

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ДРАГОМАНОВА**

ПАВЛОВА НАТАЛІЯ СТЕПАНІВНА

УДК 378.016:[373.011.3-051:004] (07)

**СИСТЕМА ПРОЄКТУВАННЯ ЦИФРОВОГО ОСВІТНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ
МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ**

13.00.10 - інформаційно-комунікаційні технології в освіті

РЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора педагогічних наук



Київ - 2025

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Українському державному університеті імені Михайла Драгоманова, м. Київ.

Науковий консультант – доктор педагогічних наук, професор,
ВОЙТОВИЧ Ігор Станіславович,
Рівненський державний гуманітарний університет,
професор кафедри цифрових технологій та методики
навчання інформатики,
проректор з навчально-виховної роботи.

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор,
КАРТАШОВА Любов Андріївна,
Державний заклад вищої освіти «Університет
менеджменту освіти» НАПН України,
професор кафедри відкритих освітніх систем та
інформаційно-комунікаційних технологій;

доктор педагогічних наук, професор,
ТОРУБАРА Олексій Миколайович,
Національний університет «Чернігівський
колегіум» імені Т. Г. Шевченка,
директор навчально-наукового інституту
професійної освіти та технологій;

доктор педагогічних наук, професор,
ТРИФОНОВА Олена Михайлівна,
Центральноукраїнський державний
університет імені Володимира Винниченка,
професор кафедри математики та цифрових
технологій, завідувач кафедри математики та
цифрових технологій.

Захист дисертації відбудеться «27» травня 2025 року о 12.00 год. на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.19 в Українському державному університеті імені Михайла Драгоманова за адресою: вул. Пирогова, 9, м. Київ - 30, 01601.

Із дисертацією і рефератом можна ознайомитись в бібліотеці Українського державного університету імені Михайла Драгоманова (вул. Пирогова, 9, м. Київ - 30, 01601) та на сайті університету <http://www.udu.edu.ua>.

Реферат оприлюднено «27» квітня 2025 року.

**Учений секретар
спеціалізованої вченої ради**



Марина ЛЯШЕНКО

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. Цифрова трансформація суспільства, що регулюється на законодавчому рівні (закони «Про Національну програму інформатизації», «Про інноваційну діяльність», «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні», «Про хмарні послуги» та ін.) прискорює цифровізацію освітньої галузі, упорядковуючи цей процес низкою нормативних документів («Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки», «Концепція розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану заходів з її реалізації», «Положення про електронні освітні ресурси», «Про затвердження національного плану щодо відкритої науки», «Положення про Національну освітню електронну платформу» та ін.).

Цифровізація багатогранно пронизує освітній процес у закладах вищої освіти, зумовлюючи формування цифрової інфраструктури, впровадження платформ управління навчанням, розроблення якісних цифрових ресурсів, переосмислення форм і способів взаємодії суб'єктів цього процесу. І як наслідок, науково-педагогічні працівники, обґрунтовано застосовуючи інноваційні освітні методи, цифрові технології та цифровий контент, виважено реалізують сучасні форми навчання, залучають здобувачів вищої освіти до активної навчально-пізнавальної, науково-дослідницької, практичної й інших видів діяльності, формуючи в них компетентності для життя і професійної реалізації в цифровому суспільстві. Спроектоване у цих умовах цифрове освітнє середовище характеризується доступністю і гнучкістю, інтерактивністю і відкритістю, мережевими ресурсами і мультимедійним наповненням, а цифрові технології (хмарні застосунки, відкриті електронні ресурси, освітні портали, платформи управління навчанням, ігрові застосунки освітнього призначення та ін.), доцільно інтегруючи його в освітній процес, стрімким розвитком.

Професійний стандарт «Вчитель закладу загальної середньої освіти», концепція Нової української школи висувають до вчителів як фахівців високі вимоги, на які варто орієнтуватися у процесі навчання осіб, котрі здобувають кваліфікацію «вчитель інформатики». Таким чином, у закладах вищої освіти потрібно акцентувати увагу на фаховій підготовці майбутніх учителів інформатики через формування готовності до ефективного використання цифрових технологій, що забезпечують пошук, збір, зберігання, опрацювання і поширення відомостей у цифровому форматі, динамічно розвиваються й створюють умови для впровадження інноваційних форм та методів навчання, налагодження комунікації між учасниками освітнього процесу.

Вища освіта має працювати на випередження, відповідати тенденціям розвитку суспільства сьогодні і в майбутньому, тому інтеграція цифрових технологій в освітній процес, перехід від традиційного навчання до цифрової взаємодії шляхом проектування та використання цифрового освітнього середовища є не лише актуальним процесом, а й стратегічним напрямом, що не обмежується технічними рішеннями, а містить науково-методичний супровід усіх етапів цифрових нововведень. Так, напрями цифрової трансформації освіти розкрито в працях В. Ю. Бикова, Л. А. Карташової, Н. В. Слюсаренко, Т. М. Сорочан (цифрові екосистеми в освіті), Л. Л. Макаренко, С. Г. Литвинової,

Н. В. Морзе, О. П. Пінчук, О. М. Спіріна (цифрова освіта, цифрове освітнє середовище), Т. А. Вакалюк, І. С. Войтовича, О. Г. Глазунової, О. Г. Кузьмінської, В. М. Кухаренка, О. В. Мельник, С. О. Семерікова, В. П. Сергієнка, Я. Б. Сікори, О. В. Струтинської, Г. В. Ткачук, В. М. Франчука, М. П. Шишкіної, А. В. Яцишиної (хмарні застосунки, цифрові платформи навчання), О. В. Білоус, А. М. Гуржія, М. І. Жалдака, Ю. О. Жука, М. С. Корця, М. П. Малезика, К. П. Осадчої, В. В. Осадчого, І. М. Смирнової, О. М. Торубари, М. Є. Чумака, С. М. Яшанова (інформаційно-комунікаційні технології), В. В. Лапінського, Т. В. Тихонової, Н. В. Олефіренко (електронні освітні ресурси), Л. Г. Гаврілової, Р. С. Гуревича, О. В. Овчарук, О. О. Стечкевича, С. В. Толочко, Я. В. Топольник, О. М. Трифонової (цифрова компетентність) та ін. Теоретико-практичні засади застосування цифрових технологій в освітньому процесі вивчали вітчизняні (М. М. Близнюк, І. В. Іванюк, І. С. Мінтній, М. В. Попель, В. М. Слабко, І. М. Смірнова, С. В. Шоколюк та ін.) й зарубіжні (А. Алєнезі (A. Alenezi), В. Аркорфул (V. Arkorful), М. Базілотта-Гомес-Паблос (M. Basilotta-Gómez-Pablos), В. Ф. Кріттенден (W. F. Crittenden), М. Клемент (M. Klement), М. Лінч (M. Lynch), Ч. К. Сноу (Ch. C. Snow), Zh. Peng (Чж. Пен) та ін.) вчені.

М. І. Жалдак, Н. В. Морзе, Ю. С. Рамський, О. М. Спірін, Ю. В. Триус на фундаментальному рівні досліджували фахову підготовку майбутніх учителів інформатики у закладах вищої освіти. Її окремі аспекти висвітлили Н. Р. Балик, О. В. Барна, Л. В. Брескіна, І. С. Войтович, О. Г. Кузьмінська, С. М. Овчаров, Т. В. Підгорна, М. В. Рафальська, О. В. Семеніхіна, С. О. Семеріков, Я. Б. Сікора, О. В. Струтинська, Т. Г. Ткачук, С. М. Яшанов та ін.

Попри плідну наукову активність вчених у сфері ґрунтового вивчення означеної проблематики окремі питання залишаються не повністю розв'язаними, зокрема проблема проектування цифрового освітнього середовища та його впровадження у заклади вищої освіти є відносно новою і тому досліджена не повною мірою. На підставі аналізу законодавчо-нормативних документів, зокрема щодо цифровізації і стандартизації освіти (професійний стандарт «Вчитель закладу загальної середньої освіти», Рамка цифрових компетентностей громадян України, Національна рамка кваліфікацій та ін.), науково-методичних праць щодо проектування цифрового освітнього середовища фахової підготовки майбутніх учителів інформатики з'ясовано, що в означеному ракурсі окреслена проблема не досліджувалася і визначаючи на цій основі актуальну соціально значущу проблему, дане дослідження спрямоване на її вирішення.

Здійснений огляд джерел з вищевизначеної проблеми, зокрема, щодо сучасного стану освітньої галузі, напрямів цифрової трансформації освіти, новітніх педагогічних концепцій і систем підготовки педагогів дають змогу виокремити *низку суперечностей*, що стали першоосновою для формулювання теми пропонованого дослідження:

– між цифровізацією освіти, необхідністю динамічного впровадження її наративів в освітній процес закладів вищої освіти з метою підвищення якості освітніх послуг і недостатньою обґрунтованістю теоретико-методологічних й

концептуальних засад проектування цифрового освітнього середовища фахової підготовки майбутніх учителів інформатики;

– між зростаючими вимогами цифрової освіти та Нової української школи до професійних компетентностей, якими повинні володіти вчителі як конкурентоздатні фахівці й недостатнім рівнем розробленості науково обґрунтованих підходів до фахової підготовки майбутніх учителів інформатики в цифровому освітньому середовищі, що б забезпечило формування у них готовності виконувати трудові функції згідно професійного стандарту «Вчитель закладу загальної середньої освіти» в умовах цифрової трансформації України;

– між значним потенціалом цифрової освіти щодо покращення взаємодії між усіма учасниками освітнього процесу і недостатнім забезпеченням методичними рекомендаціями, теоретико-практичними орієнтирами процедури добору цифрових технологій та їх інтеграції в систему фахової підготовки майбутніх педагогів як інструментів взаємодії, засобів діяльності, об'єктів вивчення;

– між освітніми запитами і можливостями здобувачів освіти у питаннях фахової підготовки й недостатньою увагою до практичної, проєктної, науково-дослідницької та інших видів їхньої діяльності, її цифровим навчально-методичним забезпеченням під час вивчення освітніх компонентів професійного змісту в умовах докорінних цифрових змін.

Розв'язання окреслених суперечностей полягає в проєктуванні цифрового освітнього середовища, що дало б змогу здійснити фахову підготовку майбутніх учителів інформатики згідно цілей вищої освіти і сформувати у них готовність до ефективного використання такого середовища у навчально-пізнавальній та професійній діяльності, успішно реалізуючи свій потенціал, відповідаючи світовим тенденціям цифрового розвитку. Таким чином, зазначені суперечності формують проблему дослідження, зміст якої полягає: в обґрунтуванні теоретико-методологічних і концептуальних засад проектування цифрового освітнього середовища фахової підготовки майбутніх учителів інформатики, що враховує вимоги цифрової освіти, потреби Нової української школи та пізнавальні запити суб'єктів освітнього процесу; у визначенні організаційно-педагогічних умов до впровадження такої інновації в академічний процес закладів вищої освіти в умовах цифровізації та освітньої стандартизації; у формуванні у здобувачів освіти знань, умінь та навичок щодо ефективного використання цифрових технологій, платформ управління навчанням, цифрового контенту та інших сучасних інструментів. Отже, актуальність дослідження полягає в необхідності проектування цифрового освітнього середовища як педагогічної системи і його впровадження у процес фахової підготовки майбутніх учителів інформатики. Отримані під час педагогічного експерименту й опрацьовані за різними методиками дані дадуть змогу підтвердити ефективність авторської моделі, можливість її поширення і застосування у тих закладах вищої освіти, що реалізують освітньо-професійні програми щодо фахової підготовки майбутніх учителів інформатики. Суспільна значущість окресленої проблеми, необхідність усунення зазначених вище суперечностей обумовили вибір теми дослідження **«Система проектування цифрового освітнього середовища фахової підготовки майбутніх учителів інформатики»**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконано відповідно до плану наукової роботи кафедри освіти дорослих Навчально-наукового інституту перепідготовки та підвищення кваліфікації Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, а також наукової теми кафедри цифрових технологій та методики навчання інформатики Рівненського державного гуманітарного університету «Підготовка педагогів до професійної діяльності в умовах змішаного навчання» (№0121U110506).

Тема дисертаційної роботи затверджена Вченою радою Українського державного університету імені Михайла Драгоманова (протокол № 5 від 21.12.2023) й уточнена (протокол № 11 від 27.06.2024).

Мета дослідження – спроектувати і теоретично обґрунтувати цифрове освітнє середовище фахової підготовки майбутніх учителів інформатики, експериментально перевірити його ефективність шляхом впровадження в освітній процес закладів вищої освіти й визначення рівня готовності здобувачів освіти до використання цифрового освітнього середовища у навчально-пізнавальній та професійній діяльності.

Визначена мета досягається шляхом вирішення таких завдань:

1) *проаналізувати* науково-методичні праці щодо цифрової трансформації освіти, фахової підготовки майбутніх учителів у вітчизняних і зарубіжних закладах освіти, опрацювати відповідні законодавчо-нормативні документи та сформулювати категорійно-понятійний апарат дослідження;

2) *обґрунтувати* теоретико-методологічні і концептуальні засади проектування цифрового освітнього середовища фахової підготовки майбутніх учителів інформатики, проаналізувати складові частини, зв'язки між ними та розкрити їх зміст в умовах освітнього процесу в закладах вищої освіти;

3) *дослідити* готовність майбутнього вчителя інформатики до використання цифрового освітнього середовища у структурі професійної компетентності педагога та як інтегровану якість здобувача освіти, сформовану під час фахової підготовки у цифровому освітньому середовищі;

4) *побудувати* модель фахової підготовки майбутніх учителів інформатики у цифровому освітньому середовищі, розкрити компоненти готовності здобувачів освіти до використання цифрового освітнього середовища як результату навчання;

5) *розробити* навчально-методичне забезпечення фахової підготовки майбутніх учителів інформатики у цифровому освітньому середовищі, що прогнозує виконання професійно орієнтованої навчально-пізнавальної, науково-дослідницької, проектної та інших видів діяльності з використанням дистанційних курсів, хмарних застосунків, відкритих освітніх ресурсів, цифрових платформ, інструментів комунікації тощо;

6) *схарактеризувати* рівні сформованості готовності майбутнього вчителя інформатики до використання цифрового освітнього середовища, дібравши показники й критерії, інструменти діагностування і форми контролю досліджуваної професійної якості під час фахової підготовки в спроектованому освітньому середовищі;

7) *експериментальним* шляхом перевірити ефективність впровадження в освітній процес закладів вищої освіти моделі фахової підготовки майбутніх учителів інформатики у цифровому освітньому середовищі, сформулювати організаційно-педагогічні умови впровадження авторського доробку в освітній процес закладів вищої освіти та представити, проаналізувати й обґрунтувати результати педагогічного експерименту.

Об'єкт дослідження – процес використання цифрових технологій у фаховій підготовці майбутніх учителів.

Предмет дослідження – теорія та методика проектування цифрового освітнього середовища фахової підготовки майбутніх учителів інформатики на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти.

Концепція дослідження полягає в тому, що фахова підготовка майбутніх учителів інформатики у спроєктованому цифровому освітньому середовищі покращить якість навчання, сприятиме професійному й особистісному розвитку здобувачів освіти шляхом формування готовності до використання цифрового освітнього середовища в навчально-пізнавальній та професійній діяльності. За умови теоретичного обґрунтування і практичного апробування, цифрове освітнє середовище у поєднанні з компетентнісним, особистісно орієнтованим, діяльнісним, технологічним підходами створює підґрунтя для урізноманітнення форм, методів і засобів навчання, посилення мотивації, інтеграції навчально-пізнавальної, науково-дослідницької, проєктної, практичної та інших видів діяльності здобувачів освіти. Провідна ідея дослідження полягає в тому, що цифрове освітнє середовище є одним із компонентів цифрової освіти, відіграє важливу роль у системі фахової підготовки майбутніх учителів інформатики, сприяє вдосконаленню освітнього процесу в цілому. Концептуальні засади ґрунтуються на трьох взаємопов'язаних концептах.

Теоретичний концепт становлять: теоретичні засади цифрової трансформації освіти (В. Ю. Биков, Т. А. Вакалюк, О. Г. Глазунова, Л. А. Карташова, С. Г. Литвинова, Л. Л. Макаренко, О. П. Пінчук, Т. М. Сорочан, О. М. Спірін та ін.); ідеї компетентнісного підходу (Р. С. Гуревич, О. А. Дубасенюк, О. В. Овчарук та ін.); фундаментальні поняття дидактики (В. І. Бондар, С. С. Вітвіцька, С. У. Гончаренко та ін.); системи фахової підготовки вчителів інформатики (М. І. Жалдак, Н. В. Морзе, Ю. С. Рамський, О. М. Спірін, Ю. В. Триус та ін.).

