційної компетентності студентів. Подальші результати повторної діагностики рівнів інформаційної компетентності студентів представлені в табл. 2.2.

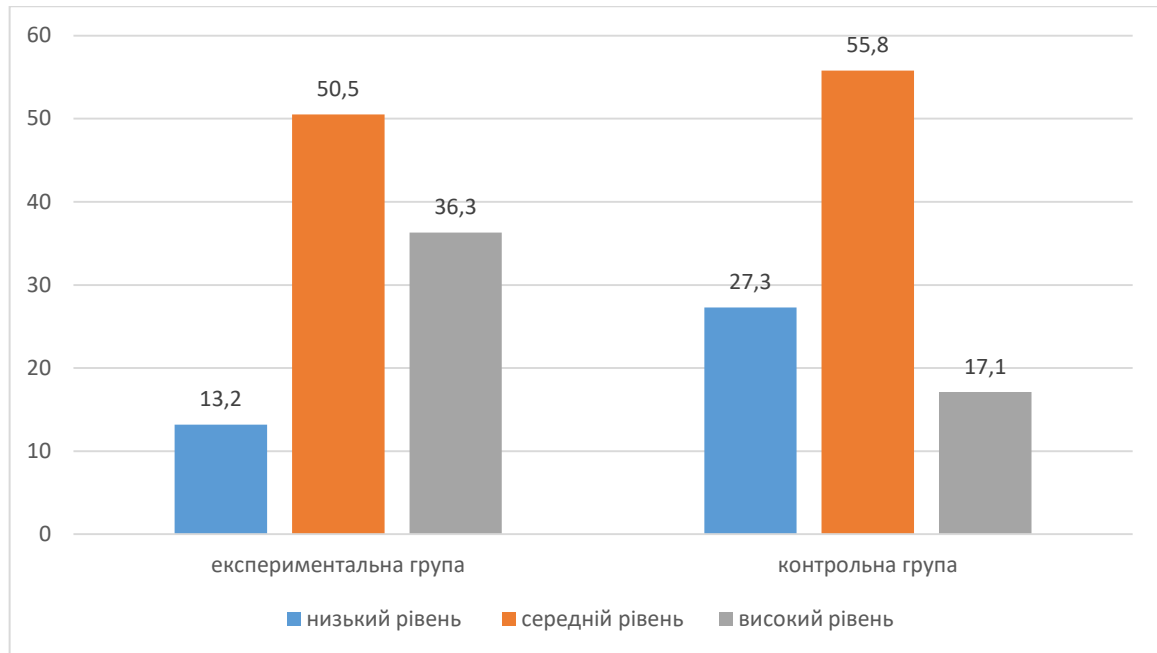
Таблиця 2.2

**Рівні інформаційної компетентності студентів
(контрольний етап дослідження), %**

Рівні	Експериментальна група	Контрольна група
Низький рівень	13,2	27,3
Середній рівень	50,5	55,8
Високий рівень	36,3	17,1

Результати повторного діагностичного дослідження рівнів інформаційної компетентності студентів подано на рис. 2.2. Аналіз цих даних показує, що лише 13,2% студентів експериментальної групи та 27,3% студентів контрольної групи мали низький рівень інформаційної компетентності. Середній рівень інформаційної компетентності виявився притаманним 50,5% студентів експериментальної групи та 55,8% студентів контрольної групи. Водночас високий рівень інформаційної компетентності продемонстрували 36,3% студентів експериментальної групи, тоді як лише 17,1% студентів контрольної групи. Таким чином, отримані результати свідчать про значну різницю між обома групами.

Результати повторного дослідження інформаційної компетентності виявили суттєві відмінності між групами. Зокрема, в експериментальній групі більшість студентів продемонстрували високий та середній рівень інформаційної компетентності, тоді як у контрольній групі переважали низький та середній рівні.



