МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ СОЦІАЛЬНОЇ ПЕДАГОГІКИ ТА ПСИХОЛОГІЇ
КАФЕДРА ПЕДАГОГІКИ ТА ПСИХОЛОГІЇ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістра

на тему: **«ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ У ПРОЦЕСІ БАКАЛАВРСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ»**

Виконала: студентка 2 курсу, групи 8.0113-з
спеціальності 011 «Освітні, педагогічні науки»
освітньо-професійної програми
«Педагогіка вищої школи» К. П. Передерій

Керівник: завідувач кафедри педагогіки та
психології освітньої діяльності, професор,
д.пед.н. _____ О.І. Іваницький

Рецензент: доцент кафедри педагогіки та
психології освітньої діяльності, доцент,
к.пед.н. _____ І. В. Козич

Запоріжжя

2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет соціальної педагогіки та психології
Кафедра педагогіки та психології освітньої діяльності
Рівень вищої освіти магістерський
Спеціальність 011 «Освітні, педагогічні науки»
Освітньо-професійна програма «Педагогіка вищої школи»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри _____
«____» _____2024 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ

Передерій Катерині Павлівні

1. Тема роботи: «Організаційно-педагогічні умови формування цифрової компетентності майбутніх учителів біології у процесі бакалаврської підготовки»
керівник роботи Іваницький Олександр Іванович, доктор педагогічних наук, професор
затверджена наказом ЗНУ від 24.09.2024 р. № 1446-с

2. Строк подання студентом роботи: _____

3. Вихідні дані до роботи: матеріали педагогічної практики.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що належить розробити): провести аналіз літературних джерел, нормативних документів, теорій і практик цифровізації процесу професійної підготовки майбутніх учителів біології на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти; визначити психолого-педагогічні засади розвитку цифрової компетентності педагогів закладу вищої освіти; дослідити організаційно-педагогічні умови розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології під час бакалаврської підготовки; розробити структурно-функціональну модель розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології під час дистанційної освіти, ядром якої є відповідні організаційно-педагогічні умови; експериментально перевірити ефективність структурно-функціональної моделі розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології у процесі бакалаврської підготовки.

5. Перелік графічного матеріалу: 5 рисунків, 2 таблиці із результатами дослідження.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали консультанта	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Вступ	Іваницький О.І.	22.11.23 р.	22.11.23 р.
Розділ 1	Іваницький О.І.	14.01.24 р.	14.01.24 р.
Розділ 2	Іваницький О.І.	25.04.24 р.	25.04.24 р.
Висновки	Іваницький О.І.	12.10.24 р.	12.10.24 р.
Додатки	Іваницький О.І.	06.11.24 р.	06.11.24 р.

7. Дата видачі завдання: _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Збір та систематизація матеріалу	жовтень-листопад	виконано
2	Написання вступу	листопад	виконано
3	Написання першого розділу	січень-квітень	виконано
4	Написання другого розділу	квітень-вересень	виконано
5	Написання висновків	жовтень	виконано
6	Оформлення додатків	листопад	виконано
7	Оформлення роботи, рецензування	листопад	виконано
8	Захист	грудень	

Студент _____ Передерій К. П.

Керівник роботи _____ Іваницький О.І.

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____ Козич І. В.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 65 с., 5 рисунків, 2 таблиці, 53 джерела, 2 додатки.

Мета дослідження: теоретичне обґрунтування та експериментальна перевірка ефективності організаційно-педагогічних умов формування цифрової компетентності майбутніх викладачів біології.

Об’єкт дослідження: процес бакалаврської підготовки майбутніх учителів біології.

Предмет дослідження: організаційно-педагогічні умови формування цифрової компетентності майбутніх учителів біології, що виникли під час дистанційного навчання і спрямовані на формування цифрової компетентності майбутніх учителів біології у процесі їх бакалаврської підготовки.

Методи дослідження: теоретичні: аналіз літературних джерел, зокрема вивчення наукової літератури, що стосується цифрової компетентності вчителів та педагогічних умов її формування; емпіричні: анкетування серед студентів та викладачів, спостереження, інтерв’ю, педагогічний експеримент.

Наукова новизна дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці організаційно-педагогічних умов формування цифрової компетентності майбутніх учителів біології.

Практичне значення кваліфікаційної роботи полягає у розробці і апробації структурно-функціональної моделі формування цифрової компетентності майбутніх учителів біології, ядром якої є відповідні організаційно-педагогічні умови.

Галузь використання: заклади вищої освіти.

ЦИФРОВІЗАЦІЯ, ЦИФРОВІЗАЦІЯ ОСВІТИ, КОМПЕТЕНТНІСТЬ, ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ, ЦИФРОВА КУЛЬТУРА, ЦИФРОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ, ГОТОВНІСТЬ, ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ.

SUMMARY

Perederii K. P. Organizational and Pedagogical Conditions for Formation of Digital Competence of Future Biology Teachers in the Process of Bachelor's Training.