Методологічний концепт дослідження формують ідеї, положення, ключові поняття, що покладені в основу ґрунтовного вивчення окресленої проблеми, зокрема: теоретико-практичні питання цифрової освіти (Л. О. Варченко-Троценко, І. С. Войтович, А. М. Гуржій, К. П. Осадча, В. В. Осадчий, Я. Б. Сікора, С. О. Семеріков, В. П. Сергієнко, О. В. Струтинська, Г. В. Ткачук, М. П. Шишкіна, В. В. Шовкун, С. М. Яшанов та ін.); дидактичні засади організації освітнього процесу (С. В. Алексеєва, І. А. Зязюн, М. С. Курач, Н. Г. Ничкало, О. Я. Савченко та ін.); психологічні, педагогічні умови навчання (О. В. Биковська, Д. Е. Кільдеров, Ю. І. Машбиць, М. Л. Смульсон, В. П. Тищенко та ін.); моделі цифрових, інформаційних, хмаро орієнтованих освітніх середовищ (О. П. Буйницька, Т. А. Вакалюк, Л. О. Варченко-Троценко,

О. Г. Кузьмінська, С. Г. Литвинова, О. М. Мельник, Н. М. Титова, В. М. Франчук та ін.); цифрова дидактика (С. В. Алексєєва, О. П. Кивлюк, О. В. Саган та ін.); умови модернізації освітнього процесу, впровадження цифрових технологій, організації дистанційної і змішаної форм навчання (О. Б. Авраменко, М. С. Корець, В. М. Кухаренко, І. С. Мінтній, О. В. Семеніхіна, О. О. Стечкевич, Л. Л. Фамілярська та ін.); концепції діагностики навчальних досягнень здобувачів освіти (Т. В. Куценко, А. І. Підласий, Л. С. Рибалко та ін.). Методологічний концепт передбачає розроблення системи проектування і використання цифрового освітнього середовища, конкретизує загальнонаукові й специфічні методологічні підходи (особистісно орієнтований, діяльнісний, компетентнісний, інформаційний та ін.), окреслює взаємодію, комунікацію суб'єктів освітнього процесу, долаючи часові та просторові межі з метою ефективного досягнення цілей фахової підготовки здобувачів освіти в сучасних умовах.

Практичний концепт дослідження розкриває практико орієнтовані засади фахової підготовки майбутніх учителів інформатики у цифровому освітньому середовищі, моделює зміст навчання і взаємодію його учасників, спираючись на розроблене навчально-методичне забезпечення, дібрані найбільш ефективні форми й методи організації освітнього процесу. Також концепт описує експериментальну апробацію моделі фахової підготовки майбутніх учителів інформатики в цифровому освітньому середовищі, уточнює організаційно-педагогічні умови її впровадження в освітній процес закладів вищої освіти. Концепт ґрунтується на тому, що цифрове освітнє середовище функціонує як спеціально створене середовище, підтримує як дистанційне, так і традиційне навчання, уможливорює ефективну співпрацю всіх учасників освітнього процесу і ні в якому разі не замінює науково-педагогічних працівників та їх професійну діяльність, комунікацію із здобувачами освіти.

Досягнення мети й виконання окреслених завдань стали можливими завдяки застосуванню комплексу **методів дослідження**:

- *теоретичні*: порівняльний і системний аналіз філософських, психолого-педагогічних джерел для з'ясування стану розробленості проблеми фахової підготовки майбутніх учителів інформатики; аналіз законодавчих і нормативних документів, науково-методичних праць у галузі освіти з метою визначення сутності і змісту базових понять дослідження; аналіз вітчизняних і зарубіжних наукових праць з метою вивчення педагогічного досвіду; аналіз освітньо-професійних програм, навчальних планів, робочих програм і силабусів освітніх компонентів професійного змісту, ресурсів відкритого доступу з метою узагальнення концептуальних засад фахової підготовки майбутніх учителів інформатики; синтез, узагальнення теоретичних положень з метою розроблення концепції дослідження, визначення його теоретико-методологічних і концептуальних засад; структурне моделювання освітніх середовищ, дидактичних систем навчання, оцінка їх ефективності й результативності;

- *емпіричні*: спостереження, анкетування, експертне оцінювання, самооцінювання, взаємооцінювання, бесіди з науково-педагогічними працівниками, здобувачами освіти та іншими учасниками освітнього процесу

для окреслення змісту навчально-пізнавальної, науково-дослідницької, проєктної й інших видів діяльності, напрямів застосування цифрових технологій;

– *статистичні*: описова статистика освітнього процесу, перевірка статистичних гіпотез з метою опрацювання отриманих у ході дослідження даних; аналіз з метою виявлення статистично значущих відмінностей у процесі навчання різних груп здобувачів освіти;

– *графічні*: візуальне відображення окремих теоретичних положень та результатів експериментальних даних.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у тому, що:

– *вперше*: *спроектовано цифрове освітнє середовище фахової підготовки майбутніх учителів інформатики* як різновид цифрового освітнього середовища, структура і складові частини якого дають змогу планувати й організовувати навчання здобувачів освіти, моделюючи навчально-пізнавальну, науково-дослідницьку, проєктну й інші види діяльності професійного змісту в системі управління навчанням (LMS) із метою формування у здобувачів освіти готовності використовувати цифрові технології, створювати цифрові освітні ресурси; *готовність майбутнього вчителя інформатики до використання цифрового освітнього середовища* визначено як інтегроване особистісне утворення здобувача освіти, що містить знання й уміння (за фахом), професійні якості, мотиви і потреби професійної самореалізації з використанням цифрових технологій; теоретично обґрунтовано й розроблено модель *фахової підготовки майбутніх учителів інформатики у цифровому освітньому середовищі*, що містить цільовий, ціннісно-мотиваційний, когнітивний, діяльнісний, діагностичний і рефлексивний компоненти готовності здобувача освіти до використання цифрового освітнього середовища як результату навчання у цьому середовищі; *визначено організаційно-педагогічні умови* впровадження авторської моделі в освітній процес закладів вищої освіти як сукупності зовнішніх обставин та внутрішніх чинників, зокрема, технологічних, педагогічних, суб'єктивних й організаційних факторів, що уможливають вибір змісту, форм і методів навчання, добір цифрових технологій, створення цифрового контенту в найбільш доцільному поєднанні з метою проєктування цифрового освітнього середовища, досягнення цілей фахової підготовки майбутніх учителів інформатики в умовах цифрової освіти;

– *уточнено поняття*: *«цифрова компетентність майбутнього вчителя інформатики»* як здатність здобувача освіти критично опрацьовувати відомості, доцільно використовувати цифрові освітні технології у навчально-пізнавальній та інших видах діяльності, безперервно формувати нові знання й уміння з питань цифровізації освіти, проявляти активність у професійних спільнотах і суспільних подіях через цифрові платформи, хмарні застосунки, Інтернет-мережі; *«цифрові технології освітнього призначення»* як узагальнене поняття, утворене сукупністю хмарних застосунків, ігрових технологій, відкритих електронних ресурсів, онлайн-середовищ, цифрових платформ, інструментів комунікації, що застосовуються суб'єктами освітнього процесу з метою навчання і всебічного розвитку; *«цифрове освітнє середовище»* як цілеспрямовано створене освітнє середовище шляхом об'єднання апаратно-технологічної (апаратне забезпечення,

програмне забезпечення, інтернет-зв'язок, цифрові технології, засоби захисту даних та ін.) і психолого-педагогічної (інтеграція принципів, методів і форм традиційної освіти та цифрової дидактики) складових частин з метою навчання здобувачів освіти, їх взаємодії й комунікації з іншими суб'єктами середовища із застосуванням цифрових технологій;

– *удосконалено: форми, методи і прийоми залучення здобувачів освіти до виконання навчально-пізнавальної, практичної, науково-дослідницької, проєктної й інших видів діяльності індивідуально та у групах із використанням цифрових технологій освітнього призначення як засобів навчання, об'єктів вивчення, інструментів взаємодії й комунікації; організацію освітнього процесу з освітніх компонентів «Методика навчання інформатики», «Курсова робота», «Педагогічна практика» навчально-методичним забезпеченням (робочі програми, силабуси, дистанційні курси, індивідуальні навчально-дослідницькі завдання, професійні ситуації, навчальні проєкти, професійні кейси) з метою підвищення гнучкості, доступності, якості, результативності навчання майбутніх учителів інформатики;*

– *подальшого розвитку набули: теоретико-понятійний аналіз професійної компетентності майбутнього вчителя в частині виокремлення цифрової компетентності, визначення її змісту й обґрунтуванні необхідності оволодіння нею як наскрізною, що характеризує успішне функціонування педагога у цифровому суспільстві; навчально-методичний контент фахової підготовки майбутніх учителів інформатики в умовах цифрової освіти і змістове наповнення освітніх компонентів, враховуючи зміст професійного стандарту «Вчитель закладу загальної середньої освіти», концепцію Нової української школи та основні засади цифровізації освіти; теоретико-методологічні та концептуальні засади проєктування цифрового освітнього середовища з метою надання якісних освітніх послуг щодо фахової підготовки педагогів у частині, що стосується мети, завдань, засобів і результатів навчання майбутніх учителів інформатики.*

Практичне значення отриманих результатів дисертаційного дослідження полягає в тому, що розроблено й впроваджено в освітній процес: *дистанційні курси «Методика навчання інформатики», «Курсова робота», «Педагогічна практика» для майбутніх учителів інформатики, котрі здобувають вищу освіту за освітньо-професійною програмою «Середня освіта (Інформатика)» на бакалаврському рівні; навчально-методичний посібник «Методика навчання інформатики: практико-орієнтований підхід», методичні рекомендації «Курсова робота», «Пропедевтична і педагогічна практики» для бакалаврів, котрі здобувають кваліфікацію «вчитель інформатики»; навчально-методичний контент, що містить цілеспрямовано розроблені теоретичні й практичні матеріали, опрацювання яких потребує застосування цифрових технологій і сприяє формуванню у здобувачів освіти готовності до виконання трудових функцій вчителя в умовах цифрової освіти; освітньо-професійну програму «Середня освіта (Інформатика)» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освіти у Рівненському державному гуманітарному університеті (як керівник проєктної групи з 2017 р. та гарант з 2019 р.); робочі*

програми «Методика навчання інформатики» (авторське право на твір №126183 від 02.05.2024), «Проектна діяльність у шкільному курсі інформатики», «Пропедевтична і педагогічна практики»; програму «Інтернет-технології і вебдизайн» (гриф МОН України, № 8.0093-2023, протокол №4 від 13.12.2023).

Результати дослідження можуть бути використані науково-педагогічними працівниками для проектування освітніх екосистем, укладання навчально-методичних посібників і методичних рекомендацій щодо фахової підготовки майбутніх педагогів в умовах цифрової освіти, побудові індивідуальних траєкторій виконання науково-дослідницької роботи, проходження педагогічних практик у закладах загальної середньої освіти з урахуванням викликів і можливостей цифровізації освітнього процесу.

Впровадження основних положень і результатів дослідження в освітній процес підтверджується довідками: Волинського національного університету ім. Лесі Українки (№ 03-24/03/2743 від 16.09.2024), Ізмаїльського державного гуманітарного університету (№ 1-7 від 19.09.2024), Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Т. Шевченка (№ 05-16/145 від 18.09.2024), Луцького національного технічного університету (№ 1761/01-14 від 12.09.2024), Мелітопольського державного педагогічного університету ім. Б. Хмельницького (№ 01-15 від 12.09.2024), Рівненського державного гуманітарного університету (№ 01-12/60 від 12.09.2024), Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка (№ 1218/33-03 від 18.09.2024), Уманського державного педагогічного університету ім. П. Тичини (№ 1441/01 від 18.09.2024), Черкаського національного університету ім. Б. Хмельницького (№ 268/04 від 05.11.2024). У педагогічному експерименті взяли участь 461 здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти вищевказаних закладів, з них 233 особи були задіяні в контрольній групі, 228 – в експериментальній.

Особистий внесок здобувача у науково-методичних працях та інших видах публікацій, що представлені у співавторстві полягає у таких доробках: проаналізовано мета, завдання і зміст педагогічної практики [7]; досліджено організаційні форми навчання щодо реалізації особистісно орієнтованого підходу [9]; розкрито самостійну діяльність здобувачів освіти на прикладі їх навчання у дистанційному курсі [10]; спроектовано й описано модель самонавчання здобувачів освіти [11]; описано творчі й пошукові індивідуальні навчально-дослідницькі завдання, наведено їх приклади [13]; розкрито етапи створення мультимедійних проєктів [14]; досліджено зміст професійної компетентності, наведено приклади практичних завдань [15]; обґрунтовано актуальність дистанційного навчання, наведено приклади дистанційних курсів [16]; проаналізовано дефініцію «професійна компетентність», систематизовано відомості про застосунок LearningApps.org як об'єкт вивчення і як засіб діяльності [17]; розроблено і проведено опитування здобувачів освіти, відображено й проаналізовано його результати [20]; розкрито поняття «міждисциплінарна інтеграція», міждисциплінарні зв'язки між освітніми компонентами професійної підготовки вчителів інформатики [21]; проаналізовано програму «Середня освіта (Інформатика)» бакалаврського рівня на засадах компетентісно орієнтованого підходу [28]; обґрунтовано

актуальність розвитку критичного мислення, розроблено і проведено опитування здобувачів освіти, представлено його результати [43]; сформульовано мету, завдання і зміст дисципліни «Методика навчання інформатики» [45]; проаналізовано етапи проєктування дистанційного курсу, описано авторський курс [48]; розкрито дефініції, описано дистанційний курс [49]; досліджено зміст STEM дисциплін, готовність педагога до діяльності за принципами STEM освіти [50]; описано самостійну навчальну діяльність здобувачів освіти з використанням хмарних сервісів [51]; проаналізовано поняття «портфоліо», структуру й етапи створення електронного портфоліо [52]; розроблено опитувальник із використанням Google-форми для осіб, які здобувають кваліфікацію «вчитель інформатики» [55]; розкрито теоретико-понятійний апарат [56]; описано інтерактивне навчально-методичне забезпечення курсу [57]; сформовано індивідуальні навчально-дослідницькі завдання [59]; розкрито етапи формування інформаційно-комунікаційної компетентності [60]; розроблено структурно-логічну схему освітніх компонентів фахової підготовки майбутніх учителів інформатики [66]; схарактеризовано форми навчання та етапи практичного заняття [82].

Основні положення і результати дисертаційної роботи висвітлювалися й обговорювалися: на засіданнях науково-методичних семінарів кафедри освіти дорослих Навчально-наукового інституту перепідготовки та підвищення кваліфікації Українського державного університету імені Михайла Драгоманова (2022-2024 рр.), кафедри цифрових технологій та методики навчання інформатики Рівненського державного гуманітарного університету (2015-2024 рр.); на методичних об'єднаннях вчителів інформатики м. Рівного (2022-2024 рр.); на конференції «Digital remote education – from the COVID-19 Pandemic to the Best Practices for the Future» (Krakow, Poland, 2023), (не)конференції міні-EdCamp за програмою «EdCamp in a Box 8.0. Повіримо. Перемагаймо. Підтримуймо» (Рівне, 2024). Також наукові здобутки було оприлюднено й обговорено на конференціях різного рівня: *міжнародна науково-теоретична конференція* «Науковий метод: реальність і перспективи досліджень» (Загреб (Хорватія), 2024); *міжнародні науково-практичні Інтернет-конференції*: «Розвиток науки та техніки під час світової кризи» (Запоріжжя, 2023); «Актуальні проблеми та перспективи технологічної і професійної освіти» (Тернопіль, 2023); «Сучасні тенденції та концептуальні шляхи розвитку освіти і педагогіки» (Київ, 2021); «Актуальні проблеми неперервної освіти в інформаційному суспільстві» (Київ, 2020); *міжнародні науково-практичні конференції*: «Інформаційна освіта та професійно-комунікативні технології XXI століття» (Одеса, 2023); «Theoretical and empirical scientific research: concept and trends» (Oxford-Vinnitsia, 2023); «Інноваційні наукові дослідження у галузі педагогіки та психології» (Запоріжжя, 2021); «Сучасний вимір психології та педагогіки» (Львів, 2020); «Наукова дискусія: питання педагогіки та психології» (Київ, 2020); *Всеукраїнська міжгалузєва науково-практична онлайн-конференція* «Національна наука і освіта в умовах війни РФ проти України та сучасних цивілізаційних викликів» (Київ, 2024); *Всеукраїнська науково-практична конференція* «Проблеми інформатизації навчального процесу в закладах

загальної середньої та вищої освіти» (Київ, 2018); *Всеукраїнська науково-практична Інтернет-конференція «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку»* (Черкаси, 2013); *Всеукраїнські науково-практичні конференції: «Підготовка педагогів до професійної діяльності в умовах змішаного навчання»* (Рівне, 2024; 2021; 2017); «Інформаційні технології в професійній діяльності» (Рівне, 2022; 2021; 2019; 2018; 2014; 2013); «Наука, освіта, суспільство очима молодих» (Рівне, 2014); «Прикладні аспекти інформаційного забезпечення та обґрунтування технічних і управлінських рішень» (Рівне, 2018; 2017); «Проблеми інформатизації навчального процесу в школі та вищому педагогічному навчальному закладі» (Київ, 2017).