**Рис. 2.2. Рівні інформаційної компетентності студентів
(контрольний етап дослідження), %**

Порівняння результатів тестування до і після впровадження віртуальних лабораторій у процес дистанційного навчання показало значне покращення рівня інформаційної компетентності студентів. Зокрема, у студентів спостерігалось покращення здатності до глибшого розуміння інформаційних технологій та їх ефективного використання для вирішення складніших завдань. Вони навчилися створювати й обробляти документи, таблиці, презентації, використовувати складні функції програм (формули в електронних таблицях, створення макросів, розробка баз даних), застосовувати цифрові інструменти для організації та збереження інформації (бази даних, хмарні сервіси), проводити аналіз і інтерпретацію даних, а також використовувати прості алгоритми для вирішення задач. Більшість студентів здатні вирішувати складні завдання за допомогою сучасних ІКТ, розуміють принципи роботи з різними програмними засобами та технологіями, а також можуть інтегрувати їх для досягнення конкретних цілей. Вони вміють розробляти програмні рішення, програмувати на різних мовах, використовувати спеціалізовані програмні засоби для аналізу даних, симуляцій, розробки веб-сайтів і додатків, моделювання та застосовувати інноваційні технології для автоматизації

різноманітних процесів, таких як робота з алгоритмами та розробка програмного забезпечення.

Таким чином, результати контрольного етапу педагогічного експерименту свідчать, що проблема ефективного застосування віртуальних лабораторій у дистанційному навчанні майбутніх фахівців професійної освіти в межах нашого дослідження була частково вирішена. Було підтверджено, що методика ефективного використання віртуальних лабораторій сприяє значному підвищенню рівня інформаційної підготовки майбутніх фахівців галузі професійної освіти, що підтверджує її ефективність та можливість застосування в сучасних освітніх установах. Отже, важливість організації формування інформаційної компетентності студентів на основі віртуальних лабораторій у контексті дистанційного навчання підтверджена. Це також підкреслює необхідність подальшого впровадження та використання віртуальних лабораторій у процесі підготовки майбутніх фахівців.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі проведено теоретичне обґрунтування та експериментальне підтвердження ефективності впровадження психолого-педагогічних умов використання віртуальних лабораторій у процесі дистанційного навчання майбутніх фахівців у галузі професійної освіти, що дозволило сформулювати такі основні висновки.

1. Дистанційне навчання майбутніх фахівців професійної освіти було розглянуто як важливу педагогічну та методичну проблему. Дистанційне навчання визначено як форму навчального процесу, що базується на використанні інформаційно-комунікаційних технологій, які забезпечують інтерактивну взаємодію в освітньому процесі та можливість самостійної роботи з матеріалами інформаційних мереж. Організація навчання повинна забезпечити регулярну та змістовну взаємодію між викладачами та здобувачами освіти, а заклад освіти зобов'язаний здійснювати моніторинг результатів навчання та надавати необхідну підтримку. Однією з важливих складових дистанційного навчання є використання інформаційних технологій, зокрема освітніх платформ та спеціалізованих сервісів. Зазначено, що дистанційне навчання може бути організоване як асинхронно (коли учасники взаємодіють із затримкою в часі через інтерактивні платформи, електронну пошту, форуми, соціальні мережі) так і синхронно (коли учасники одночасно перебувають в електронному середовищі або комунікують через аудіо- та відеоконференції). Підтверджено, що асинхронний режим навчання забезпечує індивідуалізацію процесу навчання.

2. Досліджено роль і значення віртуальних лабораторій у процесі навчання в закладах вищої освіти. Віртуальна лабораторія була визначена як спеціалізоване віртуальне середовище, яке дозволяє моделювати реальні об'єкти в комп'ютерних системах і сприяє здобуттю студентами нових знань і навичок. Віртуальні лабораторії можуть бути інструментами для дослідження природних явищ, зокрема, шляхом побудови математичних моделей цих явищ. Виявлено, що віртуальні лабораторії мають значний потенціал у навчанні

різних дисциплін і перспективи використання в освітньо-професійній підготовці студентів. Вони дають можливість безпосередньо брати участь у віртуальних експериментах, змінюючи параметри експериментів, що сприяє підвищенню активності і інтелектуалізації навчального процесу. Використання віртуальних лабораторій дає студентам можливість не лише спостерігати за експериментами, але й брати в них активну участь, що забезпечує глибше і усвідомлене засвоєння знань. Важливим є те, що віртуальні лабораторії можуть використовуватися як самостійно, так і в рамках освітнього процесу через дистанційне навчання, з взаємодією з викладачем під час виконання навчальних завдань.