The qualification work consists of an introduction, 2 parts, findings, a list of references (53 items), an appendixes.

Constant changes and influence on all spheres of society at the global level, leading to the formation and development of the physical-digital environment of life, have led to the improvement of requirements for both the digital competences of graduates of higher education institutions and the competences of pedagogues, lecturers and teachers, among which all digital competence becomes more important.

The purpose of the study: theoretical substantiation and experimental verification of the effectiveness of organizational and pedagogical conditions for the formation of digital competence of future biology teachers.

The research tasks:

1) to conduct an analysis of literary sources, normative documents, theories and practices of digitalization of the process of professional training of future biology teachers at the first (bachelor) level of higher education;

2) to determine the psychological and pedagogical principles of the development of digital competence of teachers of a higher education institution;

3) to investigate the organizational and pedagogical conditions for the development of digital competence of future biology teachers during bachelor's training;

4) to develop a structural and functional model for the development of digital competence of future biology teachers during distance education, the core of which is the appropriate organizational and pedagogical conditions;

5) experimentally verify the effectiveness of the structural-functional model of the development of digital competence of future biology teachers in the process of

undergraduate training.

Object of research: the process of undergraduate training of future biology teachers.

The subject of the study: organizational and pedagogical conditions for the formation of digital competence of future biology teachers, which arose during distance learning and are aimed at the formation of digital competence of future biology teachers in the process of their bachelor's training.

Part 1 “Theoretical foundations of the development of digital competence of future biology teachers in the process of undergraduate education” the problems of the development of digital competence of future teachers are theoretically analyzed, the psychological and pedagogical principles of the development of digital competence of future biology teachers are determined, the formation of the readiness of future biology teachers for the use of digital technologies as a pedagogical problem is considered.

Part 2 “Methodological principles of the development of digital competence of future teachers” the organizational and pedagogical conditions for the development of the digital competence of future biology teachers were determined, the resource and content support for the development of the digital competence of future biology teachers in the process of bachelor's training was considered, a structural and functional model for the development of the digital competence of future teachers during distance education was developed, the effectiveness of the organizational and pedagogical conditions was experimentally verified development of digital competence of future biology teachers, the results of a pedagogical experiment are provided.

The practical significance lies in the development and approval of a structural-functional model of the formation of digital competence of future biology teachers, the core of which is the appropriate organizational and pedagogical conditions.

Keywords: digitalization, digitalization of education, competence, information and communication competence, digital culture, digital competence, readiness, pedagogical conditions.

ЗМІСТ

Вступ……..……..…..... 8
Розділ 1. Теоретичні засади розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології у процесі бакалаврської освіти…..……..... 13
1.1. Теоретичний аналіз проблеми розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів……...….. 13
1.2. Психолого-педагогічні засади розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології……..…… 22
1.3. Формування готовності майбутніх учителів біології до застосування цифрових технологій як педагогічна проблема……..…. 26
Розділ 2. Методичні засади розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів……..... 33
2.1. Організаційно-педагогічні умови розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології...……..…… 33
2.2. Ресурсно-змістове забезпечення розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології у процесі бакалаврської підготовки..... 39
2.3. Структурно-функціональна модель розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів під час дистанційної освіти…… 44
2.4. Експериментальна перевірка ефективності організаційно-педагогічних умов розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології…….. 49
2.5. Результати педагогічного експерименту…….. 52
Висновки……..... 55
Список використаних джерел…… 58
Додатки…… 64

ВСТУП

Відомий психолог ХХ століття Л. С. Виготський чітко охарактеризував ситуацію різних способів навчання, запитавши: «Що важливіше – нагодувати з ложки дитину чи навчити її їсти?». Щоб навчити дитину мислити, треба навчити її діяти, причому діяти з навчальним матеріалом свідомо та використовувати знання на практиці. Дослідження останніх років переконливо свідчать, що діалогічна форма спілкування вчителя з учнями між собою в умовах дистанційної колективної пошукової діяльності дає можливість розвивати не тільки мислення дитини, а й навчити її спілкуватися, оволодіти способами співпраці і комунікації в процесі розв’язання навчальних завдань, виконання проєктів та іншого.

Біологія як предмети природничого циклу має на меті формувати цілісний світогляд, екологічний спосіб мислення, здоровий спосіб життя. Тому дуже важливо розглядати шкільні біологію та хімію як компоненти у загальній системі освіти та забезпечувати на уроках цих предметів реалізацію цілей загальної середньої освіти.

Метою інноваційної діяльності є якісна зміна особистості учня у порівнянні з традиційною системою. Це стає можливим завдяки впровадженню в професійну діяльність якісно нових дидактичних і виховних програм, що передбачають розв’язання педагогічних проблем. Розвиток вміння мотивувати дії, самостійно орієнтуватися в інформації, формування творчого «нешаблонного» мислення, розвиток дітей за рахунок максимального розкриття їх природних здібностей, використовуючи новітні досягнення науки і практики, – основні цілі інноваційної діяльності.