Кандидатська дисертація на тему «Формування прийомів розумової діяльності в учнів 7-9 класів у процесі навчання інформатики» (за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання інформатики) була захищена у 2009 році на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.03 у Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова. Матеріали кандидатської дисертації у тексті докторського дослідження не використано.

Публікації. Основні наукові положення дисертаційної роботи опубліковано в 89 наукових працях, серед яких: 1 монографія, розділи у 2-х колективних монографіях; 1 навчально-методичний посібник; 45 статей (з них 29 одноосібні) у наукових фахових виданнях категорії Б; 7 статей у зарубіжних наукових періодичних виданнях і виданнях, віднесених до міжнародних наукометричних баз даних (з них 3 статті у Scopus та 2 – у Web of Science); 25 тез доповідей (з них 22 одноосібні) у збірниках матеріалів конференцій; 8 публікацій, котрі додатково відображають результати дисертації.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотацій українською та англійською мовами, переліку умовних позначень, вступу, п'яти розділів і висновків до них, загальних висновків, списку використаних джерел до кожного розділу (674 найменування, з них 121 – зарубіжні), 15 додатків на 94 сторінках. Загальний обсяг дисертації – 552 сторінки, з них 458 сторінок основного тексту, у якому розміщено 42 таблиці і 100 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність проблеми дослідження, визначено його мету, завдання, об'єкт, предмет і методологію; проаналізовано загальний стан розробленості проблеми в науковій теорії та педагогічній практиці, конкретизовано її зв'язок із науковими програмами, планами і темами; сформульовано концепцію науково-дослідної роботи; обґрунтовано методи й експериментальну базу дослідження; розкрито наукову новизну, практичне значення отриманих результатів, наведено відомості про апробацію та впровадження результатів дослідження; виокремлено особистий внесок автора в колективних публікаціях; вказано структуру й обсяг рукопису наукової роботи.

У першому розділі «**Теоретико-методологічні засади проєктування цифрового освітнього середовища фахової підготовки майбутніх учителів інформатики**» розкрито термінологію й поняттєвий апарат; проведено

теоретико-методологічний аналіз вітчизняних і зарубіжних праць, законодавчо-нормативних документів із питань цифрової трансформації суспільства й організації навчання у закладах освіти; спроектовано цифрове освітнє середовище фахової підготовки майбутніх учителів інформатики, проаналізовано його зміст і складові частини. На підставі аналізу наукових праць В. Ю. Бикова, Т. А. Вакалюк, Л. А. Карташової, Л. М. Колос, Л. Л. Макаренко, Н. В. Морзе, С. Г. Литвинової, Т. М. Сорочан, О. М. Спіріна та інших учених зазначено, що поняття «цифрове освітнє середовище», «цифрові освітні технології» не повною мірою досліджені й узагальнені у формі усталених трактувань, оскільки перебувають на стадії розвитку і широкого впровадження в освітній процес. Опрацювання законодавчих і нормативних документів дало можливість усвідомити тенденції цифрової трансформації освіти та фахової підготовки педагогів у закладах вищої освіти (цифрова інфраструктура, підвищення рівня сформованості цифрової компетентності, поєднання традиційного освітнього процесу з онлайн навчанням тощо). Засвідчено, що цифрова освіта сприяє організації і реалізації цілеспрямованої взаємодії суб'єктів освітнього процесу із використанням цифрових технологій, які визначено як узагальнене поняття, що містить хмарні застосунки, відкриті електронні освітні ресурси, онлайн-середовища, платформи управління навчанням, засоби для відеоконференцій та інших видів комунікації, що застосовуються відповідно для створення, пошуку, перегляду, опрацювання, зберігання, передачі й отримання повідомлень у цифровій формі кодування.

Обґрунтовано, що цифровізації освітнього процесу у закладах загальної середньої освіти передують готовність педагогів проектувати цифрові освітні середовища, розробляти і поширювати навчально-методичний контент в цифровому форматі, спираючись на належний рівень сформованості цифрової компетентності. Аргументовано, що фахову підготовку майбутніх учителів інформатики варто осучаснити, беручи до уваги перспективи розвитку цифрової освіти, що об'єднують цифрові тренди як напрями впровадження цифрових технологій і педагогічних інновацій з метою надання безбар'єрного доступу до знань зокрема й сучасних освітніх послуг загалом. Узагальнення наукових підходів дало змогу дослідити дефініцію «цифрове освітнє середовище», визначити його як цілеспрямовано створене освітнє середовище шляхом об'єднання апаратно-технологічної (апаратне забезпечення, програмне забезпечення, мережеві інструменти, цифрові технології, засоби захисту даних та ін.) та психолого-педагогічної (інтегрує принципи, форми й методи традиційної і цифрової дидактики, формує академічну доброчесність, мережевий етикет тощо) складових частин, які окреслюючи взаємодію суб'єктів середовища є відокремленими, відкритими і співзалежними.

Особливе місце у цифровому освітньому середовищі відведено суб'єктам освітнього процесу (здобувачі освіти, науково-педагогічні працівники, стейкхолдери, системні адміністратори й інші зацікавлені особистості), їхній діяльності, співпраці і комунікації з метою досягнення цілей освіти, використовуючи цифрові технології, які при цьому не замінюють педагогів, а

доповнюють їх професійну діяльність як інструменти її виконання, що формують нові можливості освітнього процесу.

Як різновид цифрового освітнього середовища спроектовано цифрове освітнє середовище фахової підготовки майбутніх учителів інформатики, структура і наповненість якого дають змогу планувати, організовувати й реалізовувати освітній процес, корегувати вимоги до нього та очікуваних досягнень, застосовуючи систему управління навчанням (LMS) із метою формування у здобувачів освіти готовності використовувати цифрове освітнє середовище у навчальній, професійній та інших видах діяльності. Уточнено, що цифрове освітнє середовище фахової підготовки майбутніх учителів інформатики має: спиратися на цілі освіти як загалом, так і процесу навчання особистостей, котрі здобувають кваліфікацію «вчитель інформатики» зокрема; містити структурні складові частини, що є відокремленими і водночас співзалежними; бути відкритим і доступним для всіх суб'єктів освітнього процесу; поєднувати загальноприйняті принципи дидактики (свідомості та активності навчання, індивідуалізації та диференціації навчання та ін.) і засади цифрової освіти (гнучкість і мобільність навчання; інтерактивність і персоналізація навчання; безпека та етика; безперервна освіта) (рис. 1).

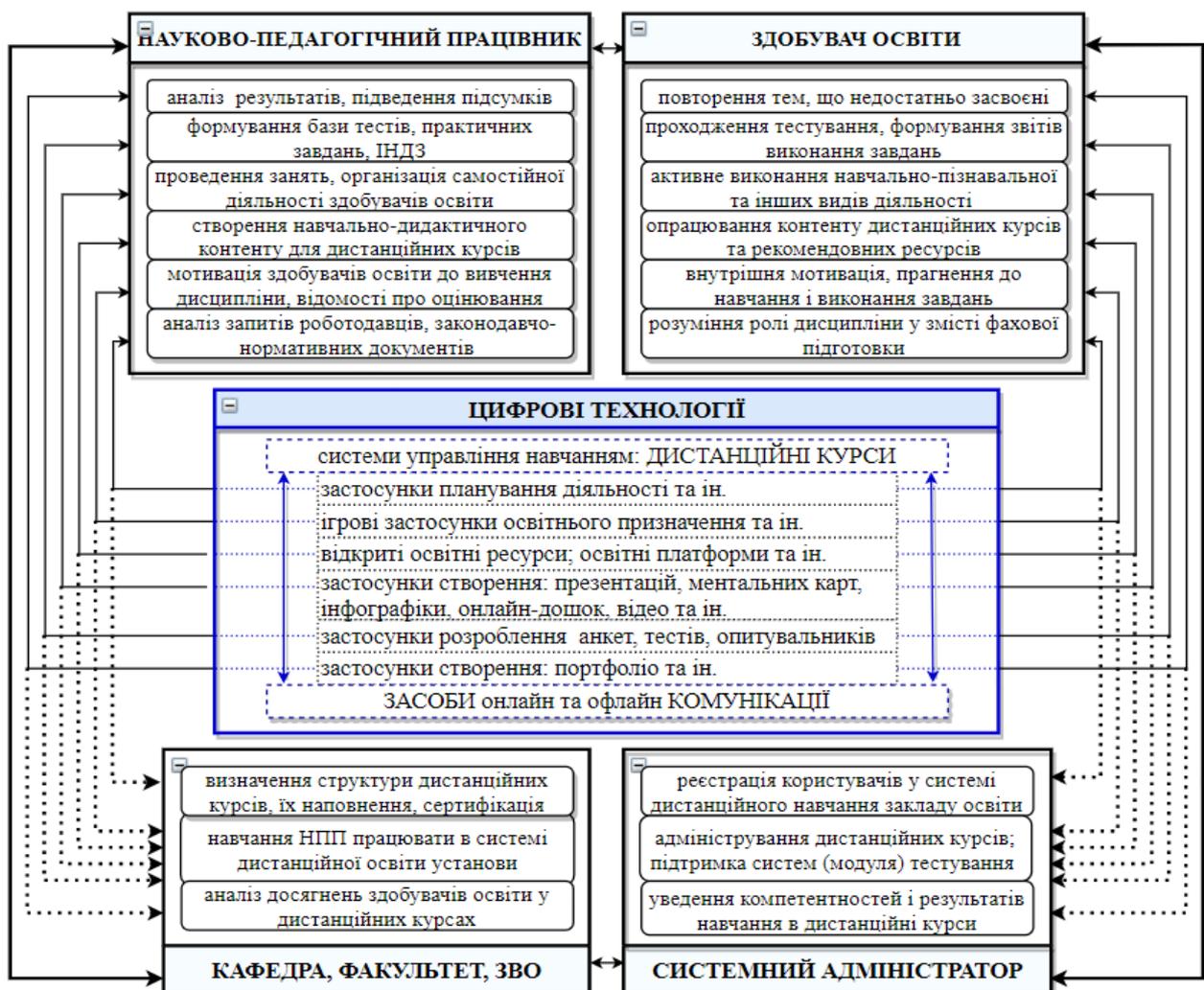


Рис. 1. Цифрове освітнє середовище фахової підготовки майбутніх учителів інформатики крізь призму взаємодії учасників освітнього процесу

Аналіз відкритих систем підтримки навчання (*Moodle, Google Workspase for Education, Microsoft Office 365 Education*) уможливив визначити LMS Moodle за організаційним, ресурсним, конструктивним, аналітико-оцінювальним критеріями системою організації і підтримки освітнього процесу, що за умови педагогічно доцільного використання її інструментів науково-педагогічними працівниками (організація процесу навчання у формі дистанційного курсу, його наповнення цифровим навчально-методичним, інтерактивним контентом та ін.), здобувачами освіти (реєстрація у курсі, опрацювання контенту, виконання завдань і завантаження файлів зі звітами та ін.), системними адміністраторами (розгортання, керування, підтримка роботи платформи, захист персональних даних, цифрова ідентифікація особи тощо) реалізує взаємодію учасників освітнього процесу у формі «цифрове освітнє середовище – дистанційний курс – здобувач освіти», що містить різні модифікації, кожна із яких має свої особливості, перебуває у тісному зв'язку з іншими. Доведено, що спроектоване цифрове освітнє середовище інтегрує цифрові технології (критеріями вибору яких є відповідність цілям освіти, доступність, функціональність та ін.) й педагогічні інновації, спираючись на сформованість у суб'єктів освітнього процесу на належному рівні цифрової компетентності. З'ясовано, що середовище охоплює окремі, але взаємодіючі, технологічно і методично зв'язані між собою підсистеми, у структурі яких міститься комп'ютерна техніка, програмне забезпечення, цифрові технології, психолого-педагогічні засади організації фахової підготовки майбутніх учителів інформатики у закладі вищої освіти.

У другому розділі **«Концептуальні засади фахової підготовки майбутніх учителів інформатики в цифровому освітньому середовищі»** проаналізовано нормативні засади стандартизації освіти, вітчизняний і зарубіжний досвід навчання педагогічних працівників у закладах вищої освіти, досліджено цифрове освітнє середовище фахової підготовки майбутніх учителів інформатики у викликах професійної компетентності педагога.

Аргументовано, що фахову підготовку майбутніх учителів інформатики у цифровому освітньому середовищі корегують документи з одного боку щодо цифровізації суспільства («Про Національну програму інформатизації», «Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2021–2031 роки», Рамка цифрових компетентностей громадян України та ін.), з іншого – щодо стандартизації освіти (професійні стандарти «Вчитель закладу загальної середньої освіти», Національна рамка кваліфікацій, Державний стандарт базової середньої освіти).

З метою фахової підготовки майбутніх учителів інформатики в контексті навчання педагогів у Європі та у світі вивчено досвід зарубіжних країн. Зазначено, що зберігаючи найкращі національні досягнення варто взяти на озброєння окремі аспекти міжнародного досвіду, зокрема: поєднання теоретичного і практичного навчання, надаючи перевагу самостійній і дослідницькій діяльності здобувачів освіти; посилення співпраці закладів вищої освіти із закладами загальної середньої освіти як базами педагогічних практик; комплексні рішення щодо підтримки цифровізації освіти (різноаспектне застосування цифрових технологій, підвищення рівня сформованості цифрової компетентності у всіх учасників освітнього процесу та ін.).

Вивчення дисертаційних праць за спеціальностями 13.00.10 («Інформаційно-комунікаційні технології в освіті»), 13.00.02 («Теорія і методика навчання (за предметними галузями)»), 13.00.04 («Теорія і методика професійної освіти») щодо фахової підготовки майбутніх учителів інформатики дало змогу відстежити, систематизувати й узагальнити концептуальні засади і тенденції в цій галузі досліджень та переконатися в тому, що цифрова трансформація освіти, професійні стандарти активізують пошук нових систем навчання здобувачів освіти, їх професійного становлення і розвитку як сучасних фахівців.

Отже, комплексний аналіз досвіду зарубіжних країн і дисертаційних досліджень є підґрунтям для розуміння сучасного стану фахової підготовки майбутніх учителів, перспектив її розвитку в цифровому освітньому середовищі.

Оскільки сучасні трансформації посилюють увагу до цифрової компетентності педагога у структурі його професійної компетентності, як наскрізної щодо підвищення ефективності виконання трудових функцій, розглянуто цифрову компетентність майбутніх учителів інформатики і визначено її як здатність особистості критично опрацювати відомості, доцільно використовувати цифрові технології у навчально-пізнавальній та інших видах діяльності, безперервно формувати нові знання й уміння з питань цифровізації освіти, проявляти активність у професійних спільнотах і суспільних подіях через цифрові платформи, хмарні застосунки, Інтернет-мережі.