3. Визначено основні чинники, що впливають на ефективне використання віртуальних лабораторій у процесі дистанційного навчання майбутніх фахівців професійної освіти. Показано, що при використанні віртуальних лабораторій навчальний процес опосередковується новими знаковими системами і технологіями. Хоча віртуальні лабораторії не мають фізичного існування, їх функціонування забезпечується реальними апаратними та програмними засобами. Віртуальна лабораторія дозволяє моделювати поведінку реальних об'єктів у віртуальному освітньому середовищі, яке повинно бути спеціально розроблене для певної предметної галузі, надаючи необхідні інструменти для виконання навчальних завдань та проведення віртуальних експериментів. Віртуальні лабораторії повинні враховувати індивідуальні особливості студентів, пропонуючи персоналізований підхід до навчання. Серед важливих характеристик є надання навчальних матеріалів, збереження ключових етапів навчання в різних форматах, а також персоналізоване оцінювання результатів навчання студентів. Ключовим є також забезпечення як формального, так і неформального навчання через віртуальні лабораторії.

4. Окреслено психолого-педагогічні умови впровадження віртуальних лабораторій у процес дистанційного навчання майбутніх фахівців у галузі професійної освіти. Досліджено, що для досягнення ефективності при використанні віртуальних лабораторій у дистанційному навчанні необхідно дотримуватися таких педагогічних умов: 1) врахування потенціалу віртуальних

лабораторій у контексті дистанційного навчання майбутніх спеціалістів; 2) інтеграція віртуальних лабораторій з урахуванням психолого-педагогічних особливостей навчального процесу студентів; 3) забезпечення необхідного апаратно-технічного оснащення для навчальної діяльності студентів; 4) підготовка учасників освітнього процесу до роботи з віртуальними лабораторіями. Доведено, що впровадження зазначених умов у процес дистанційного навчання значно сприяє підвищенню ефективності освітньо-професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі професійної освіти.

5. Розроблено та апробовано методику використання віртуальних лабораторій у дистанційному навчанні майбутніх фахівців галузі професійної освіти, що базується на вищезазначених педагогічних умовах, а також проведено оцінку її ефективності. Зокрема, на етапі констатації рівні інформаційної компетентності студентів у експериментальній та контрольній групах були майже однаковими, але повторне дослідження виявило суттєві відмінності. Так, лише у 13,2% студентів експериментальної групи та 27,3% студентів контрольної групи спостерігався низький рівень інформаційної компетентності. Середній рівень був виявлений у 50,5% студентів експериментальної групи та 55,8% студентів контрольної групи. Високий рівень інформаційної компетентності спостерігався у 36,3% студентів експериментальної групи, тоді як у контрольній групі цей показник складав лише 17,1%.

Порівняння результатів тестування до і після застосування віртуальних лабораторій у дистанційному навчанні продемонструвало суттєве покращення інформаційної компетентності студентів. Зокрема, у студентів сформувалося глибше розуміння інформаційних технологій і здатність застосовувати їх для вирішення більш складних завдань. Вони навчилися створювати та обробляти документи, таблиці, презентації, використовувати складні функції програм (формули в електронних таблицях, створення макросів, бази даних), застосовувати цифрові інструменти для організації та збереження інформації (бази даних, хмарні сервіси), проводити аналіз та інтерпретацію даних, використовувати прості алгоритми для розв'язання задач. Значна частина

студентів здатна вирішувати складні завдання за допомогою сучасних ІКТ, розуміє принципи роботи з різними програмами та технологіями, може інтегрувати їх для досягнення конкретних цілей, розробляти програмні рішення, здійснювати нескладне програмування, застосовувати спеціалізовані програмні засоби для аналізу даних, моделювання, розробки веб-сайтів і додатків, а також використовувати інноваційні технології для автоматизації різних процесів. Отже, застосування методики віртуальних лабораторій у дистанційному навчанні значно підвищило інформаційну підготовку майбутніх фахівців у галузі професійної освіти, що підтверджує її ефективність і можливість використання у сучасних освітніх установах.