Постійні зміни та вплив на всі сфери суспільства на глобальному рівні, що ведуть до становлення та розвитку фізично-цифрового середовища життєдіяльності, призвели до удосконалення вимог як до цифрових компетентностей випускників закладів вищої освіти, так і до компетентностей

педагогів, викладачів та вчителів, серед яких все більшого значення набуває цифрова компетентність.

Основою розвитку цифрових компетентностей постав розвиток комп'ютерних технологій, Інтернету, штучного інтелекту та мобільних комунікацій, а також дистанційне навчання та праця, що виникли на фоні пандемії, а потім і військових дій, які відбуваються на території України. Всі ці події призвели до суттєвих змін і в освітній галузі, все більшого поширення одержують цифрові технології у закладах освіти всіх рівнів.

Поняття «цифровізація освіти» ще не набуло свого єдиного розуміння і тлумачення. Його розглядають і як інструмент ефективної доставки інформації та знань студентів, і як інструмент створення навчальних матеріалів, і як інструмент ефективного способа викладання, і як засіб побудови нового освітнього середовища.

Термін «цифровізація» має інші визначення. Так, на сайті «Український інститут майбутнього» цифровізація є синонімом терміну «цифрова трансформація» і визначається як «перетворення наявних аналогових (іноді електронних) продуктів, процесів та бізнес-моделей організації, в основі якої лежить ефективне використання цифрових технологій» [52].

Цифрова освіта – це освітній простір та діяльність, комунікація та взаємодія, заснована на цифрових технологіях. В ній міститься цифрове освітнє середовище, що є відкритою сукупність інформаційних систем, хмарних технологій, призначених для забезпечення виконання різних різнорівневих завдань освітнього процесу.

Актуальність наукової роботи «Організаційно-педагогічні умови формування цифрової компетентності майбутніх учителів біології у процесі бакалаврської підготовки» полягає в тому, що сучасне суспільство переживає період інтенсивного розвитку цифрових технологій, що вимагає від учителів біології не лише знання предмету, а й вміння використовувати цифрові інструменти для ефективної педагогічної діяльності. У зв'язку з цим, актуальним стає вивчення та впровадження спеціальних організаційно-

педагогічних умов, які сприятимуть формуванню цифрової компетентності майбутніх учителів біології. Розробка та впровадження таких умов дозволить підвищити якість підготовки майбутніх учителів, забезпечить їх готовність до використання сучасних комп'ютерних технологій у навчальному процесі та підвищить їх конкурентоспроможність на ринку праці.

Метою наукової роботи стало теоретичне обґрунтування та експериментальна перевірка ефективності організаційно-педагогічних умов формування цифрової компетентності майбутніх викладачів біології.

Завдання дослідження:

1. Провести аналіз літературних джерел, нормативних документів, теорій і практик цифровізації процесу професійної підготовки майбутніх учителів біології на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти.

2. Визначити психолого-педагогічні засади розвитку цифрової компетентності педагогів закладу вищої освіти.

3. Дослідити організаційно-педагогічні умови розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології під час бакалаврської підготовки.

4. Розробити структурно-функціональну модель розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології під час дистанційної освіти, ядром якої є відповідні організаційно-педагогічні умови.

5. Експериментально перевірити ефективність структурно-функціональної моделі розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології у процесі бакалаврської підготовки.

У нашому сьогоденні природничі дисципліни відіграють важливе значення, бо проводять паралель між вивченням «сухих» наукових фактів з практичним використанням знань, умінь та навичок у буденному житті. Робота спрямована на визначення концептуальних засад формування цифрової компетентності вчителя біології, а також розробку та апробацію педагогічних технологій та методик, які дозволять оптимізувати процес формування цифрової компетентності майбутніх учителів біології. Окрім теоретичного аспекту, метою є також практичне значення роботи – впровадження

рекомендацій у навчальний процес бакалаврської підготовки майбутніх педагогів з метою підвищення їх цифрової компетентності та підготовленості до використання сучасних цифрових технологій у педагогічній діяльності.

Об'єктом дослідження є процес бакалаврської підготовки майбутніх учителів біології.

Предметом дослідження є організаційно-педагогічні умови формування цифрової компетентності майбутніх учителів біології, що виникли під час дистанційного навчання і спрямовані на формування цифрової компетентності майбутніх учителів біології у процесі їх бакалаврської підготовки. Дослідження охоплює вивчення теоретичних засад цифрової компетентності та її формування, а також аналіз практичних аспектів впровадження цих умов у навчальний процес. У фокусі дослідження постають педагогічні технології та методики, які сприяють ефективному формуванню цифрової компетентності майбутніх педагогів природничих дисциплін, організація навчально-виховного процесу з урахуванням використання сучасних цифрових технологій, а також визначення факторів, що впливають на успішність цього процесу. Робота містить аналіз результативності впровадження педагогічних умов та їх вплив на підготовку майбутніх учителів біології до використання цифрових технологій у своїй професійній діяльності.