У контексті результату фахової підготовки майбутніх учителів інформатики в цифровому освітньому середовищі розглянуто їхню *готовність* до використання такого середовища і визначено її як інтегроване особистісне утворення, що містить знання предмету (за фахом), професійні якості, обізнаність про цифрові технології, мотиви і потреби щодо їх застосування (наприклад, вибір цифрових освітніх ресурсів, оцінювання їх ефективності; створення і комбінування цифрового навчально-методичного контенту, працюючи індивідуально та спільно з іншими; планування і реалізація навчально-пізнавальної діяльності з використанням онлайн-середовищ; застосування ігрових застосунків освітнього призначення; консультування інших в оволодінні цифровими технологіями тощо).

Незважаючи на те, що немає єдиного підходу до визначення структурних компонентів готовності майбутніх учителів інформатики до використання цифрового освітнього середовища в навчально-пізнавальній, професійній та інших видах діяльності, виокремлено цільовий, ціннісно-мотиваційний, когнітивний, діяльнісний, діагностичний й рефлексивний компоненти, які взаємодоповнюють, розширюють і поглиблюють один одного на різних етапах навчання здобувачів освіти з урахуванням компетентнісного, діяльнісного, особистісно орієнтованого, технологічного підходів. З'ясовано, що наявність усіх цих компонентів визначає сформованість у здобувачів освіти готовності до використання цифрового освітнього середовища, що не є сталим утворенням особистості, оскільки на етапі навчання у закладі вищої освіти розпочинається її формування, а подальший розвиток відбувається під час виконання трудових функцій вчителя у закладі загальної середньої освіти.

У третьому розділі «**Навчально-методичне забезпечення фахової підготовки майбутніх учителів інформатики у цифровому освітньому середовищі**» схарактеризовано освітні компоненти фахової підготовки майбутніх учителів інформатики, окреслено педагогічні технології організації навчання у цифровому освітньому середовищі, обґрунтовано використання дистанційних курсів у структурі цифрового освітнього середовища.

На підставі вивчення освітньо-професійних програм фахової підготовки майбутніх учителів інформатики встановлено, що зміст інваріантної та варіативної частин різний і тому його потрібно розглядати в розрізі загальних, математичних, предметних, технологічних, психолого-педагогічних дисциплін з метою формування у здобувачів освіти професійної компетентності загалом та здатності до виконання трудових функцій вчителя в умовах цифрової освіти зокрема.

З'ясовано, що особливе значення у вищезгаданих програмах надано освітній компоненті «Методика навчання інформатики», і на цій основі її досліджено як обов'язкову дисципліну, що спрямована на формування у здобувачів освіти здатності організовувати й реалізовувати освітній процес з навчального предмета «Інформатика» у закладах загальної середньої освіти, проєктуючи цифрове освітнє середовище, використовуючи цифрові технології, що відображено в навчально-методичному забезпеченні (нормативні документи, дидактичні матеріали тощо) та в авторському дистанційному курсі.

Окреслюючи цінність зв'язків між теоретичним і практичним навчанням із посиленням професійно орієнтованих засад, індивідуальної, парної та групової роботи розглянуто навчальні проєкти і кейси, опрацювання яких потребує застосування цифрового навчально-методичного контенту у двох напрямках: розроблення власного контенту; використання з дотриманням авторських прав контенту, розробленого іншими. Так, за основу роботи з навчальними проєктами взято такі етапи, як планування, підготовка, виконання, презентація і підсумок, на кожному з яких прогнозується застосування цифрових технологій, формуючи широкі можливості для пошуку відомостей, їх опрацювання й представлення у вигляді TED-доповідей, SWOT-аналізу. Обґрунтовано актуальність застосування методу кейсів здобувачами освіти старших курсів, пропонуючи їм співпрацю в групах, поєднання пошукової, дослідницької, творчої діяльності у цифровому освітньому середовищі.

Аргументовано потребу залучати майбутніх учителів інформатики до науково-дослідницької роботи шляхом виконання індивідуальних навчально-дослідницьких завдань, курсової роботи, прогнозуючи використання масових відкритих онлайн-курсів, структурованих сховищ зберігання контенту, хмарних застосунків планування діяльності, онлайн-середовищ пошуку й опрацювання відомостей, візуалізації і представлення результатів у різних форматах із дотриманням академічної доброчесності.

З'ясовано, що цифровізація освітнього процесу, суспільні вимоги до педагога як фахівця є підґрунтям формулювання завдань педагогічної практики, що є фундаментально важливою освітньою компонентою фахової підготовки майбутніх учителів інформатики. На цій основі педагогічну практику

схарактеризовано як форму навчання, що поєднує навчально-пізнавальну, науково-дослідницьку і професійну діяльність здобувачів освіти та спонукає їх здобути досвід організації й реалізації освітнього процесу з інформатики під час безпосереднього перебування в закладі загальної середньої освіти. Для підсилення інтересу здобувачів вищої освіти до педагогічної практики передбачається з одного боку застосовувати її результати у курсових роботах, навчально-дослідницьких завданнях, навчальних проєктах і педагогічних кейсах, а з іншого – під час перебування у закладі загальної середньої освіти впроваджувати авторські розробки, використовуючи цифрові освітні портали, хмарні сервіси, платформи управління навчанням та інші інструменти.

Важливо наповнювати освітні компоненти педагогічними ситуаціями, опрацювання яких мотивувало б майбутніх учителів інформатики до проєктної діяльності у цифровому середовищі як із позиції здобувачів освіти, так із позиції педагогів. З метою реалізації вищенаведеного завдання у вибірковий компонент освітньо-професійної програми ввели освітню компоненту «Проєктні технології в шкільному курсі інформатики». Першочергове завдання курсу – фахова підготовка здобувачів освіти до організації і реалізації проєктної діяльності у цифровому просторі, формування ціннісного ставлення до навчальних проєктів, розвиток готовності до впровадження інновацій відповідно до концепції Нової української школи та в умовах цифрової освіти.

Оскільки фахова підготовка майбутніх учителів інформатики має здійснюватися шляхом інформаційної, когнітивної, діяльнісної взаємодії учасників освітнього процесу за допомогою цифрових технологій, у середовищі LMS Moodle розроблено дистанційні курси «Методика навчання інформатики», «Курсова робота», «Педагогічна практика» та успішно інтегровано в цифрове освітнє середовище. Важливо зазначити, що дистанційні курси використано не лише як засоби діяльності (надання навчального контенту, добір завдань, форм контролю й оцінювання тощо), інструменти комунікації (донесення відомостей, організація дискусій, колективного обговорення, підтримка зворотного зв'язку та ін.), але і як об'єкти вивчення (вплив технологій на освітній процес, взаємодія в онлайн-середовищі, педагогічний дизайн курсу та ін.). У таких умовах відбувається пошук найбільш доцільного впровадження у процес навчання цифрових технологій освітнього призначення, формування професійного досвіду в умовах цифрової освіти.

У четвертому розділі **«Організація фахової підготовки майбутніх учителів інформатики в цифровому освітньому середовищі»** описано модель фахової підготовки майбутніх учителів інформатики у цифровому освітньому середовищі та її компоненти, що розкривають процес формування у здобувачів освіти готовності до використання такого середовища, також обґрунтовано їх зміст, призначення та інші характеристики (рис. 2). Модель складається із взаємопов'язаних компонентів, що є сукупністю методів, форм і засобів планування, організації освітнього процесу, моніторингу й оцінювання результатів з використанням цифрових технологій з метою розвитку здобувачів освіти як компетентних й конкурентоспроможних фахівців.

Для побудови моделі обрано структурно-функціональний підхід, основним завданням якого є поєднання компонентів, встановлення зв'язків між ними згідно досліджуваної структури та у межах освітнього процесу. Багаторівнева структура охоплює мотиваційні чинники й особистісні якості здобувачів освіти, їхню теоретичну й практичну підготовку, враховуючи ідеї компетентнісного, діяльнісного, особистісно орієнтованого, технологічного підходів, беручи до уваги зміст професійних функцій вчителя інформатики.

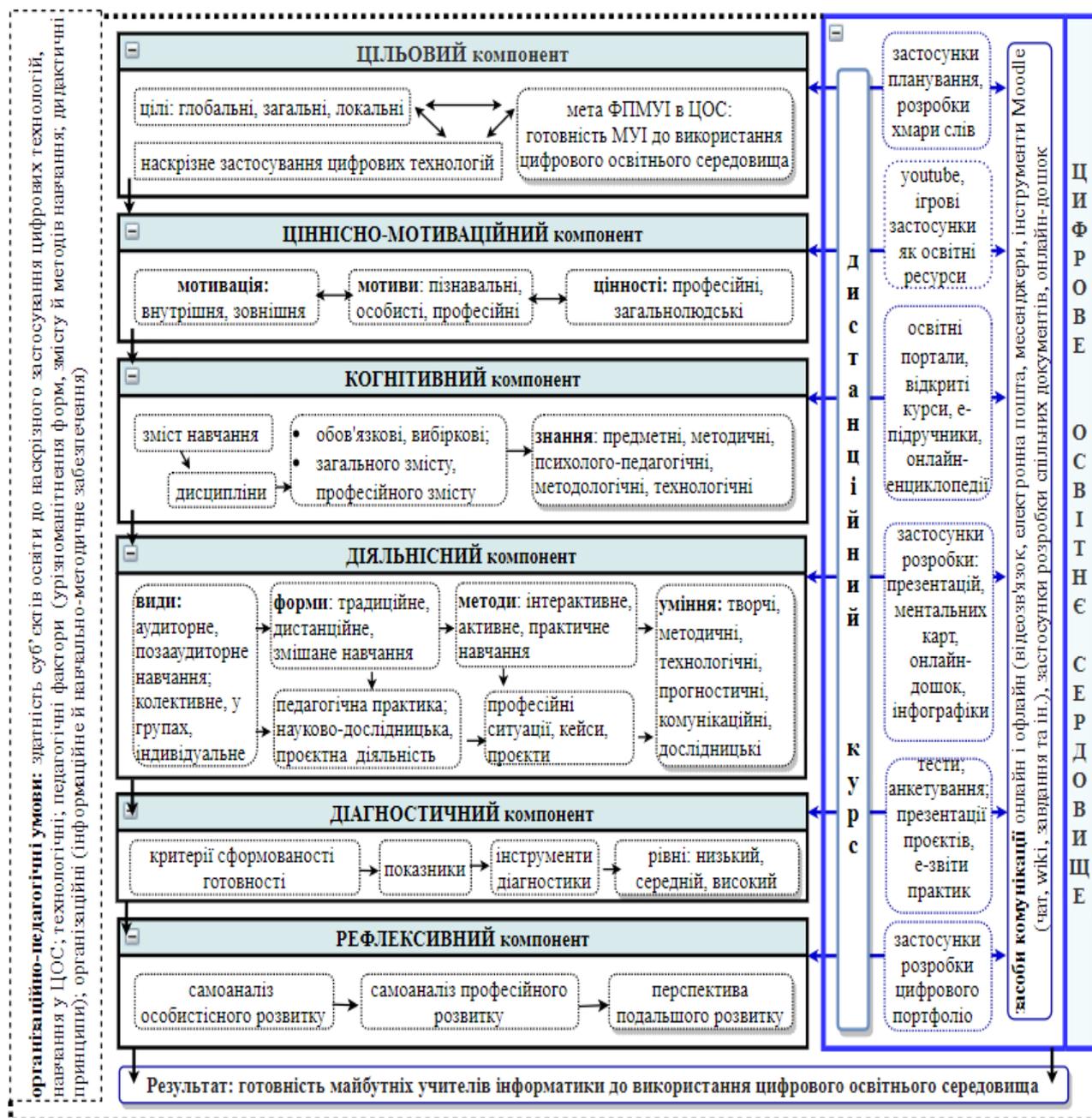


Рис. 2. Структурно-функціональна модель фахової підготовки майбутніх учителів інформатики у цифровому освітньому середовищі крізь компоненти готовності здобувача освіти до використання цифрового освітнього середовища

Авторська модель характеризується цілісністю, структурованістю, відкритістю, відтворюваністю, адаптивністю, ієрархічністю і містить шість

компонентів, цифрове освітнє середовище, організаційно-педагогічні умови реалізації процесу навчання у закладі вищої освіти.

Цільовий компонент готовності майбутніх учителів до використання цифрового освітнього середовища є системоутворювальний, окреслений розвитком цифрової освіти, враховує принципи цілепокладання, єдності далеких й близьких цілей і на цій основі розглядається як такий, що спонукає здобувачів освіти навчатися із використанням цифрових технологій, містить інформаційні документи, цифрові застосунки планування спільної діяльності (*Google Календар, Microsoft Outlook Calendar, Trello* та ін.), організації нотаток (*Google Keep* та ін.), створення хмари слів (*WordItOut, WordArt, Word Cloud* та ін.).

Ціннісно-мотиваційний компонент має у своєму складі мотиваційні чинники (внутрішні, зовнішні, пізнавальні, професійні, моральні, соціальні) та особистісні цінності (креативність, творчість, наполегливість, критичне мислення), об'єднання яких спонукає здобувачів освіти до умотивованої навчально-пізнавальної, науково-дослідницької й інших видів діяльності. Педагогічно доцільне використання цифрових технологій (відеохостингу *Youtube* (освітні канали *Всеосвіта, На Урок, Уміти, EdEra, Освіторія, Нова українська школа* й ін.) та ігрових застосунків освітнього призначення (*Canva, Kahoot, LearningApps, Quizizz, Wordwall* та ін.)) підвищує в здобувачів освіти мотивацію, пізнавальну активність, професійну зацікавленість.

Вагоме місце у формуванні готовності майбутніх учителів інформатики до використання цифрового освітнього середовища відведено когнітивному компоненту і його різнобічним зв'язкам з іншими підсистемами, оскільки динамічні й інноваційні процеси в освіті призводять до того, що вчителю потрібно володіти методологічними, предметними (за фахом), психолого-педагогічними, методичними й технологічними знаннями, що здобуті шляхом обґрунтованого використання цифрових технологій (освітні портали (*На урок, Освіта.UA, Всеосвіта, Українська педагогіка* та ін.), освітні курси (*Дія.Освіта, Prometheus, Coursera, EdEra* та ін.), електронні підручники, онлайн-енциклопедії (*Вікіпедія, електронна енциклопедія освітян України* та ін.), персональні блоги вчителів, сайти освітніх організацій та ін.).

Процеси засвоєння й використання знань опосередковуються особистістю, формують методичні, рефлексивні, технологічні, комунікативні, дослідницькі, творчі вміння. Діяльнісний компонент готовності майбутніх учителів інформатиків до використання цифрового освітнього середовища прогнозує виконання навчально-пізнавальної, науково-дослідницької, проєктної й інших видів діяльності, застосовуючи цифрові технології (зокрема, застосунки для створення спільних документів (*Google Drive, OneDrive* та ін.), інтерактивних вправ (*Learning Apps, Canva, Wordwall* та ін.), презентацій (*Prezi, Google Презентації* та ін.), інтерактивних карт і стрічок часу (*TimeMapper, TimelineJS* та ін.), сторітелінгу (*Storyjumper, Piktochart* та ін.), онлайн-дошок (*Padlet, Scrumblr* та ін.), інфографіки (*Infogram, Draw.io, Genially* та ін.), для організації комунікації (*Google Meet, Zoom, Google Chat, месенджери, інструменти Moodle* та ін.)), безпечно й відповідально працюючи в цифровому суспільстві.

Діагностичний компонент окреслює моніторинг навчальних досягнень здобувачів освіти, зіставлення їх з очікуваними результатами. Діагностування відбувається на окремих етапах навчання шляхом захисту лабораторних, практичних і курсових робіт, звітів педагогічних практик (у дистанційних курсах) та проходження анкетувань й тестувань (*Kahoot!*, *Google Forms*, *Quizlet* та ін.) і не обмежується лише констатацією досягнутого, оскільки реалізує зворотний зв'язок, що передбачає обговорення здобутих результатів.

Рефлексивний компонент відображає здатність особистості аналізувати, зіставляти, оцінювати власні дії. Зміст компонента визначається ставленням здобувачів освіти до виконуваної діяльності, її результатів. Рефлексія сприяє фіксуванню досягнень, їх осмисленню, визначенню професійної ідентичності, що відображається в особистому електронному портфоліо, створеному у спеціальному середовищі (*FlipHTML5*, *Wix*, *Weblium*, *Google Sites* та ін.).

Оскільки цифрові технології стрімко розвиваються, вивчення конкретних інструментів потрібно спрямовувати на розуміння фундаментальних принципів їх застосування та розвитку у майбутніх учителів інформатики здатності до адаптації, критичного мислення, перенесення здобутої обізнаності у швидкозмінний технологічний ландшафт.