Перспективи подальших досліджень полягають у теоретичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці вікових особливостей підготовки майбутніх фахівців у галузі професійної освіти до ефективного застосування віртуальних лабораторій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Абільтарова Е. Н. Методика навчання майбутніх інженерів-педагогів охорони праці з використанням комп'ютерних технологій : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Київ, 2011. 22 с.
2. Бакум З. П., Хоцкіна С. М., Ткачук В. В. Проблеми стандартизації вищої освіти в контексті підготовки бакалаврів спеціальності 015.10 Професійна освіта (Комп'ютерні технології). *Інженерні та освітні технології*. Кременчук : КрНУ, 2017. Вип. 2 (18). С. 8-19. URL : http://eetecs.kdu.edu.ua /2017_02/EETECs2017_0201.pdf.
3. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія. Київ : Атіка, 2008. 684 с.
4. Биков В. Ю. та ін. Використання хмаро орієнтованої платформи відкритого навчання та досліджень для співробітництва у віртуальних колективах. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. Т. 76. № 2. С. 304-320.
5. Болюбаш Н. М. Розробка дистанційного курсу засобами інформаційного середовища Moodle. *Наукові праці Чорноморського державного університету імені Петра Могили комплексу «Києво-Могилянська академія»*. Сер. : Педагогіка. 2010. Т. 136, Вип. 123. С. 19-27.
6. Бондаренко Д. М. Підготовка викладачів вищого навчального закладу до здійснення дистанційного навчання : дис. ... канд. пед наук. Київ, 2018. 186 с.
7. Власенко К. В. Освітній сайт як засіб формування інформатичної компетентності студента. *Вісник Черкаського університету*. 2018. Вип. 16. С. 3-14. URL : <http://ped-ejournal.cdu.edu.ua/issue/viewIssue/235/188>.
8. Галелюка І.Б. Віртуальні лабораторії автоматизованого проектування як інструмент міждисциплінарних досліджень: передумови створення. *Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія*. 2019. №1(14). С.33-38.

- 8а. Гірняк А.Н. Психологічні особливості освітньої взаємодії осіб з різними суб'єктними характеристиками. *Психологічний часопис*. 2020. № 3 (35). Т. 6. С. 45–55.
9. Гевко І. В., Писарчук О. Т. Формування графічної компетентності майбутніх фахівців професійної освіти у галузі комп'ютерних технологій. *Наукові записки НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія : Педагогічні науки*. Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2018. Вип. 141. С. 54-63.
10. Гончаренко С.У. Український педагогічний енциклопедичний словник. Рівне : Волинські обереги, 2011. 522 с.
11. Гончарова О. М. Теоретико-методичні основи особистісно-орієнтованої системи формування інформатичних компетентностей студентів економічних спеціальностей : дис. ... д-ра пед. наук. Київ, 2017. 541 с.
12. Горбатюк Р. М. Теоретико-методичні засади професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Тернопіль, 2011. 45 с.
13. Горошко Ю. В. Система інформаційного моделювання у підготовці майбутніх учителів математики та інформатики : дис. ... докт. пед. наук. Чернігів, 2013. 470 с.
14. Громов Є. В. Формування педагогічних знань і вмінь майбутніх інженерів-педагогів у процесі навчання комп'ютерних дисциплін : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Харків, 2007. 26 с.
15. Дистанційне навчання в системі професійно-технічної освіти : монографія / авт. кол. : В. В. Ягупов, Л. М. Петренко, С. Г. Кравець та ін. Житомир: Полісся, 2019. 234с.
16. Дистанційне навчання кваліфікованих робітників в умовах виробництва / за ред. Г. І. Лук'яненко. Київ : ІПТО НАПН України, 2015. 217 с.
17. Докучаєва В. В. Проектування інноваційних педагогічних систем у сучасному освітньому просторі : монографія. Луганськ : Альма-матер, 2005. 303 с.