Під час написання наукової роботи за даною темою використовувалися теоретичні та емпіричні **методи дослідження.**

Теоретичні методи дослідження: аналіз літературних джерел, зокрема вивчення наукової літератури, що стосується цифрової компетентності вчителів та педагогічних умов її формування: компаративний аналіз (порівняння організаційно-педагогічних умов формування цифрової компетентності майбутніх учителів біології у різних навчальних закладах або країнах); моделювання (розроблення структурно-функціональної моделі формування цифрової компетентності, що дозволяє прогнозувати ефективність відповідних організаційно-педагогічних умов та оптимізувати процес формування цієї компетентності).

Емпіричні методи: анкетування серед студентів та викладачів для визначення їхньої думки щодо ефективності педагогічних умов для формування цифрової компетентності, спостереження, інтерв'ю, педагогічний експеримент.

Наукова новизна дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці організаційно-педагогічних умов формування цифрової компетентності майбутніх учителів біології: дослідження умов використання інформаційних технологій під час навчального процесу, тестовий моніторинг цифрової компетентності вчителів, критичний аналіз отриманих результатів тестування.

Практичне значення кваліфікаційної роботи полягає у розробці і апробації структурно-функціональної моделі формування цифрової компетентності майбутніх учителів біології, ядром якої є відповідні організаційно-педагогічні умови.

Апробація роботи.

Матеріали дослідження обговорювалися на науково-практичних конференціях, зокрема:

- тези у матеріалах університетської конференції ЗНУ «Молода наука 24» (м. Запоріжжя, квітень 2024 р.) [35];

- тези та виступ на ІІІ Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Формування готовності до інноваційної професійної діяльності майбутніх фахівців: теорія і практика» (м. Бердянськ, травень 2024 р.) [36];

- тези у матеріалах І Всеукраїнської науково-практичної конференції «Організація освітнього середовища» (м. Запоріжжя, жовтень 2024 р.) [37].

Публікації. Основні наукові положення й результати дослідження відображено в 3 публікаціях у матеріалах конференцій.

Структура й обсяг кваліфікаційної роботи. Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи – 65 сторінок, з них основний текст – 50 сторінках. Список використаних джерел містить 53 найменувань. Робота містить 2 таблиці, 3 рисунки та 2 додатки.

РОЗДІЛ 1
ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ У ПРОЦЕСІ БАКАЛАВРСЬКОЇ ОСВІТИ

1.1. Теоретичний аналіз проблеми розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів

Проблема розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології є багатоаспектною та багатовимірною. Її багатоаспектність вимагає комплексного дослідження та аналізу процесів комп'ютеризації освітнього процесу у закладах вищої освіти та пов'язаних з ними психолого-педагогічних особливостей діяльності викладачів і студентів, змін і тенденцій, що спостерігаються у формах, засобах, методах і технологіях професійної підготовки бакалаврів. Багатовимірність проблеми означає, що процеси цифровізації розглядаються на різних рівнях, таких як: світовому, національному, регіональному та університетському, а також на рівні діяльності викладача та студента. Тому розгляд питання формування цифрової компетентності майбутніх учителів було розпочато з аналізу змісту основних понять, пов'язаних з терміном «цифровізація».

Визначення терміну «цифровізація», що є на сайті «Український інститут майбутнього» цифровізація є синонімом терміну «цифрова трансформація» і визначається як «перетворення наявних аналогових (іноді електронних) продуктів, процесів та бізнес-моделей організації, в основі якої лежить ефективне використання цифрових технологій» [52].

Тлумачення поняття «цифровізація» як перетворення інформації в цифрову форму, яке в більшості випадків веде до зниження витрат, появи нових можливостей і т. ін., а також цифровізація як цифрова трансформація інформації відповідає наступним вимогам:

- охоплює виробництво, бізнес, науку, соціальну сферу і звичайне життя людей;

- супроводжується лише ефективним використанням її результатів;

- при цьому її результати доступні всім користувачам зміненої інформації;

- користувачі цифрової інформації мають навички роботи з нею.

В основі цифровізації лежить розвиток комп'ютерних технологій, Інтернету та мобільного зв'язку. Цей розвиток спричинив значні зміни в освітньому секторі, оскільки цифрові технології стають дедалі популярнішими в навчальних закладах на всіх рівнях.

Поняття «цифровізація освіти» ще не є загальноприйнятим у розумінні та інтерпретації. Його розглядають як інструмент для ефективного надання інформації та знань всім учасникам навчального процесу, для створення навчальних матеріалів, для ефективних методів викладання та як засіб створення нового освітнього середовища.