Ефективне впровадження моделі фахової підготовки майбутніх учителів інформатики у цифровому освітньому середовищі обумовило добір й обґрунтування організаційно-педагогічних умов як сукупності зовнішніх обставин і внутрішніх чинників, що уможливають вибір змісту, форм, методів й засобів навчання в найбільш доцільному поєднанні. Виокремлено: суб'єктивні фактори (психолого-педагогічна здатність суб'єктів освіти до роботи з цифровими технологіями і до навчання в цифровому освітньому середовищі тощо); технологічні фактори (апаратне й програмне забезпечення, швидкісний Інтернет-зв'язок, цифрова інфраструктура закладу); педагогічні фактори (урізноманітнення форм, змісту й методів залучення здобувачів освіти до виконання навчально-пізнавальної й інших видів діяльності із застосуванням цифрових технологій); організаційні фактори (інформаційне й навчально-методичне забезпечення фахової підготовки майбутніх учителів інформатики, проектування цифрового освітнього середовища тощо). Організаційно-педагогічні умови перебувають у взаємозв'язках із компонентами моделі фахової підготовки майбутніх учителів інформатики в цифровому освітньому середовищі, спираються на цілі навчання та реалізуються в освітньому процесі як окремо, так і взаємодоповнюючи одна одну. Задля глибшого розуміння їх змісту дібрано принципи навчання (професійної спрямованості; індивідуальної траєкторії навчання; поєднання групового, колективного й індивідуального навчання; професійної мобільності; інтерактивності та ін.). Реалізація авторської структурно-функціональної моделі у визначених організаційно-педагогічних умовах створює підґрунтя для підготовки майбутніх педагогів, здатних ефективно реагувати на виклики цифрової освіти. Така модель прогнозує інтеграцію цифрових технологій в освітній процес, формування інноваційно орієнтованих вчителів інформатики, котрі вміють працювати в умовах цифрової трансформації освіти.

У п'ятому розділі «Експериментальна перевірка ефективності моделі фахової підготовки майбутніх учителів інформатики в цифровому освітньому середовищі» описано чотири часові проміжки дисертаційного дослідження (рис. 3) та акцентовано увагу на методиці проведення педагогічного експерименту, що забезпечує науково-об'єктивну й доказову перевірку авторської моделі.

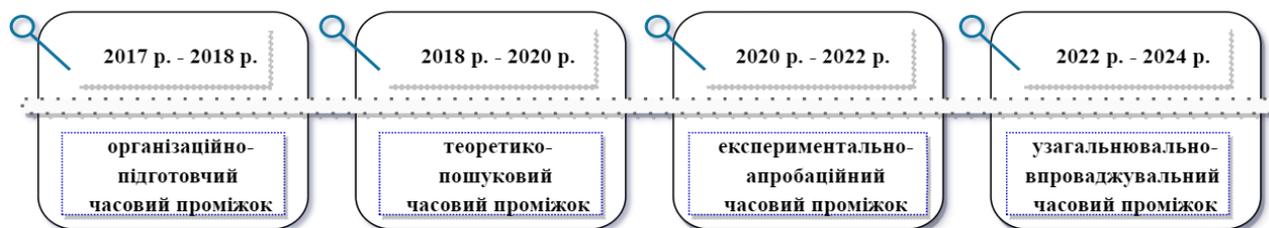


Рис. 3. Часові проміжки дисертаційного дослідження

Організаційно-підготовчий часовий проміжок був орієнтований на з'ясування стану фахової підготовки майбутніх учителів інформатики і пошук шляхів його вдосконалення. Збір відомостей містив, з одного боку – аналіз філософської, законодавчо-нормативної, психолого-педагогічної, науково-методичної літератури з проблеми дослідження, вивчення основних досягнень, їх аналітичне обґрунтування, визначення напрямів перспективного розвитку, з другого боку – виокремлення недоліків, їх аналітичне обґрунтування, пошук шляхів усунення і як підсумок – сформульовано мету, завдання дослідження, окреслено очікувані результати, способи їх досягнення.

Теоретико-пошуковий часовий проміжок дослідження містив низку заходів щодо вирішення таких завдань: обґрунтування актуальності проблеми наукового пошуку; визначення об'єкту і предмету дисертаційного дослідження; розкриття понятійного апарату дослідження; вивчення теоретико-методологічних засад проектування цифрового освітнього середовища; розроблення дистанційних курсів і їх наповнення навчально-методичним контентом. На цьому часовому проміжку відбувався констатувальний етап педагогічного експерименту, що був орієнтований на з'ясування стану застосування цифрових технологій в освітньому процесі закладів вищої освіти (як об'єкти вивчення, інструменти діяльності, засоби комунікації), усвідомлення потреби осучаснення освітнього процесу та формулювання концепції дослідження – фахова підготовка майбутніх учителів інформатики у цифровому освітньому середовищі покращить якість навчання, результатом якого буде сформована у здобувачів освіти готовність до використання цифрового освітнього середовища у навчальній та професійній діяльності. За умови теоретичного обґрунтування та практичного апробування, цифрове освітнє середовище у поєднанні з компетентнісним, особистісно орієнтованим, діяльнісним, технологічним підходами створює підґрунтя для урізноманітнення форм, методів і засобів навчання, посилення мотивації й інтеграції навчально-пізнавальної, науково-дослідницької, проектної діяльності здобувачів освіти.

Також було визначено заклади вищої освіти, які планувалося задіяти в експерименті, ознайомлено науково-педагогічних працівників з його програмою

і методикою проведення; виокремлено експериментальну й контрольну групи здобувачів освіти. Процедура утворення груп містила наступні умови: кількість здобувачів освіти у групах приблизно однакова; вихідний рівень навчальних досягнень здобувачів освіти приблизно однаковий (на основі аналізу результатів заліково-екзаменаційних сесій). Правильність створення груп (у контрольній відповідно 233 особи (вступники 2018 та 2019 років), а в експериментальній – 228 здобувачів освіти (вступники 2020 року)) здійснювали з використанням критерію Фішера, застосування якого пов'язане з перевіркою рівності середніх значень у двох вибірках. Водночас, розбіжність показників в обох групах на цьому етапі експерименту в середньому не перевищує 3%, тому можна вважати, що було задіяно дві якісно однорідні вибірки.

Експериментально-апробаційний часовий проміжок дослідження містив формувальний етап педагогічного експерименту, зокрема: збирання, накопичення й аналіз емпіричних даних; перевірялися концептуальні засади дослідження; відбувалася апробація цифрового освітнього середовища; реалізовувалися авторські навчальні програми, розроблені дистанційні курси; редагувався навчально-методичний контент; уточнювалися організаційно-педагогічні умови освітнього процесу з метою впровадження авторської моделі.

Проведення експерименту в експериментальній та контрольній групах відрізнялося певними чинниками. Так, в експериментальній групі фахова підготовка здобувачів освіти відбувалася за авторською методикою навчання. Оцінювання ефективності авторської моделі здійснювалося шляхом вивчення результатів навчальних досягнень здобувачів освіти за визначеними критеріями і показниками, використовуючи опитувальники, тести, анкети, індивідуальні навчально-дослідницькі завдання, практичні й лабораторні роботи, контрольні зрізи, захисти курсових робіт, звіти педагогічних практик та ін. Навчання у контрольній групі здійснювалося за традиційною методикою навчання (без спеціальної комунікації з науково-педагогічними працівниками, а використання цифрових технологій носило рекомендаційний характер).

Узагальнювально-впроваджувальний часовий проміжок дослідження містив такі заходи: проведення контрольного етапу педагогічного експерименту; статистична обробка емпіричних даних; аналіз й узагальнення результатів дослідження; оформлення тексту дисертації, публікація монографії; практичне впровадження результатів дослідження в освітній процес закладів вищої освіти; доопрацювання навчально-методичного контенту, окреслення подальших наукових розвідок. Контрольний етап педагогічного експерименту орієнтований на те, щоб перевірити методику експерименту шляхом підсумкового оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти, зіставлення результатів навчання в експериментальній та контрольній групах, коригування окремих положень дослідження, узагальнення здобутків і формулювання висновків.

Достовірність результатів експерименту забезпечувалася науковою обґрунтованістю вихідних теоретичних положень, відповідністю інструментів діагностування меті і завданням дослідження, опрацюванням здобутих даних методами математичної статистики. З метою перевірки ефективності авторської

моделі виокремлено критерії та показники сформованості готовності (табл. 1) і на цій основі визначено рівні (низький, середній, високий) оволодіння нею.

Таблиця 1

Фахова підготовка майбутніх учителів інформатики у вимірах готовності до використання цифрового освітнього середовища

Компоненти готовності	Критерії сформованості	Показники критерію
цільовий	мотиваційно-цільовий	цілі особистісного і професійного розвитку; мотиви навчання, інтерес до професії; ціннісні орієнтації;
ціннісно-мотиваційний		
когнітивний	знаннево-пізнавальний	рівень знань з дисциплін професійного змісту; обізнаність з методики навчання інформатики, повнота, глибина, узагальненість, системність знань;
діяльнісний	процесуально-технологічний	дієвість знань; уміння працювати з навчально-методичним контентом; уміння працювати з дистанційним курсом як засобом навчання і як об'єктом вивчення;
діагностичний	аналітико-результативний	професійна ідентичність; уміння оцінювати та самооцінювати здобуті навчальні, професійні досягнення
рефлексивний		

Із метою встановлення вагомості кожного компонента і показника критерію використано метод експертної оцінки, що передбачає одержання даних від науково-педагогічних працівників (рис. 4, рис. 5).

компоненти	оцінки експертів																				сума	КV (вагомість)								
цільовий	2	3	1	1	3	2	2	1	3	1	2	2	4	5	3	2	3	4	1	2	2	2	3	1	1	5	4	2	67	0,11
ціннісно-мотиваційний	5	4	6	4	2	3	1	5	2	2	1	4	6	4	4	1	1	6	5	6	4	1	1	5	5	4	5	3	100	0,17
когнітивний	4	6	4	5	5	5	4	4	4	6	5	6	2	6	6	4	4	2	4	5	5	4	4	6	4	6	2	5	127	0,22
діяльнісний	6	5	5	6	6	6	6	6	6	5	6	3	5	3	5	6	6	5	6	4	6	6	6	4	6	3	6	6	149	0,25
діагностичний	1	1	2	3	1	1	3	2	1	3	3	5	1	2	1	3	2	1	2	1	3	3	2	2	2	2	1	1	55	0,09
рефлексивний	3	2	3	2	4	4	5	3	5	4	4	1	3	1	2	5	5	3	3	3	1	5	5	3	3	1	3	4	90	0,15
кількість експертів																													28	
сума оцінок експерта																													21	1,00

Рис. 4 Вагомість компонента у структурі готовності здобувача освіти

показники	вагомість	показники	вагомість
показники мотиваційно-цільового критерію		показники процесуально-технологічного критерію	
цілі особистісного і професійного розвитку	0,21	дієвість знань	0,25
мотиви навчання	0,22	уміння працювати з навчально-дидактичним контентом	0,34
інтерес до професії	0,37	уміння працювати з дистанційним курсом (засіб навчання, об'єкт вивчення)	0,41
ціннісні орієнтації	0,2		
показники знаннево-пізнавального критерію		показники результативно-аналітичного критерію	
знання з дисциплін професійного змісту	0,57	професійна ідентичність	0,48
обізнаність з методики навчання інформатики	0,43	оцінювання методичної діяльності	0,52

Рис. 5 Вагомість показників критеріїв сформованості готовності

Із метою розпізнавання й фіксування знань, умінь, цінностей, особистісно значущих професійних якостей та здійснення їх якісного і кількісного аналізу дібрано інструменти діагностування, форми контролю. Крім цього використані методики різнобічно охоплюють досліджуваний об'єкт: з одного боку, орієнтують на перевірку знань, умінь здобувача освіти, а з іншої – виявляють його творчість, ціннісне відношення до навчання, майбутньої професії.

Інструменти діагностування використовувалися через різні форми контролю, зокрема: за мотиваційно-цільовим критерієм («Методика самооцінки кар'єрного розвитку учнівської молоді» (О. М. Ігнатович), «Мотиви вибору професії» (І. М. Щербакова, Г. А. Стадник) та ін.) використано опитування, анкетування через Google-форми; за знаннєво-пізнавальним критерієм проаналізовано заліково-екзаменаційні сесії; за процесуально-технологічним критерієм вивчено оцінки педагогічних практик, практичних, лабораторних і курсових робіт; за результативно-аналітичним критерієм проаналізовано електронне портфоліо, проведено опитування щодо професійної самоефективності (Т. Rigotti, В. Schyns, G. Mohr; адаптація О. В. Креденцер) з використанням Google-форми. З діаграм (рис. 6-9), що відображають результати фахової підготовки майбутніх учителів інформатики у цифровому освітньому середовищі шляхом визначення рівня сформованості готовності до використання середовища, видно, що в експериментальній групі спостерігається більш виражене зростання чисельності тих, в кого рівень компонентів готовності сформувався на високому і середньому рівнях в порівнянні зі здобувачами освіти контрольної групи, хоча незначне зростання (на 3–5%) спостерігається і у них. У середньому відбулося зростання рівня сформованості готовності майбутніх учителів інформатики за виокремленими показниками, враховуючи допустиму похибку вимірювань (5%), на 15–18 %. Здійснено статистичний аналіз здобутих результатів з використанням критеріїв Хі-квадрат і кутового перетворення Фішера, в ході якого підтверджено ефективність фахової підготовки майбутніх учителів інформатики цифрового освітнього середовища на статистично значущому рівні.

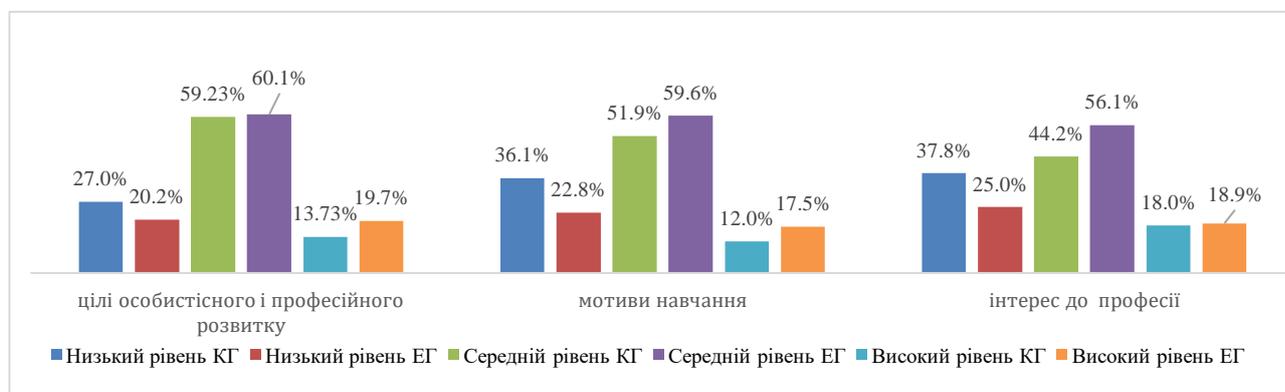


Рис. 6. Показники мотиваційно-цільового критерію (контрольний етап)

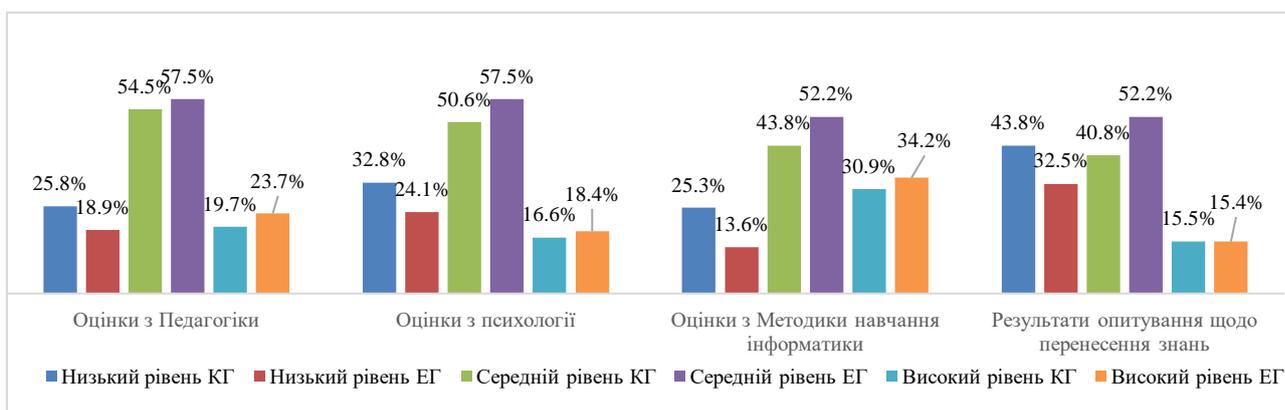


Рис. 7. Показники знаннєво-пізнавального критерію (контрольний етап)