18. Жалдак М. І. Проблеми інформатизації навчального процесу в середніх і вищих навчальних закладах. *Комп'ютер в школі та сім'ї*. 2013. № 3. С. 8-15.
19. Жуковська А.Л. Комп'ютерні технології як запорука якісної освіти у світлі сучасних інформаційних досягнень. *Вісник Житомирського державного університету ім. І. Франка*. Житомир : ЖДУ, 2015. Вип. 29. С. 128-131.
20. Засоби інформаційно-комунікаційних технологій єдиного інформаційного простору системи освіти України : монографія / за ред. В. Ю. Бикова. Київ : Педагогічна думка, 2010. 160 с.
21. Застосування мультимедійних засобів навчання та глобальних інформаційних мереж у наукових дослідженнях / уклад. : Гуревич Р.С., Шестопалюк О. В., Шевченко Л. С. Вінниця, 2014. 264 с.
22. Інтеграція цифрових технологій в освітній процес : виклики та перспективи: монографія / Саєнко Н.С., Голуб Т.П., Лавриш Ю.Е. та ін. Київ : Центр учбової літератури, 2022. 220 с.
23. Інформатизація вищої освіти : програмні засоби, технології, досвід, перспективи / Н. В. Вовковінська, Ю. О. Дорошенко, Л. М. Забродська та ін. Київ : Педагогічна думка, 2014. 272 с.
24. Інформатика : Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології : підручник / за ред. О. І. Пушкаря. Київ : Академія, 2014. 704 с.
25. Інформаційно-освітній портал у підготовці майбутніх учителів : колективна монографія / Р. С. Гуревич, Г. Б. Гордійчук, М. Ю. Кадемія та ін. Вінниця : Нілан, 2017. 416 с.
26. Карпенко С.Г., Попов В.В., Тарнавський Ю.А. Інформаційні системи та технології. Київ : МАУП, 2014. 628 с.
27. Кислова М. А. Розвиток мобільного навчального середовища з вищої математики у підготовці інженерів-електромеханіків : дис. ... канд. пед. наук. Кривий Ріг, 2014. 273 с.

28. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи (бібліотека з освітньої політики) : колективна монографія / за ред. О. В. Овчарук. Київ : К.І.С., 2004. 112 с.
29. Коротун О. В. Використання хмаро орієнтованого середовища у навчанні баз даних майбутніх учителів інформатики : дис. ... канд. пед. наук. Житомир, 2018. 356 с.
30. Кошелева В. С. Методика формування проєктувальних умінь у майбутніх інженерів-педагогів економічного профілю засобами комп'ютерних технологій : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Харків, 2018. 19 с.
31. Кудінов М. В. Формування у майбутніх інженерів-педагогів готовності до автоматизованого проєктування інформаційних систем у процесі професійної підготовки : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Запоріжжя, 2021. 24 с.
32. Кухаренко В. М. Теорії навчання на сучасному етапі розвитку дистанційного навчання. *Теорія та методика електронного навчання*. 2022. Том III. С. 153-161.
33. Литвин А. В. Інформатизація професійно-технічних навчальних закладів будівельного профілю : монографія. Львів : Манускрипт, 2011. 498 с.
34. Литвинова С. Г. Методика використання технологій віртуального класу вчителем в організації індивідуального навчання учнів : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Київ, 2021. 22 с.
35. Литвинова С.Г. До питання експертизи якості електронних освітніх ресурсів. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2023. № 2 (34). С. 21-27.
36. Лінник О. П. Використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання вищої математики. *Педагогіка вищої та середньої школи*. 2021. Вип. 32. С. 42-47.
37. Лісіна Л. О., Ткачук В. В. Сучасні технічні засоби навчання як складник новітніх інформаційних технологій. *Педагогіка вищої та середньої школи*. 2012. Вип. 34. С. 274-280.