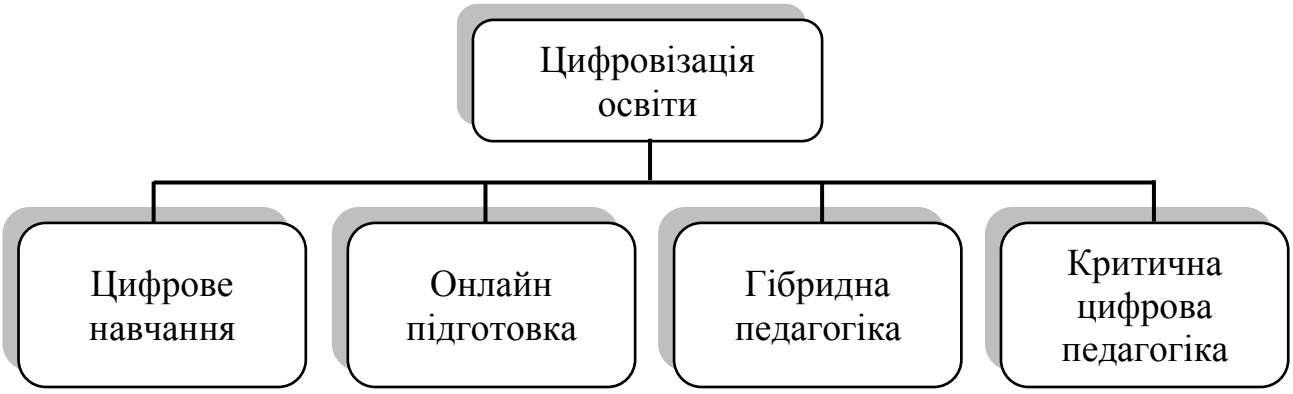


Рисунок 1.1. – Нові освітні форми, поя'язані з цифровізацією освіти

Як зазначають Л. Гаврілова та Н. Воронова, цифровізація освіти породжує нові освітні форми (див. рис. 1.1.) [11, с. 30]:

- цифрове навчання – це форма навчання за допомогою цифрових технологій, що забезпечує навчальну комунікацію між учасниками учбового процесу незалежно від часу та місця;

- онлайн педагогіка як форма навчання передбачає безпосередню онлайн комунікацію між учасниками навчального процесу;

- гібридна педагогіка означає змішану форму навчання, тобто поєднання онлайн-навчання з аудиторним навчанням;

- критична цифрова педагогіка як форма навчання передбачає вихід за традиційні інституціональні рамки освіти, розширення комунікаційних можливостей для викладачів і студентів.

Як зазначають Н. Краус, К. Краус та Л. Болдирєва, цифрова освіта кардинально змінює якість комунікацій, обміну знаннями, ідеями і досвідом між викладачем та студентом шляхом використання цифрових комп'ютерних технологій [28, с. 6].

Розглядаючи особливості цифровізації закладу вищої освіти, О. Буйницька, Л. Варченко-Троценко та Б. Грицеляк застосовують термін цифрова розумна (smart) освіта, розуміючи під smart-освітою «модель нової системи освіти усіх рівнів, яка заснована на системному впровадженні та використанні в освітньому процесі цифрових інструментів» [7, с. 67]. На нашу думку, нещодавнє введення в науковий обіг надто великої кількості англомовних термінів робить недоречним використання нових термінів, які нічого не додають до змісту і не прояснюють сенс цифровізації освіти.

Крім терміну «цифровізація освіти» застосовується також термін «діджиталізація освіти». О. Жерновникова під діджиталізацією освіти розуміє трансформацію освіти шляхом використання цифрових технологій, тобто як синонім терміну «цифровізація освіти» [17].

На сайті «Всеосвіта» йдеться про цифрову трансформацію, що розуміється як процес діджиталізації, тобто поняття «цифрова освіта» та «діджиталізація освіти» тлумачаться як синоніми [15].

Отже, термін «діджиталізація освіти» ми будемо застосовувати як синонім цифровізації освіти.

Цифрова інфраструктура освіти відноситься за своїми характеристиками до м'якої цифрової інфраструктури життєзабезпечення (разом з медициною, громадською безпекою, транспортом тощо) [27].

Інформатизація суспільства спричиняє суттєві зміни в освітній діяльності

викладача, внаслідок чого виникає проблема розробки нових підходів та методів до підвищення якості підготовки фахівців в умовах інформаційно-освітнього середовища.

Постійно зростаючі вимоги до професійної підготовки майбутніх учителів вимагають швидкої адаптації до умов цифрової інфраструктури, впевненості в різноманітних практичних ситуаціях застосування у навчальному процесі цифрових засобів навчання та цифрових систем. Тому під час професійного навчання майбутніх учителів біології необхідно приділяти належну увагу їхній підготовці до майбутньої інформаційно-професійної діяльності. У зв'язку з цим виникає проблема формування у фахівців не тільки фундаментальних знань в будь-якій предметній області, а й навичок володіння цифровими технологіями і їхнього цілеспрямованого застосування у професійній діяльності, більше того, на порядку денному стоїть формування у майбутніх учителів біології цифрової компетентності.