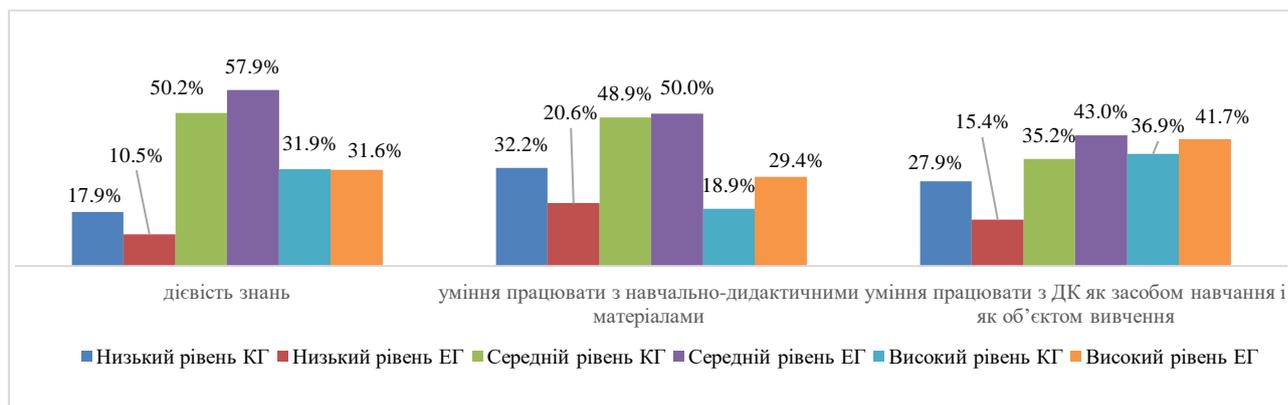


Рис. 8. Показники знаннєво-пізнавального критерію (контрольний етап)

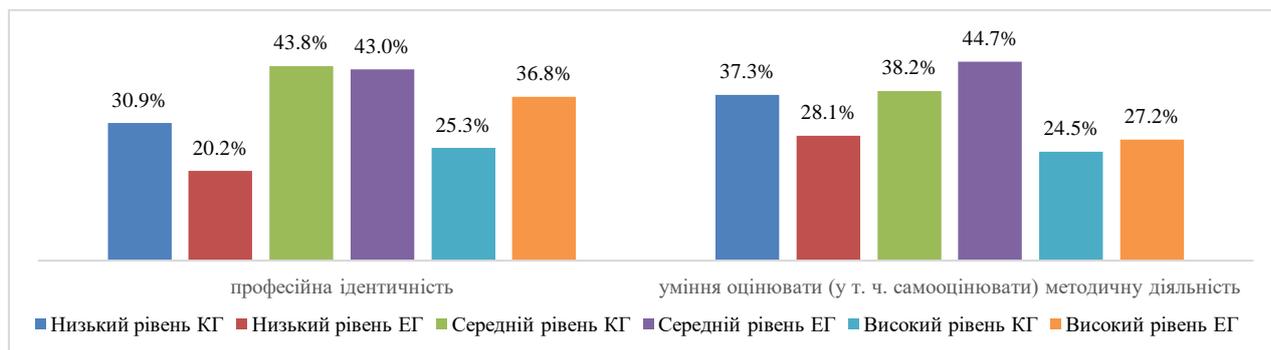


Рис. 9. Показники аналітико-результативного критерію (контрольний етап)

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі спроектовано, теоретично обґрунтовано цифрове освітнє середовище фахової підготовки майбутніх учителів інформатики, експериментально перевірено його ефективність шляхом впровадження в освітній процес закладів вищої освіти, узагальнено основні засади практичної реалізації авторського доробку. Результати проведеного дослідження дають підстави зробити загальні **висновки**, що підтверджують основні положення дисертації:

1) Аналіз законодавчо-нормативних документів, науково-методичних праць вітчизняних й зарубіжних учених щодо цифровізації освіти, організації навчання у закладах вищої освіти окреслив потребу вдосконалити фахову підготовку майбутніх учителів інформатики. З'ясовано, що реалізація освітнього процесу з використанням цифрових інновацій обумовлена розвитком цифрового суспільства, потребами здобувачів освіти співпрацювати з науково-педагогічними працівниками, використовуючи цифрові технології, які при цьому не замінюють педагогів, а доповнюють і збагачують їх професійну діяльність як інструменти її виконання, підвищуючи ефективність освітнього процесу.

Визначено, що впровадженню цифрової освіти у заклади загальної середньої освіти, ефективній реалізації концепції Нової української школи передують здатність вчителів орієнтуватися в інформаційному просторі, критично опрацьовувати відомості, розробляти і поширювати навчально-методичний

контент в цифровому форматі, працювати з хмарними сервісами, відкритими електронними освітніми ресурсами, платформами для відеоконференцій тощо.

Тому фахову підготовку майбутніх учителів інформатики варто осучаснити, беручи до уваги перспективи розвитку цифрової освіти, що об'єднують цифрові тренди як напрями розвитку цифрових технологій і педагогічні інновації з метою надання здобувачам освіти безбар'єрного й персоналізованого доступу до знань зокрема і сучасних освітніх послуг загалом.

2) Цифрове освітнє середовище досліджено як цілеспрямовано створене, що об'єднує апаратно-технологічну (апаратні засоби, цифрові технології, засоби захисту даних та ін.) та психолого-педагогічну (інтегрує принципи, форми й методи традиційної і цифрової дидактики тощо) складові частини, що окреслюють взаємодію суб'єктів освітнього процесу (здобувачі освіти, педагоги, системні адміністратори та інші зацікавлені особи) із застосуванням цифрових технологій, які визначено як узагальнене поняття, що містить такі об'єкти як платформи управління навчанням, хмарні застосунки планування діяльності, опрацювання відомостей у різних форматах, а також відкриті електронні освітні ресурси, інструменти комунікації, онлайн-середовища, ігрові застосунки освітнього призначення та ін. Обґрунтовано, що його різновидом є цифрове освітнє середовище фахової підготовки майбутніх учителів інформатики, структура і наповненість якого дають змогу планувати, організовувати й реалізувати навчання, моделюючи діяльність професійного змісту в системі управління навчанням (LMS) із метою формування в здобувачів освіти готовності до використання цифрового освітнього середовища у навчально-пізнавальній і професійній діяльності.

Система управління навчанням LMS Moodle, за умови доцільного використання її інструментів науково-педагогічними працівниками, здобувачами освіти і системними адміністраторами проєктує фахову підготовку майбутніх учителів інформатики у цифровому освітньому середовищі, уможлиблюючи навчально-пізнавальну, проєктну, науково-дослідницьку та інші види діяльності з використанням цифрових технологій у формі «цифрове освітнє середовище – дистанційний курс – здобувач освіти», що містить різні модифікації, кожна із яких має свої особливості, перебуває у тісному зв'язку з іншими. Спроєктоване цифрове освітнє середовище як один із напрямів розвитку цифрової освіти інтегрує цифрові технології (критеріями вибору яких є відповідність цілям навчання, доступність, функціональність та ін.) й педагогічні інновації щодо організації навчання, спираючись на сформованість у суб'єктів освітнього процесу на належному рівні цифрової компетентності як здатності критично опрацьовувати відомості, доцільно використовувати цифрові освітні технології, безперервно формувати нові знання й уміння з питань цифровізації освіти, проявляти активність у професійних спільнотах і суспільних подіях через цифрові платформи, хмарні застосунки, Інтернет-мережі.

3) Готовність майбутніх учителів інформатики до використання цифрового освітнього середовища визначено як інтегроване особистісне утворення здобувача освіти, що містить знання й уміння (за фахом), професійні якості, мотиви та потреби професійної самореалізації з використанням цифрових

технологій. Досліджувана дефініція розглядається в контексті результату фахової підготовки майбутніх учителів інформатики в цифровому освітньому середовищі і виявляється перш за все в здатності особистості розуміти засади цифрової освіти, орієнтуватися в інформаційному просторі, розробляти й комбінувати цифровий навчально-методичний контент, інтегрувати традиційні методики навчання й інноваційне освітнє середовище, надавати допомогу іншим суб'єктам освітнього процесу в оволодінні цифровими технологіями. Готовність особистості є структурним утворенням, що містить цільовий, ціннісно-мотиваційний, когнітивний, діяльнісний, діагностичний і рефлексивний компоненти, які взаємодоповнюють, розширюють і поглиблюють один одного, відображаючи поетапне формування професійної якості під час фахової підготовки у цілеспрямовано створеному цифровому освітньому середовищі. Цифрові технології стрімко розвиваються, тому вивчення конкретних інструментів діяльності потрібно спрямовувати на розуміння фундаментальних принципів їх застосування та розвитку у майбутніх учителів інформатики здатності до адаптації, критичного мислення, перенесення здобутої обізнаності у швидкозмінний технологічний ландшафт.

4) Модель фахової підготовки майбутніх учителів в цифровому освітньому середовищі побудована на основі компетентнісного, діяльнісного, особистісно орієнтованого, технологічного підходів, змісту трудових функцій вчителя у закладі загальної середньої освіти, основних напрямів цифровізації вищої освіти. Авторська модель містить компоненти, що розкривають процес формування у здобувачів освіти готовності до використання цифрового освітнього середовища і характеризується цілісністю, структурованістю, відтворюваністю, адаптивністю, відкритістю, ієрархічністю. Відповідність і зв'язки між компонентами досліджуваної структури встановлено на основі структурно-функціонального підходу. Авторську модель представлено впорядкованою сукупністю цілей навчання, методів, форм і засобів планування, організації і реалізації освітнього процесу з використанням цифрових технологій освітнього призначення.

Системоутворювальним компонентом готовності майбутнього вчителя інформатики є цільовий, який, спираючись на принципи цілепокладання, єдності далеких і близьких цілей формує цільові орієнтири фахової підготовки в умовах цифрової освіти. Його ресурсне забезпечення містить цифрові застосунки планування, організації спільної діяльності, створення історій для сторітелінгу, розробки хмари слів. Ціннісно-мотиваційний компонент готовності описує мотиваційні чинники, що спонукають до умотивованої навчально-пізнавальної діяльності й оволодіння цінностями вчителя (творчість, креативність та ін.). Використання цифрових технологій (відеохостинг Youtube, ігрові застосунки освітнього призначення та ін.) підвищує мотивацію, пізнавальну активність, професійні потреби учасників освітнього процесу.

Когнітивний компонент готовності майбутніх учителів інформатики відображає сукупність предметних (за фахом), психолого-педагогічних, методологічних, методичних, технологічних знань, ефективно оволодіння якими відбувається з використанням цифрових технологій (освітні портали, онлайн-

енциклопедії, електронні підручники, дистанційні курси, персональні блоги вчителів, сайти освітніх організацій та ін.). Діяльнісний компонент містить процеси використання знань, опосередковані виконанням професійно орієнтованої практичної, науково-дослідницької, проєктної діяльності з використанням цифрових технологій (платформи управління навчанням, застосунки для створення документів, презентацій, інтерактивних карт, стрічок часу, інфографіки, навчальних ігор, вікторин, для підтримки спільного доступу до файлів, комунікації та ін.) та формує у здобувачів освіти методичні, рефлексивні, технологічні, комунікативні, дослідницькі, творчі уміння. Діагностичний компонент готовності описує процедуру визначення рівня її сформованості із використанням звітів виконання лабораторних, практичних і курсових робіт, педагогічних практик, результатів тестування, реалізуючи у дистанційних курсах, поточний і підсумковий контроль, підтримуючи зворотний зв'язок шляхом обговорення результатів. Рефлексивний компонент формує ставлення здобувача освіти до результатів власної діяльності, спирається на самоаналіз, визначення навчальних і професійних досягнень та їх належного представлення в електронному портфоліо.

5) Фахову підготовку майбутніх учителів інформатики проаналізовано в розрізі загальних, математичних, предметних, технологічних, психолого-педагогічних дисциплін з метою оволодіння знаннями, уміннями і навичками, що є підґрунтям для формування професійної компетентності загалом та готовності до використання цифрового освітнього середовища зокрема.

Беручи до уваги зміст трудових функцій вчителя згідно професійного стандарту «Вчитель закладу загальної середньої освіти», особливого значення у фаховій підготовці майбутніх учителів інформатики надано таким освітнім компонентам як «Методика навчання інформатики», курсова робота, педагогічна практика та з цієї позиції уточнено їх мету, завдання й зміст, що відображено в навчально-методичному забезпеченні, в авторських дистанційних курсах, розроблених засобами LMS Moodle й упроваджених в освітній процес із метою його осучаснення, підвищення ефективності взаємодії суб'єктів цього процесу. Розглянуто форми і методи залучення здобувачів освіти до виконання навчально-пізнавальної, практичної, проєктної, науково-дослідницької й інших видів діяльності індивідуально та у групах із використанням цифрових технологій як засобів навчання, об'єктів вивчення, інструментів взаємодії й комунікації, що відображено у навчально-методичному посібнику «Методика навчання інформатики: практико-орієнтований підхід». Розроблені дистанційні курси використано не лише як засоби діяльності (надання навчального контенту, добір завдань та форм контролю тощо), інструменти комунікації (донесення відомостей, організація дискусій, забезпечення зворотного зв'язку та ін.), але і як об'єкти вивчення (вплив технологій на освітній процес, взаємодія в онлайн-середовищі, педагогічний дизайн курсу, розроблення цифрового контенту та ін.). У таких умовах відбувається найбільш доцільне поєднання традиційного навчання із цифровими технологіями з метою формування у здобувачів освіти готовності до використання цифрового освітнього середовища.

б) Ефективність впровадження у заклади вищої освіти моделі фахової підготовки майбутніх учителів інформатики у цифровому освітньому середовищі перевірено шляхом визначення рівня сформованості готовності здобувача освіти до використання цифрового освітнього середовища за виокремленими компонентами, критеріями і показниками.

Визначено низький, середній і високий рівні сформованості готовності майбутніх учителів інформатики до використання цифрового освітнього середовища за критеріями: мотиваційно-цільовий (характеризує цільовий і ціннісно-мотиваційний компоненти готовності за показниками: цілі особистісного і професійного розвитку; мотиви навчання; інтерес до професії; ціннісні орієнтації); знаннево-пізнавальний (характеризує когнітивний компонент готовності за показниками: рівень знань із дисциплін професійного змісту; обізнаність з методики навчання інформатики та якість знань); процесуально-технологічний (характеризує діяльнісний компонент готовності за показниками: дієвість знань; уміння працювати з навчально-методичним контентом, з дистанційним курсом як засобом навчання і як об'єктом вивчення); аналітико-результативний (характеризує діагностичний і рефлексивний компоненти готовності за показниками: професійна ідентичність; уміння оцінювати виконану професійну діяльність). З цією метою використано інструменти діагностування навчальних досягнень здобувачів освіти (опитування, анкетування, аналіз заліково-екзаменаційних оцінок, звітів педагогічних практик, практичних, лабораторних, курсових робіт, індивідуальних навчально-дослідницьких завдань) через різні форми контролю (поточне, підсумкове, самооцінювання, взаємооцінювання та ін.) та у визначених умовах освітнього процесу.

7) Експериментальним шляхом перевірено ефективність розробленої моделі фахової підготовки майбутніх учителів інформатики в цифровому освітньому середовищі. У ході педагогічного експерименту визначено низький, середній і високий рівні сформованості готовності здобувачів освіти за чотирма критеріями і показниками, використовуючи методики, що різнобічно охоплюють досліджуваний об'єкт: з одного боку, орієнтують на перевірку знань, умінь, навичок, а з другого – виявляють творчість, ціннісне відношення до навчання у цифровому освітньому середовищі. Підсумкові результати впровадження авторської моделі визначили, що в експериментальній групі (навчання за авторською методикою) спостерігається більш виражене зростання чисельності тих, в кого готовність сформувалася на високому і середньому рівнях в порівнянні з досягненнями здобувачів освіти у контрольній групі (традиційна організація навчання), хоча незначне зростання (на 3–5%) спостерігається й у них. У середньому відбулося зростання рівня сформованості у здобувачів освіти готовності до використання цифрового освітнього середовища, враховуючи допустиму похибку вимірювань (5%), на 15–18 %.