- 38.Мазур М.П.,Петровський С. С., Яновський М. Л. Особливості розробки віртуальних практичних інтерактивних засобів навчальних дисциплін для дистанційного навчання. *Інформаційні технології в освіті : збірник наукових праць*. 2020. №3. С. 40-46.
- 39.Майборода Л. А. Методика застосування інформаційно-комунікаційних технологій у діяльності педагога професійного навчання (на прикладі професій галузі зв'язку): методичні рекомендації. Київ : Поліщук О. В., 2012. 104 с.
- 40.Малихіна Т.В. Віртуальний лабораторний практикум на базі GEANT4 в середовищі ОС Linux для вивчення процесів взаємодії випромінювання з речовиною.
- 41.Мардаренко О. В. Інтерактивні комунікативні технології освіти: мобільне навчання як нова технологія в підвищенні компетенції студентів. *Інформатика та математичні методи в моделюванні : збірник наукових праць Одеського національного політехнічного університету*. 2013. Т. 3. №3. С. 288-293.
- 42.Маркова О. М. Хмарні технології як засіб навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів : дис. ... канд. пед. наук. Кривий Ріг, 2018. 327 с.
- 43.Мерзликін О. В. Формування дослідницьких компетентностей старшокласників з фізики засобами хмарних технологій : методичний посібник. *Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики*. Кривий Ріг : Криворізький національний університет, 2014. Том XII. Вип. 3 (34) : спецвип. «Методичний посібник у журналі». 93 с.
- 44.Модло Є. О. Використання технології доповненої реальності у мобільно орієнтованому середовищі навчання. *Наукові записки. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Вип. 11. Ч. 1. Кропивницький : КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. С. 93-100.
- 45.Морзе Н. В. Педагогічні аспекти використання хмарних обчислень. *Інформаційні технології в освіті*. 2021. Вип. 9. С. 20–29.

- 46.Мультимедійні системи як засоби інтерактивного навчання : посібник / за ред. Ю.О. Жука. Київ : Педагогічна думка, 2012. 112 с.
- 47.Науково-методичні засади інформаційно-аналітичного супроводу цифрової трансформації освіти і педагогіки в умовах воєнного стану (до Всеукраїнського фестивалю науки): зб. матеріалів (тез доповідей) круглого столу відділу наук. інформ.-аналіт. супроводу освіти Держ. наук-пед. б-ки України ім. В. О. Сухомлинського / редкол. : М. Л. Ростока (гол.),
І. Е. Коваленко, Т. І. Годецька. Вінниця : Твори, 2023. 89 с.
- 48.Новітня навчальна технологія – симулятор віртуальних лабораторій «Labster». URL :https://mphu.edu.ua/new_4548.html.
- 49.Олексюк В. П. Деякі аспекти застосування сервісів Google Apps у вищому навчальному закладі. *Інформаційні технології в освіті*. 2023. Вип. 16. С. 116-122. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/itvo_2023_16_16.
- 50.Олексюк В. П. Досвід організації віртуальних лабораторій на основі технологій хмарних обчислень. *Інформаційні технології в освіті*. 2024. Вип. 20. С. 128-138. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/itvo_2024_20_14.
- 51.Олексюк В. П. Досвід організації віртуальних лабораторій на основі технологій хмарних обчислень.
- 52.Олексюк В. П. Застосування віртуальних хмарних лабораторій у процесі підготовки майбутніх учителів інформатики. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2 : Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. 2021. №. 15. С. 76-81.
- 53.Олексюк В. П. Моделювання складених мереж у віртуальній хмарній лабораторії, побудованій на основі Apache Cloudstack та EVE-NG. *Foss Lviv-2018 : зб. матер. міжнар. наук.-практ. конф.* (м. Львів, 26-28 квітня 2018 р.). Львів, 2018. С. 58-61.
- 54.Олексюк В. П. Теоретико-методичні основи проєктування, адміністрування та використання хмаро орієнтованого середовища навчання майбутніх учителів інформатики : дис. ... докт. пед. наук. Київ, 2023. 524 с.