Нормативне визначення цього поняття дано в Законах України «Про вищу освіту» та «Про освіту»: «компетентність – здатність особи успішно соціалізуватися, навчатися, провадити професійну діяльність, яка виникає на основі динамічної комбінації знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей» [19].

Поняття інформаційно-комунікаційної компетентності сформувалося у результаті комплексу різноманітних досліджень, присвячених розробці і застосуванню комп'ютера, інформаційно-комунікаційним технологіям (ІКТ) у навчальному процесі під час навчального процесу, розглянутих у працях В. Бикова [4], О. Буйницької [6], Ю. Жука [18] та ін. У цих дослідженнях обґрунтовано теоретичні і методичні основи застосування ІКТ у навчальному процесі, запропоновано ефективні засоби і технології комп'ютерної візуалізації навчального матеріалу, впроваджено інноваційні підходи до застосування ІКТ у процесі підготовки вчителів. Саме в рамках цього напрямку виникло і набуло сучасного значення поняття інформаційно-комунікаційної компетентності.

У термінологічному словнику, присвяченому ІКТ, термін «ІКТ»

визначається як «сукупність методів виробничих процесів; програмно-технічних засобів, інтегрованих з метою збору, обробки, зберігання, розповсюдження, відображення та використання інформації в інтересах її користувачів» [24, с. 50].

Ґрунтуючись на цих дослідженнях, Н. Морзе запропонувала такий арсенал ІКТ-компетентності педагога [31]:

- технологічний – це усвідомлення, що комп'ютерна техніка є універсальним автоматизованим робочим місцем,

- алгоритмічний – це усвідомлення комп'ютера як універсального рахівника алгоритмів і універсального засобу конструювання алгоритмів,

- модельний – це усвідомлення комп'ютера як універсального засобу інформаційного моделювання, зокрема природничих процесів,

- дослідницький – це усвідомлення комп'ютера як універсального технічного засобу автоматизації досліджень,

- методологічний – це усвідомлення комп'ютера як основи інтелектуального технологічного середовища,

- аксіологічний – це усвідомлення комп'ютера як цінності.

Цифрова компетентність є важливою складовою інтегральної компетентності, що формується у процесі професійної підготовки майбутніх учителів біології у процесі бакалаврської підготовки. У свою чергу цифрова компетентність є інтегративним утворенням, що має складну структуру і мета дисциплінарний характер формування.

Розгляду змісту і структури поняття «цифрова (інформаційно-цифрова) компетентність» присвячені роботи Л. Гаврілової та Я. Топольник [12], О. Іваницького [22], О. Трифонової [48] та ін., особлива увага цій проблемі приділяється в рамках проєкту «Нова українська школа» [32].

Л. Гаврілова та Я. Топольник, розглядаючи тлумачення цифрової компетентності західними дослідниками (С. Скотт, А. Мартін, К. Ала-Мутка, А. Феррарі)вказують на еволюцію цього поняття: від технічних моментів використання ІКТ (С. Скотт) до узагальненого її визначення (А. Феррарі). Вони

зазначають, що узагальнене визначення А. Феррарі є основою тлумачення цього поняття у концепції Нової української школи: цифрова компетентність – «це набір знань, умінь, ставлень (включаючи здатності, стратегії, цінності та обізнаність), що необхідні для використання інформаційно-комунікаційних технологій та цифрових медіа з метою виконання завдань; вирішення проблем; спілкування; управління інформацією; співробітництва; створення і поширення змісту; та побудови знання ефективно, результативно, відповідно, критично, творчо, самостійно, гнучко, етично, рефлексивно для роботи, відпочинку, спільної діяльності, навчання, спілкування, задоволення споживчих потреб та забезпечення можливостей для реалізації прав» [12, с. 9].

Низка досліджень Л. Благодир [5], Л. Дзини, І. Іванюка [23], Г. Сакуновоїта І. Мороз присвячена формуванню цифрової компетентності учнів під час вивчення широкого спектру шкільних предметів.

Розгляд «цифрової компетентності» науковцями значно пожвавився у зв’язку з модернізацією вищої освіти після впровадження Закону «Про вищу освіту в Україні», зокрема в процесі обговорення проєкту концепції» Нової української школи». Основною причиною цього пожвавлення є те, що концепція включає інформаційно-цифрові компетентності серед ключових компетентностей. Інформаційно-цифрова компетентність передбачає «впевнене та критичне використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для створення, пошуку, обробки та обміну інформацією на робочому місці, у публічному просторі та під час приватного спілкування». Розуміти етикуроботиз інформацією [32, с.11].

О. Іваницький, розглядаючи питання цифрової компетентності майбутнього вчителя, автор спирається на розуміння цього поняття, наведене в «Рамці цифрової компетентності», розробленої Європейською комісією, та виділяє інформаційну та медіакомпетентність як складові в структурі цифрової компетентності майбутнього вчителя фізики,комунікаційну та технічну компетентність [22, с. 30-31].