Організаційно-педагогічні умови впровадження у заклади вищої освіти авторської моделі визначено як сукупність зовнішніх обставин і внутрішніх чинників, що уможливають вибір змісту, форм та методів навчання, добір цифрових технологій, створення цифрового контенту в найбільш доцільному

поєднанні, сприяючи успішному досягненню мети фахової підготовки майбутніх учителів інформатики в цифровому освітньому середовищі. Серед організаційно-педагогічних умов виокремлено фактори, зміст яких підсилено сукупністю принципів навчання, зокрема: технологічний фактор (принципи субсидіарності, технологічної нейтральності та ін.), педагогічний фактор (принципи інноваційності, професійної мобільності та ін.), суб'єктивний фактор (принципи ціннісних орієнтацій, свідомості й активності навчання та ін.), організаційний фактор (принципи комунікативного партнерства й відкритості, інтерактивності навчання та ін.).

Сформульовані висновки дають змогу констатувати реалізацію поставлених завдань, підтвердження загальних і часткових гіпотез, досягнення мети дослідження. У перспективі подальших наукових розвідок вважаємо за доцільне спроектувати освітню екосистему фахової підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня освіти, модернізувати освітньо-професійну програму, оновити навчально-методичне забезпечення з метою широкої реалізації принципів цифрової освіти.

Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації

Монографії

1. **Павлова Н. С.** Дистанційний курс «Методика навчання інформатики» як засіб професійної підготовки майбутніх учителів. *Підготовка майбутніх педагогів до використання інформаційно-комунікаційних технологій в професійній діяльності* : колективна монографія / за заг. ред.: І. С. Войтовича. Луцьк, 2020. С. 182–193.

2. **Павлова Н. С.** Формування методичної компетентності майбутнього вчителя інформатики у процесі професійної підготовки у закладі вищої освіти : монографія. Луцьк : ВолиньПоліграф, 2023. 412 с.

3. **Павлова Н. С.** Метод проєктів у дидактичній системі професійної підготовки вчителів інформатики у змішаній формі навчання. *Підготовка педагогів до професійної діяльності в умовах змішаного навчання* : колективна монографія / РДГУ ; за ред. І. С. Войтовича. Луцьк : ФОП Гадяк Ж. В. «Волиньполіграф» ТМ, 2024. С. 156–192.

Навчально-методичні посібники

4. **Павлова Н. С.** Методика навчання інформатики: практико-орієнтований підхід : навч.-метод. посіб. Рівне : О. Зень, 2024. 209 с.

Статті у наукових фахових виданнях України

5. **Павлова Н. С.** Підготовка майбутніх вчителів інформатики до використання електронних ресурсів. *Науковий часопис НПУ*

ім. М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Київ, 2011. №11(18). С. 142–146.

6. **Павлова Н. С.** Формування у майбутніх вчителів інформатики професійних компетентностей при вивченні фахових дисциплін. *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*. Хмельницький, 2011. № 1(37). С. 301–305.

7. **Павлова Н. С.,** Батишкіна Ю. В. Професійно-педагогічна підготовка майбутнього вчителя інформатики до фахової діяльності. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини*. 2011. Ч. 3. С. 217–224.

8. **Павлова Н. С.** Мотивація навчально-пізнавальної діяльності студентів при вивченні фахових дисциплін. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки : реалії та перспективи*. Київ, 2011. Вип. 28. С. 174–179.

9. **Павлова Н. С.,** Войтович І. С. Особистісно орієнтований підхід як основа формування професійних компетентностей у майбутніх вчителів інформатики. *Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво*. Луцьк, 2011. № 4. С. 137–144.

10. **Павлова Н. С.,** Войтович І. С. Використання дистанційних курсів для формування у студентів уміння вчитися самостійно. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія № 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. Київ, 2012. № 12 (19). С. 205–211.

11. **Павлова Н. С.,** Войтович І. С. Готовність до самонавчання як умова формування в майбутніх учителів професійної мобільності. *Нова педагогічна думка*. Рівне, 2012. № 3 (71). С. 28–33.

12. **Павлова Н. С.** Формування професійних компетентностей в майбутніх учителів інформатики через використання електронного навчального курсу. *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки*. 2014. Вип. 2. С. 179–185.

13. **Павлова Н. С.,** Шроль Т. С. Організація навчально-дослідної діяльності майбутніх учителів інформатики. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія : Педагогіка і психологія*. Вінниця, 2014. Вип. 42. Ч. 2. С. 240–244.

14. **Павлова Н. С.,** Шроль Т. С. Підготовка студентів до використання мультимедіа в фаховій діяльності. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. Київ-Вінниця, 2015. Вип. 43. С. 414–419.

15. **Павлова Н. С.,** Гнедко Н. М. Професійна компетентність як складова конкурентоздатного на ринку праці вчителя інформатики. *Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського. Педагогічні науки*. 2017. № 2(57). С. 357–361.

16. **Павлова Н. С.,** Музичук К. П. Практика використання елементів дистанційного навчання у підготовці вчителів інформатики. *Фізико-математична освіта*. Суми, 2018. Вип. 1(15). С. 269–275. [DOI 10.31110/2413-1571-2018-015-1-051](https://doi.org/10.31110/2413-1571-2018-015-1-051)

17. **Павлова Н. С.,** Гнедко Н. М. Формування інформаційно-комунікаційної компетентності майбутніх вчителів інформатики у процесі професійної підготовки. *Нова педагогічна думка*. Рівне, 2018. № 3(95). С. 50–55.

18. **Павлова Н. С.** Науково-дослідна діяльність студентів як компонент фахової підготовки майбутніх учителів інформатики. *Педагогічні інновації: ідеї, реалії, перспективи*. Київ, 2019. Вип. 1(22). С. 13–20. DOI: [10.32405/2413-4139-2019-1-13-20](https://doi.org/10.32405/2413-4139-2019-1-13-20)

19. **Павлова Н. С.** Професійна компетентність майбутнього вчителя інформатики як основа підготовки до діяльності у закладах загальної середньої освіти. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школі*. 2019. Т. 2. № 67. С. 100–106. DOI: [10.32840/1992-5786.2019.67-2.20](https://doi.org/10.32840/1992-5786.2019.67-2.20)

20. **Павлова Н. С.,** Войтович І. С. Самооцінювання сформованості методичної компетентності майбутніх учителів інформатики: аналіз проблеми дослідження. *Фізико-математична освіта*. Суми, 2019. № 4(22). С. 108–115. DOI [10.31110/2413-1571-2019-022-4-017](https://doi.org/10.31110/2413-1571-2019-022-4-017)

21. **Павлова Н. С.,** Гнедко Н. М. Міждисциплінарна інтеграція при підготовці компетентних вчителів інформатики. *Нова педагогічна думка*. Рівне, 2019. № 1(97). С. 131–135.

22. **Павлова Н. С.** Методична підготовка майбутніх учителів інформатики як сучасна педагогічна проблема. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія № 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. 2020. Вип. № 22 (29). С. 87–94. DOI: [10.31392/NPU-nc.series.2.2020.22\(29\).12](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series.2.2020.22(29).12)

23. **Павлова Н. С.** Методична складова професійної підготовки майбутніх учителів інформатики в умовах закладу вищої освіти. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія : Педагогічні науки*. 2020. № 4. С. 62–66. DOI: [10.31651/2524-2660-2020-4-62-66](https://doi.org/10.31651/2524-2660-2020-4-62-66)

24. **Павлова Н. С.** Методологія формування методичної компетентності у майбутнього вчителя інформатики. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*. 2020. Вип. 5–6 (124–125). С. 11–17. DOI: [10.30929/1995-0519.2020.5-6.11-17](https://doi.org/10.30929/1995-0519.2020.5-6.11-17)

25. **Павлова Н. С.** Професійна компетентність майбутнього вчителя інформатики як предмет науково-методичних досліджень. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія : Педагогіка*. 2020. № 2. С. 54–60. DOI: [10.25128/2415-3605.20.2.8](https://doi.org/10.25128/2415-3605.20.2.8)

26. **Павлова Н. С.** Професійна підготовка вчителів інформатики у закладах вищої освіти на засадах компетентнісного підходу. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки : реалії та перспективи*. 2020. Вип. 75. С. 154–159. DOI: [10.31392/NPU-nc.series5.2020.75.33](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2020.75.33)

27. **Павлова Н. С.** Формування готовності майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності. *Вісник Національного авіаційного університету. Серія : Педагогіка, Психологія*. 2020. № 2(17). С. 54–61. DOI: [10.18372/2411-264X.2\(17\).15024](https://doi.org/10.18372/2411-264X.2(17).15024)

28. **Павлова Н. С.,** Музичук К. П. Компетентнісно орієнтована професійна підготовка майбутніх учителів інформатики. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2020. Вип. 30. № 4. С. 168–176. [DOI: 0.24919/2308-4863.4/30.212575](https://doi.org/10.24919/2308-4863.4/30.212575)
29. **Павлова Н. С.** Використання методичних задач у фаховій підготовці учителів інформатики. *Вісник Університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія»*. 2021. № 2(22). С. 264–272. [DOI: 10.32342/2522-4115-2021-2-22-29](https://doi.org/10.32342/2522-4115-2021-2-22-29)
30. **Павлова Н. С.** Метод кейсів у фаховій підготовці майбутніх учителів інформатики. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. Серія: Педагогічні науки*. 2021. Вип. 2(46). С. 20–28. [DOI: 10.31376/2410-0897-2021-2-46-20-28](https://doi.org/10.31376/2410-0897-2021-2-46-20-28)
31. **Павлова Н. С.** Методична компетентність майбутнього вчителя інформатики: теоретичні засади формування. *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*. 2021. № 94. С. 107–113. [DOI: 10.32999/ksu2413-1865/2021-94-15](https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2021-94-15)
32. **Павлова Н. С.** Навчально-методичні задачі у професійній підготовці майбутніх учителів інформатики. *Педагогічна освіта: теорія і практика*. 2021. Вип. 30 (1). С. 299–310. [DOI:10.32626/2309-9763.2021-30-299-310](https://doi.org/10.32626/2309-9763.2021-30-299-310)
33. **Павлова Н. С.** Підготовка майбутніх учителів інформатики до інноваційної діяльності з використанням кейсів. *Академічні студії. Серія : Педагогіка*. 2021. № 3 ; ч. 1. С. 84–91. [DOI: 10.52726/as.pedagogy/2021.3.1.13](https://doi.org/10.52726/as.pedagogy/2021.3.1.13)
34. **Павлова Н. С.** Фахова підготовки майбутнього вчителя інформатики як об'єкт досліджень вітчизняних учених. *Освітній дискурс*. 2021. № 37(10). С. 39–49. [DOI: 10.33930/ed.2019.5007.37\(10\)-4](https://doi.org/10.33930/ed.2019.5007.37(10)-4)
35. **Павлова Н. С.** Task approach in the system of methodical training of informatics teachers. *Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. Серія : Педагогіка*. 2021. № 2. Т. 14. С. 43–47. [DOI: 10.17721/2415-3699.2021.14.10](https://doi.org/10.17721/2415-3699.2021.14.10)
36. **Павлова Н. С.** Normative and legislative documents of standardization of professional training of computer science teachers in higher education institutions. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Педагогічні науки*. 2022. Вип. 2(109). С. 171–186. [DOI: 10.35433/pedagogy.2\(109\).2022.171-186](https://doi.org/10.35433/pedagogy.2(109).2022.171-186)
37. **Павлова Н. С.** Педагогічна ситуація як дидактична одиниця професійної підготовки майбутніх учителів інформатики. *Іноватика у вихованні*. 2022. № 16. С. 201–214. [DOI:10.35619/iu.v1i16.490](https://doi.org/10.35619/iu.v1i16.490)
38. **Павлова Н. С.** Педагогічна практика в системі професійної підготовки вчителів інформатики. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика. Серія : Педагогічні науки*. 2022. Вип. 2(71). С. 36–44. [DOI:10.28925/1609-8595.2022.2.4](https://doi.org/10.28925/1609-8595.2022.2.4)
39. **Павлова Н. С.** Педагогічні умови методичної підготовки компетентного вчителя інформатики у процесі здобуття вищої освіти. *Acta Paedagogica Volynienses*. 2022. № 2. С. 130–136. DOI: [10.32782/apv/2022.2.18](https://doi.org/10.32782/apv/2022.2.18)
40. **Павлова Н. С.** Проектно-дослідницька діяльність студентів як технологія професійного становлення у закладах вищої освіти. *Педагогічні*

науки: теорія та практика. 2022. №1(41). С. 273–279. DOI: [10.26661/2786-5622-2022-1-41](https://doi.org/10.26661/2786-5622-2022-1-41)

41. Павлова Н. С. Професійна підготовка вчителя інформатики крізь призму освітньо-професійної програми «Середня освіта (Інформатика)». *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки : реалії та перспективи.* 2022. № 88. С. 166–172. DOI: [10.31392/NPU-nc.series5.2022.88.33](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2022.88.33)

42. Павлова Н. С. Практико-орієнтована підготовка майбутніх учителів інформатики. *Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського.* 2023. Вип. 4(145). С. 53–60. DOI: [10.24195/2617-6688-2023-4-8](https://doi.org/10.24195/2617-6688-2023-4-8)

43. Войтович І. С., Павлова Н. С. Критичне мислення педагога у контексті професійної підготовки. *Академічні візії.* 2023. Вип. 26. DOI: <https://zenodo.org/records/10453630>

44. Павлова Н. С. Методична робота вчителя як компонента освітньо-професійної програми «Середня освіта (Інформатика)». *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія : Педагогіка. Соціальна робота.* 2023. Вип. 2(53). С. 106–111. DOI: [10.24144/2524-0609.2023.53.106-111](https://doi.org/10.24144/2524-0609.2023.53.106-111)

45. Войтович І., Павлова Н. Методика навчання інформатики у дискурсі освітньо-професійної програми «Середня освіта (Інформатика)». *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Серія : Педагогіка.* 2023. № 1. С. 184–193. DOI: [10.25128/2415-3605.23.1.24](https://doi.org/10.25128/2415-3605.23.1.24)

46. Павлова Н. С. Цифрове освітнє середовище методичної підготовки майбутніх учителів інформатики. *Освітні обрії.* 2024. № 1. С. 117–121. DOI: [10.15330/obrii.58.1.117-121](https://doi.org/10.15330/obrii.58.1.117-121).

47. Павлова Н. С. Проектування цифрового освітнього середовища як чинника методичної підготовки майбутніх учителів інформатики. *Педагогічна академія.* 2024. № 8. DOI: [10.5281/zenodo.13166409](https://doi.org/10.5281/zenodo.13166409).

48. Войтович І., Павлова Н. Дистанційний курс: від проектування до реалізації. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна.* 2024. Вип. 30. С. 81-85. DOI: [10.32626/2307-4507.2024-30.81-85](https://doi.org/10.32626/2307-4507.2024-30.81-85)

49. Войтович І., Павлова Н., Шроль Т., Полюхович Н., Франчук Н. Дистанційне навчання студентів до участі в олімпіаді з інформаційних технологій. *Журнал інформаційних технологій в освіті.* 2025. №57. С.31-47 DOI: [10.14308/ite000791](https://doi.org/10.14308/ite000791)

Статті у зарубіжних наукових періодичних виданнях і виданнях, віднесених до міжнародних наукометричних баз даних

50. Voitovych I., Pavlova N., Voitovych O., Horbatiuk R., Dubych (Muzychuk) K., Kovalchuk V., Prylepa I. Training of teachers STEM disciplines to work with students in distance education = Підготовка викладачів STEM-дисциплін до роботи зі студентами в умовах дистанційної освіти. *Inequality, Informational Warfare,*

Fakes and Self-Regulation in Education and Upbringing of Youth, Youth Voice Journal. 2023. Vol. I. Pp. 103–112. URL : <https://www.rj4allpublications.com/product/training-of-teachers-stem-disciplines/> (Scopus)

51. Matviichuk L. A., Hnedko N. M., **Pavlova N. S.** Practical Aspects of Cloud Technologies Applicable to The Students' Independent Work Organization = Практичні аспекти хмарних технологій, що застосовуються до організації самостійної роботи студентів. *Proceedings of the 19th The Conference on Information and Research science Connecting to Digital and Library science. Bari, Italy, 23–24 February, 2023.* Pp. 119–127. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3365/> (Scopus)

52. Войтович І. С., **Павлова Н. С.**, Франчук Н. П. Електронне портфоліо випускника закладу вищої освіти як форма відображення професійної підготовки. *Інформаційні технології і засоби навчання.* 2023. № 4 (96). С. 15–28. DOI: [10.33407/itlt.v96i4.5171](https://doi.org/10.33407/itlt.v96i4.5171) (Web of Science)

53. **Павлова Н. С.** Професійна підготовка вчителів інформатики в контексті методологічних підходів. *The scientific paradigm in the context of technological development and social change : Scientific monograph.* Riga, Latvia: «Baltija Publishing», 2023. Part 2. С. 367–388.