- 55.Олексюк В. П. Упровадження технологій хмарних обчислень як складових ІТ-інфраструктури ВНЗ.*Інформаційні технології і засоби навчання*. 2024. Т. 41, вип. 3. С. 256-267. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2024_41_3_26.
- 56.Основи нових інформаційних технологій навчання : посібник / за ред. Ю. І. Машбиця. Київ : ІЗМН, 2020. 217 с.
- 57.Основи стандартизації інформаційно-комунікаційних компетентностей в системі освіти України : методичні рекомендації / за ред. В. Ю. Бикова, О. М. Спіріна, О. В. Овчарук. Київ : Атіка, 2010. 88 с.
- 58.Офіційний сайт системи MOODLE [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.moodle.org>
- 59.Павленко М. П. Методика навчання мережевих технологій студентів інженерно-педагогічних спеціальностей вищих навчальних закладів : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Харків, 2019. 17 с.
- 60.Положення про дистанційне навчання : наказ МОН України від 25 квітня 2013 р. № 466. <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13>.
- 61.Положення про електронні освітні ресурси : затверджено наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 01.10.2012 р. №1060. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1695-12#n13>.
- 62.Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері професійної (професійно-технічної) освіти «Сучасна професійна (професійно-технічна) освіта» на період до 2027 року : розпорядження Кабінету міністрів України №419-р. від 12 червня 2019 р. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/419-2019-%D1%80>.
- 63.Професійна освіта: словник: навч. посіб. / уклад. С. У. Гончаренко та ін.; за ред. Н. Г. Ничкало. Київ : Вища школа, 2000. 380 с.
- 64.Професійно-технічна освіта : інформаційно-аналітичні матеріали / за ред. В.О. Радкевич, М.В. Артюшиної. Київ : ІПТО НАПН України, 2017. 147 с.
- 65.Пупена О. М., Міркевич Р. М., Полупан В. В. Використання віртуальних лабораторних робіт з дисципліни «Промислові мережі та інтеграційні

технології». *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2016. Т. 24, № 4. С. 7-16.

- 66.Рамський Ю. С. Методична система формування інформаційної культури майбутніх вчителів математики : дис. ... д-ра пед. наук. Київ, 2013. 560 с.
- 67.Рамський Ю. С. Підвищення рівня фундаментальної підготовки з інформатики майбутніх вчителів математики та інформатики. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. Вип. 9 (16) : До 25-річчя інформатики в школі та педагогічному університеті. С. 95-98.
- 68.Рафальська М. В. Формування інформатичних компетентностей майбутніх вчителів інформатики у процесі навчання методів обчислень : автореф. дис.... канд. пед. наук. Київ, 2010. 26 с.
- 69.Рашевська Н. В. Мобільні інформаційно-комунікаційні технології навчання вищої математики студентів вищих технічних навчальних закладів : дис. ... канд. пед. наук. Київ, 2011. 305 с.
- 70.Рашевська Н. В. Програмні засоби мобільного навчання. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2021. № 1 (21). 16 с. URL : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/369/353>.
- 71.Рашевська Н. В., Ткачук В. В. Технології мобільного навчання. *Педагогіка вищої та середньої школи*. 2022. Вип. 35. С. 295-301.
- 72.Різун Н. О., Тараненко Ю. К. Мобільна система комп'ютерного тестування як інструмент інтенсифікації навчального процесу. *Радіoeлектроніка, інформатика, управління*. 2012. № 1. С. 14-21.
- 73.Сажко Г. І. Методика формування ергономічних знань та умінь майбутніх інженерів-педагогів в галузі комп'ютерних технологій : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Харків, 2016. 22 с.
- 74.Семеніхіна О. В., Шамоня В. Г. Віртуальні лабораторії як інструмент навчальної та наукової діяльності. *Педагогічні науки : теорія, історія,*

- інноваційні технології*. 2011. № 1 (11). С. 341-345. Режим доступу до журн.: http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/pe^aик/2011_1/341^Б
75. Семеніхіна О., Юрченко А. Формування інформатичної компетентності вчителя математики і фізики на основі використання спеціалізованого програмного забезпечення. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Кіровоград: КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. Вип. 8, ч. 3. С. 52-57.
76. Семеніхіна О.В., Шамоня В.Г. Віртуальні лабораторії як інструмент навчальної та наукової діяльності. *Педагогічні науки : теорія, історія, інноваційні технології*. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2011. №1(11). С. 341-346.
77. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : монографія. Кривий Ріг : Мінерал ; Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2019. 340 с.
78. Смульсон М. Л., Депутат В. В., Іванова О. В. Психологічні умови розвитку суб'єктної активності у віртуальному просторі на прикладі дистанційного курсу. *Технології розвитку інтелекту*. 2018. Т. 9, № 2. С. 22-28.
79. Спірін О. М., Головня О. С. Застосування технологій віртуалізації операційних систем у підготовці бакалаврів інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Т. 65, № 3. С. 201-222.
80. Стрюк А. М. Теоретико-методичні засади комбінованого навчання системного програмування майбутніх фахівців з програмної інженерії : монографія. *Теорія та методика електронного навчання*. Кривий Ріг : Криворізький національний університет, 2015. Том VI. Вип. 1 (6) : спецвипуск «Монографія в журналі». 286 с.
81. Теплицький О. І. Професійна підготовка учителів природничо-математичних дисциплін засобами комп'ютерного моделювання : соціально-конструктивістський підхід : монографія. *Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі*. Кривий Ріг :