Досліджуючи проблеми формування цифрової компетентності у

майбутніх учителів природничих дисциплін та майбутніх магістрів комп'ютерних технологій, О. Трифонова дає обґрунтоване визначення цифрової компетентності: уміння використовувати наявні інформаційно-цифрові ресурси для отримання, зберігання, поширення та опрацювання необхідної інформації; здатність упевнено, критично, творчо і безпечно використовувати інформаційно-комунікаційні технології для досягнення цілей, що визначаються потребами сталого розвитку особистості та суспільства в цілому [47, с. 129]. Ключовими у цьому визначенні, що відрізняє його від інших, є поняття «уміння» та «сталий розвиток».

М. Антонченко розглядає інформаційно-цифрові компетентності вчителів як якості їхньої особистості, як комплексний результат оволодіння сучасними ІКТ, зазначаючи, що вони опановують змістовий, діяльнісний та мотиваційний елементи досвіду роботи з різними видами інформації [1].

У дослідженні В. Тюріної та І. Данченко, присвяченому формуванню цифрової компетентності студентів бакалаврату у закладах вищої освіти,цифрова компетентність визначається як «специфічна інтегративна якість особистості, яка складається зі знань про інформаційні та цифрові технології, етичні та правові принципи їх застосування та необхідність критичного, відповідального, впевненого, використання та взаємодії з ними у процесі навчання, професійної діяльності та участі у суспільному житті» [49, с. 92].

Узагальнюючі дослідження, присвячені цифровій компетентності, очевидно, що поняття інформаційної компетентності, інформаційно-комунікаційної компетентності, інформаційно-цифрової компетентності, цифрової-інформаційної компетентності та цифрової компетентності поступово еволюціонували. По суті, вони є синонімами поняття «цифрова компетентність», але їхній зміст, залежно від часу використання, поступово змінювався з розвитком комп'ютерних технологій, телекомунікацій, Інтернету, мобільних пристроїв і гаджетів (від WEB 1 до WEB 3), набуваючи сучасного розуміння. Багато визначень цифрової компетентності та розподіл її складових

мають серйозні недоліки щодо елементів безпеки та академічної доброчесності. Сьогодні цифрова компетентність означає здатність безпечно використовувати цифрові технології та застосовувати їх у професійній діяльності, а також вміння користуватися широким спектром програм для виявлення несанкціонованих запозичень [51].

Враховуючи наведений аналіз досліджень цифрової компетентності, можна сформувати визначення цифрової компетентності вчителя біології у процесі бакалаврської підготовки як його динамічної здатності доцільно, критично і безпечно у процесі професійної діяльності обирати, створювати, моделювати та змінювати цифрові ресурси, керувати ними, захищати та поширювати їх, застосовувати у процесі власної наукової діяльності та навчання студентів на засадах академічної доброчесності, розширюючи можливості студентів та сприяючи розвитку їхньої цифрової компетентності.

Зміст цифрової компетентності вчителя подано на рис. 1.2.