54. **Pavlova N.** Criteria and indicators of formation of methodological competence of future teachers of computer science = Критерії і показники сформованості методичної компетентності майбутнього вчителя інформатики. *Knowledge, Education, Law, Management,* 2023. № 4(56). С. 37–45. DOI [10.51647/kelm.2023.4.6](https://doi.org/10.51647/kelm.2023.4.6)

55. Yuzyk O., Pelekh Y., Voitovych I., **Pavlova N.**, Briukhovetska I., Sirenko P., Yuzyk M. Peculiarities of Professional Training of Informatics and Mathematics Teachers at Universities in Poland and Ukraine = Особливості професійної підготовки вчителів інформатики та математики в університетах Польщі та України. *Data-Centric Business and Applications. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies.* 2024. Vol. 213. Pp. 1–13. DOI: [10.1007/978-3-031-62213-7_1](https://doi.org/10.1007/978-3-031-62213-7_1). (Scopus)

56. **Павлова Н.**, Полюхович Н., Шроль Т. Гейміфікація як освітня технологія професійної підготовки фахівців. *Міждисциплінарні дослідження складних систем.* 2024. № 24. С. 146–163. DOI: [10.31392/iscs.2024.24.146](https://doi.org/10.31392/iscs.2024.24.146). (Web of Science)

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

57. **Павлова Н. С.**, Гульчук В. А. Використання інтерактивного навчально-методичного комплексу з методики навчання інформатики у педагогічній освіті. *Інформаційні технології в професійній діяльності :* матеріали VI Всеукр. наук.-практ. конф., 28 березня 2012 р. Рівне, 2012. С. 50–52.

58. **Павлова Н. С.** Інформаційно-комунікаційні технології у сучасному навчальному середовищі ВНЗ. *Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку :*

Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф., 18-22 березня 2013 р. Черкаси, 2013. [URL: p.http://conference.ikto.net/public/archive/2013.html](http://conference.ikto.net/public/archive/2013.html)

59. **Павлова Н. С.,** Шроль Т. С. Індивідуальне навчально-дослідне завдання як засіб професійної підготовки майбутніх учителів. *Наука, освіта, суспільство очима молодих* : матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф. студентів та молодих науковців. Психолого-педагогічний напрям., 15 травня 2014 р. Рівне, 2014. Ч. 1. С. 168–170.

60. **Павлова Н. С.,** Гнедко Н. М. Онлайн-сервіс LearningApps.org як засіб формування ІКТ-компетентності майбутніх учителів інформатики. *Проблеми інформатизації навчального процесу в школі та вищому педагогічному навчальному закладі* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 10 жовтня 2017 р. Київ, 2017. С. 109–111.

61. **Павлова Н. С.** Комп'ютерні технології у педагогічному тестуванні. *Прикладні аспекти інформаційного забезпечення та обґрунтування технічних і управлінських рішень* : матеріали I Всеукр. наук.-практ. конф. студентів та молодих науковців, 16 травня 2017 р. Рівне, 2017. С. 122–124.

62. **Павлова Н. С.** Лабораторна форма навчання як умова професійної підготовки майбутніх вчителів інформатики. *Проблеми інформатизації навчального процесу в закладах загальної середньої та вищої освіти* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 9 жовтня 2018 р. Київ, 2018. С. 65–66.

63. **Павлова Н. С.** Змішане навчання як сучасна парадигма освіти. *Прикладні аспекти інформаційного забезпечення та обґрунтування технічних і управлінських рішень* : матеріали II Всеукр. наук.-практ. конф. студентів та молодих науковців, 16 травня 2018 р. Рівне, 2018. С. 129–131.

64. **Павлова Н. С.** Підготовка вчителя інформатики як конкурентоспроможного на ринку праці фахівця. *Інформаційні технології у професійній діяльності* : матеріали XI Всеукр. наук.-практ. конф., 20 листопада 2018 р. Рівне, 2018. С. 22–23.

65. **Павлова Н. С.** Науково-дослідницька діяльність студентів на прикладі роботи у WIKI-середовищі. *Інформаційні технології у професійній діяльності* : матеріали XII Всеукр. наук.-практ. конф., 30 жовтня 2019 р. Рівне, 2019. С. 23–24.

66. **Павлова Н. С.,** Музичук К.П. До питання професійної підготовки майбутніх учителів інформатики у закладах вищої освіти. *Актуальні проблеми неперервної освіти в інформаційному суспільстві* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. з інтернет-підтримкою, 29–30 травня 2020 р. Київ, 2020. С. 102–105.

67. **Павлова Н. С.** До питання методичної підготовки майбутніх учителів інформатики. *Сучасний вимір психології та педагогіки* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. 22–23 травня 2020 р. Львів, 2020. С. 182–185.

68. **Павлова Н. С.** Дистанційний курс як засіб методичної підготовки вчителів інформатики. *Наукова дискусія: питання педагогіки та психології* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 4–5 грудня 2020 р. Київ, 2020. С. 29–32.

69. **Павлова Н. С.** До питання самостійної роботи студентів у системі методичної підготовки у закладі вищої освіти. *Інноваційні наукові дослідження у галузі педагогіки та психології* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Запоріжжя, 5–6 лютого 2021 р. Запоріжжя, 2021. С. 114–117.

70. **Павлова Н. С.** До питання підготовки майбутніх учителів інформатики з використанням кейс-технологій. *Сучасні тенденції та концептуальні шляхи розвитку освіти і педагогіки* : матеріали III Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 19 березня 2021 р. Київ, 2021. С. 41–47.

71. **Павлова Н. С.** Тестування як освітній компонент змішаного навчання. *Підготовка педагогів до професійної діяльності в умовах змішаного навчання* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 20–21 травня 2021 р. Рівне, 2021. С. 85–86.

72. **Павлова Н. С.** До питання використання кейсів з методики навчання інформатики. *Інформаційні технології в професійній діяльності* : матеріали XIV Всеукр. наук.-практ. конф., 1 листопада 2021 р. Рівне, 2021. С. 52–53.

73. **Павлова Н. С.** До питання цифрова компетентність вчителя. *Інформаційні технології в професійній діяльності* : матеріали XV Всеукр. наук.-практ. конф., 1 листопада 2022 р. Рівне, 2022. С. 53–56.

74. **Павлова Н. С.** MASTODON як сучасна платформа розвитку цифрової компетентності майбутнього педагога. *Розвиток науки та техніки під час світової кризи* : матеріали СХХІ Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 27 березня 2023 р. Запоріжжя, 2023. С. 93–99.

75. **Павлова Н. С.** До питання використання інформаційно-освітніх технологій у закладі вищої освіти. *Інформаційна освіта та професійно-комунікативні технології XXI століття* : матеріали XVI Міжнар. наук.-практ. конф., 13–15 вересня 2023 р. Одеса, 2023. С. 205–209.

76. **Павлова Н. С.** Методика навчання інформатики у дискурсі освітньо-професійної програми «Середня освіта (Інформатика)». *Актуальні проблеми та перспективи технологічної і професійної освіти* : матеріали VII Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф., 20–21 квіт. 2023 р. Тернопіль, 2023. С. 60–62.

77. **Павлова Н. С.** До питання організації процесу професійної підготовки вчителів інформатики у закладах вищої освіти: *Theoretical and empirical scientific research: concept and trends* : матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф. June 23, 2023. Oxford-Vinnitsia, 2023. С. 205–207. DOI: [10.36074/logos-23.06.2023.56](https://doi.org/10.36074/logos-23.06.2023.56)

78. **Павлова Н. С.** Методична підготовка майбутніх учителів у викликах сьогодення. *Підготовка педагогів до професійної діяльності в умовах змішаного навчання* : матеріали III Всеукр. наук.-практ. конф., 28-29 травня 2024 р. Рівне, 2024. С. 22–26.

79. **Павлова Н. С.** Самоосвіта студента як чинник професійної підготовки компетентного фахівця. *Національна наука і освіта в умовах війни РФ проти України та сучасних цивілізаційних викликів* : матеріали V Всеукр. міжгалузевої наук.-практ. онлайн-конф., 27 березня–2 квітня 2024 р. Київ, 2024. С. 965–971.

80. **Павлова Н. С.** Цифрове освітнє середовище у контексті цифровізації освіти. *Науковий метод : реальність і перспективи досліджень* : матеріали IV Міжнар. наук.-теорет. конф. Загреб. Хорватія, 26 лип. 2024 р. Collection of scientific papers «SCIENTIA», 2024. С. 72–75. DOI: [10.36074/scientia-26.07.2024](https://doi.org/10.36074/scientia-26.07.2024)

81. **Павлова Н. С.** Від самостійності студента у дистанційному курсі до готовності фахівця навчатися впродовж життя. *Світові освітні тренди: навчання впродовж життя в інформаційному суспільстві* : міжнар. наук.-практ.

конференція, присвячена 190-річчю Університету та 50-річчю Інституту, 20-21 червня 2024 р. Київ, 2024. С. 149–151.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

82. **Павлова Н. С.,** Войтович І. С. Організація практичної діяльності майбутніх учителів інформатики у педагогічному університеті. *Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики*. Кривий Ріг, 2011. Вип. 9. С. 502–508.

83. **Павлова Н. С.** Професійний розвиток студента у системі фахової підготовки вчителя інформатики. *Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики*. Кривий Ріг, 2012. Вип. 10. Т. 3. С. 119–125.

84. **Павлова Н. С.** Підготовка вчителя до роботи з Е-щоденниками та Е-журналами. *Українські студії в європейському контексті*. 2022. № 5. С. 201–204.

85. **Павлова Н. С.** До питання проектування моделі дидактичної системи професійної підготовки компетентного вчителя інформатики. *Український психолого-педагогічний науковий збірник*. 2022. Вип. 26 (26) груд. С. 30–33.

86. **Павлова Н. С.** «Інтернет-технології і вебдизайн» : навч. прогр. Гриф «Схвалено для використання в освітньому процесі». № 8.0093-2023. (13.12.2023 (протокол № 4)).

87. **Павлова Н. С.** Методика навчання інформатики : робоча прогр. навч. дисципліни для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освіти освіт.-проф. програми «Середня освіта (Інформатика)» : навч. вид. Авторське право та твір № 126183 (2.05.2024 р.)

88. **Павлова Н. С.** Курсова робота з методики навчання інформатики : метод. рек. для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014 «Середня освіта (Інформатика)». Рівне, 2024. 70 с.

89. **Павлова Н. С.** Пропедевтична і педагогічна практики : метод. рек. для студентів спеціальності 014 Середня освіта (Інформатика). Рівне, 2024. 70 с.

АНОТАЦІЯ

Павлова Н. С. Система проектування цифрового освітнього середовища фахової підготовки майбутніх учителів інформатики. – На правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук за спеціальністю 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті. – Український державний університет імені Михайла Драгоманова, Київ, 2025.

Спроектовано, теоретично обґрунтовано й апробовано у закладах вищої освіти цифрове освітнє середовище фахової підготовки майбутніх учителів інформатики як цілеспрямовано створене об'єднання апаратно-технологічної і психолого-педагогічної складових частини з метою навчання здобувачів освіти, їх взаємодії й комунікації з іншими суб'єктами середовища із застосуванням цифрових технологій. Характеристиками середовища визначено доступність, інтерактивність, мультимедійність, гнучкість. Досліджено готовність майбутнього вчителя інформатики до використання цифрового освітнього

середовища як інтегроване особистісне утворення, що містить професійні якості, мотиви і потреби професійної самореалізації з використанням цифрових технологій. Розглянуто цифрову компетентність як здатність здобувача освіти критично опрацьовувати відомості, доцільно використовувати цифрові освітні технології у навчально-пізнавальній, науково-дослідницькій та інших видах діяльності, проявляти активність у професійних спільнотах й суспільних подіях через цифрові платформи, хмарні застосунки і соціальні мережі, готовність безперервно формувати нові знання та уміння в галузі цифрової освіти.

Ключові слова: цифрове освітнє середовище, цифрові технології, майбутній вчитель інформатики, готовність, цифрова компетентність, фахова підготовка, дистанційний курс, методика навчання інформатики.

ABSTRACT

Pavlova N. S. System of designing a digital educational environment for professional training of future computer science teachers. – Manuscript. Dissertation for the degree of Doctor of Pedagogical Sciences in the specialty – 13.00.10 – Information and Communication Technologies in Education. – Dragomanov Ukrainian State University, Kyiv, 2025.

The digital educational environment for the professional training of future computer science teachers is designed, theoretically substantiated and tested in higher education institutions.

The digital educational environment is considered as a purposefully created educational environment by combining the hardware, technological, psychological and pedagogical components for the purpose of teaching students, their interaction and communication with other subjects of the environment using digital technologies, which do not replace those who teach, but complement their professional activities as tools for its implementation, forming new opportunities.

It is substantiated that its type is a digital educational environment for the professional training of future computer science teachers, the structure and content of which allow planning, organising and implementing training, modelling educational and cognitive activities in a learning management system (LMS). The LMS Moodle designs the professional training of future computer science teachers in a digital educational environment, organising educational, cognitive, research and other activities using digital technologies in the form of «digital educational environment - distance course – student», which contains various modifications, each of which has its own characteristics.

The digital competence of the future computer science teacher is considered as the ability of the student to critically process information, use digital educational technologies in educational and cognitive and other activities, continuously develop new knowledge and skills in the field of digitalisation of education, be active in professional communities and social events through digital platforms, applications, and networks.

It has been found that professional training should be considered in the context of general, mathematical, subject, technological, psychological and pedagogical disciplines in order to master the knowledge, skills and abilities of future teachers,

which is the basis for the formation of professional competence in general and readiness to use digital technologies and create digital educational resources in particular. Particular importance is given to such educational components as «Methods of teaching computer science», coursework and pedagogical practice, and from this perspective, their purpose, tasks and content are clarified, which is reflected in the author's distance courses developed using the LMS Moodle.

The forms and methods of engaging students in educational, cognitive, practical, project, research activities individually and in groups using digital technologies as learning tools, objects of study, interaction and communication tools are considered. The professional training of future computer science teachers in the digital educational environment is aimed at forming students' readiness as an integrated personal formation that contains knowledge and skills (in the speciality), professional qualities, motives and needs for professional self-realisation using digital technologies. The structure of readiness is represented by the target, value-motivational, cognitive, activity, diagnostic and reflective components that complement, expand and deepen each other, reflecting the professional training of future computer science teachers in the designed digital educational environment.

The model of professional training of future computer science teachers in the digital educational environment is represented by an ordered set of methods, forms and means of planning, organising the educational process using digital technologies, educational components, the study of which is aimed at developing students as competent specialists. The structural-functional approach was chosen to build the model, the main task of which is to determine the correspondence between the components of the structure under study. The author's model is characterised by integrity, structuredness, openness and adaptability, takes into account the ideas of competence, activity and technological approaches and the content of professional functions of a teacher in a general secondary education institution.

The implementation of the model has led to the selection and justification of organisational and pedagogical conditions as a set of external circumstances and internal factors that make it possible to choose the content, forms, methods and means of teaching in the most appropriate combination. The effectiveness and efficiency of using the author's model was tested by determining the level of readiness of students to use the digital educational environment.

Keywords: digital educational environment, digital technologies, future computer science teacher, readiness, digital competence, professional training, distance learning course, computer science teaching methods.