- Криворізький національний університет, 2015. Том Х, вип. 1 (10) : спецвип. «Монографія в журналі». 278 с.
82. Технології дистанційного професійного навчання : методичний посібник / О. В. Базелюк, О. М. Спирін, Л. М. Петренко та ін. Житомир: Полісся, 2018. 160 с.
83. Технологія створення дистанційного курсу: навчальний посібник / за ред. В. Ю. Бикова, В. М. Кухаренка. Київ : Міленіум, 2008. 324 с.
84. Ткачук В. В. Розвиток ІКТ-компетентності майбутніх інженерів-педагогів у ВНЗ України. *Педагогіка вищої та середньої школи*. 2023. Вип. 41. С. 286-292.
85. Ткачук В. В. Сучасні технічні засоби навчання як складник новітніх інформаційних технологій. *Педагогіка вищої та середньої школи*. 2022. Вип. 34. С. 274-280.
86. Триус Ю. В. Організаційні й технічні аспекти використання систем мобільного навчання. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. 2012. № 12 (19). С. 53-62.
87. Трифонова О.М. Методична система розвитку інформаційно-цифрової компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних технологій у навчанні фізики і технічних дисциплін у закладах вищої освіти : монографія. Кропивницький : Ексклюзив-Систем, 2019. 508 с.
88. Цифрова трансформація відкритих освітніх середовищ : колективна монографія / за ред. В.Ю. Бикова, О.П. Пінчук. Київ : Ямчинський О.В., 2019. 186 с.
- 88а. Фурман А.В., Гірняк А.Н. Психорозвивальна взаємодія в освітньому процесі та її концептуальні засади. *Психологічний часопис*. 2020. № 6 (38). Т. 6. С. 9–18.
89. Цифрові технології в освіті: сучасний досвід, проблеми та перспективи : монографія / за ред. Т. А. Васильєвої, Ю. М. Петрушенка. Суми : Сумський державний університет, 2022. 150 с.

- 90.Цідило І. М. Теорія і методика підготовки майбутніх інженерів-педагогів до застосування інтелектуальних технологій у професійній діяльності : дис. ... докт. пед. наук. Тернопіль, 2015. 528 с.
- 91.Шевель Б. О. Формування фахових компетенцій майбутніх інженерів-педагогів засобами інформаційно-комунікаційних технологій : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Київ, 2021. 24 с.
- 92.Юрченко А. Цифрові фізичні лабораторії як актуальний засіб навчання майбутнього вчителя фізики.*Фізико-математична освіта*. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2015. № 1 (4). С. 55-63.
- 93.Юрченко А., Хворостіна Ю. Віртуальна лабораторія як складова сучасного експерименту. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія : Педагогіка. Соціальна робота*. 2016. Вип. 2. С. 281-283. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvuuped_2016_2_75.
- 94.Яшанов М.С. Застосування віртуальних машин у фаховій підготовці вчителя технологій. Наукові записки НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія: педагогічні та історичні науки. Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. Вип. I XXXIII (83). С. 250-258.
- 95.Яшанов М.С. Застосування віртуальних машин у фаховій підготовці вчителя технологій. *Наукові записки НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія педагогічні та історичні науки*. Київ : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2019. С. 250-258.
- 96.Яшанов С. М. Теоретико-методичні засади системи інформатичної підготовки майбутніх учителів трудового навчання : дис. ... докт. пед. наук. Київ, 2020. 529 с.