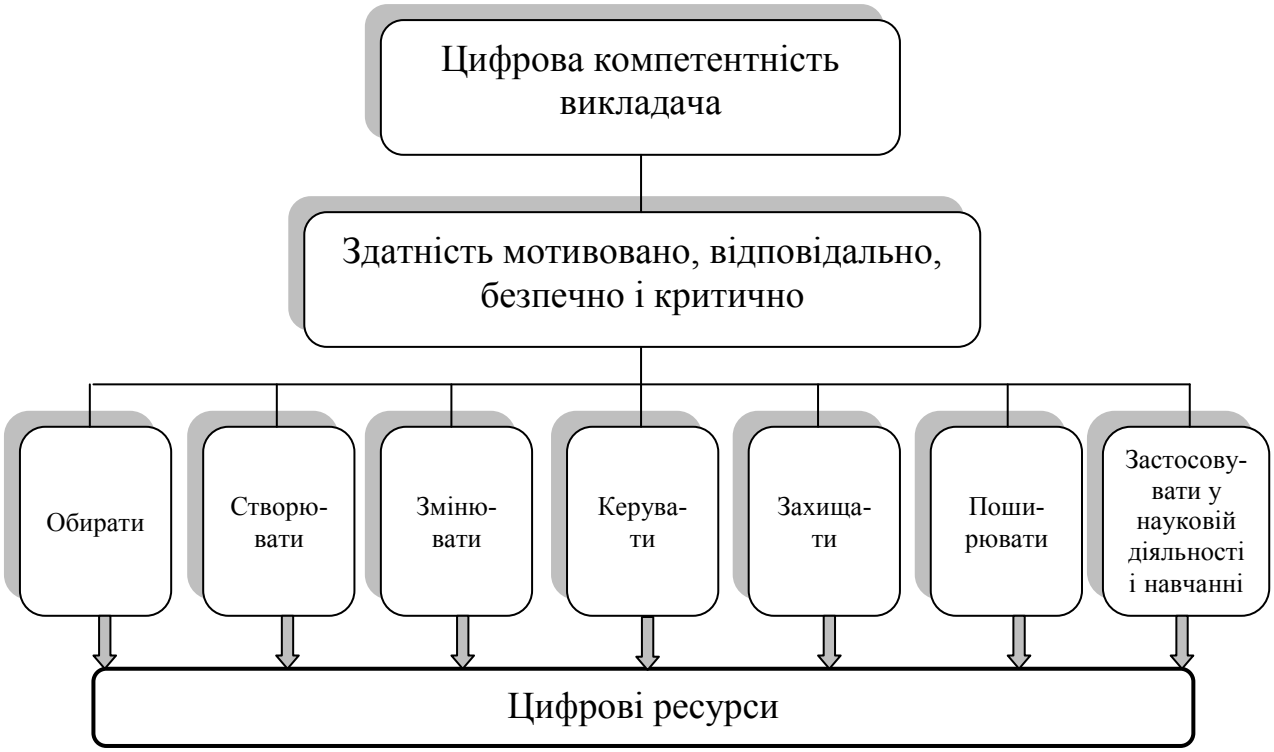


Рисунок 1.2. – Зміст цифрової компетентності викладача

Тому, ґрунтуючись на дослідженнях О. Іваницького [22], О. Трифонової [48, с. 194] та з огляду на Європейську рамку цифрової компетентності,нами

запропонована наступна структура цифрової компетентності майбутніх учителів біології:

- інформаційно-пошукова компетентність,
- онлайн-комунікативна компетентність,
- когнітивно-навчальна компетентність,
- безпеково-ціннісна компетентність.

Кожен компонент цифрової компетентності містить, крім відповідних знань та умінь, складову, пов'язану з мотивацією і відповідальністю, що передбачає формування осмисленої потреби в цифровій компетентності як основи адекватної цифрової активності, що доповнює життєдіяльність людини в сучасному світі та пов'язаний як з онлайн-безпекою, так із здатністю забезпечувати всі аспекти академічної доброчесності.

Зазначимо, що у науковій літературі досить часто зустрічається поняття «цифрова грамотність» та «цифрова культура», досить близькі за своїм змістом визначення при їхньому порівняльному аналізі з поняттям «цифрова компетентність».

О. Карпенко та В. Намєстнік, розглядаючи цифрову культуру в контексті професійної діяльності, визначають її як здатність людини застосовувати свої цифрові знання, уміння та навички, в той же час вказуючи на гармонійне поєднання цифрового світу та класичних підходів до розуміння культури поведінки в контексті повсякденної комунікації [53, с. 53].

Отже, аналіз досліджень науковців засвідчив, що у плані порівняння понять «цифрова культура», «цифрова грамотність та «цифрова компетентність» існують різні думки стосовно того, яке з них є більш загальним. Ми погоджуємося з висновком Л. Гаврілової та Я. Топольник, що педагогічний феномен «цифрова компетентність» є значно ширшим і більш загальним порівняно з поняттями «цифрова культура» та «цифрова грамотність», «оскільки його смисловий контент вміщує і навички роботи в цифровому середовищі як провідну ознаку цифрової грамотності, і соціокультурну складову» [12].

1.2. Психолого-педагогічні засади розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології

Глобальні зміни в сучасного суспільства, перспективи розвитку цифрової освіти висувають високі вимоги до формування умінь майбутніх педагогів переробляти значні обсяги інформації. В умовах її експоненціального зростання саме перед учителем, для якого інформація є предметом його професійної діяльності, постає низка складних психологічних, соціальних та інтелектуальних завдань. Внаслідок стрімких змін у галузі цифрових технологій йому належить в найкоротші терміни засвоювати нові здатності, знання, уміння і способи діяльності, тим самим розвиваючи свою цифрову компетентність. У сьогоднішніх умовах навчання, як правило, ці уміння формуються, але це формування на бакалаврському рівні вищої освіти здебільшого відбувається стихійно, без належної системи. Створення інноваційного інформаційно-освітнього середовища, в умовах занурення в яке відбувається розвиток цифрової компетентності майбутніх учителів, формування їхньої готовності до застосування цифрових засобів у професійній діяльності, вимагає поглибленого аналізу психолого-педагогічних засад цього формування.

Ми розглянули в п. 1.1 зміст компонентів цифрової компетентності майбутнього учителів біології. Відзначимо, що кожен із виділених компонентів виконує свої функції, тому розглянемо їх детальніше (див. рис. 1.3.).

Інформаційно-пошукова компетентність виконує інформаційну і орієнтаційну функції й характеризує вміння здійснювати осмислений пошук, обробку, організацію та архівування цифрової інформації, здатність її розуміти, критично осмислювати.

Особистістно-комунікативна компетентність має стимулюючу і адаптаційну функції і характеризує мотиви, інтереси, потреби і ціннісні орієнтації студентів, пов’язані із розумінням значення і необхідності постійного розвитку своїх цифрових знань, умінь і способів діяльності, сукупність яких

відображає психолого-педагогічну готовність майбутнього вчителя.

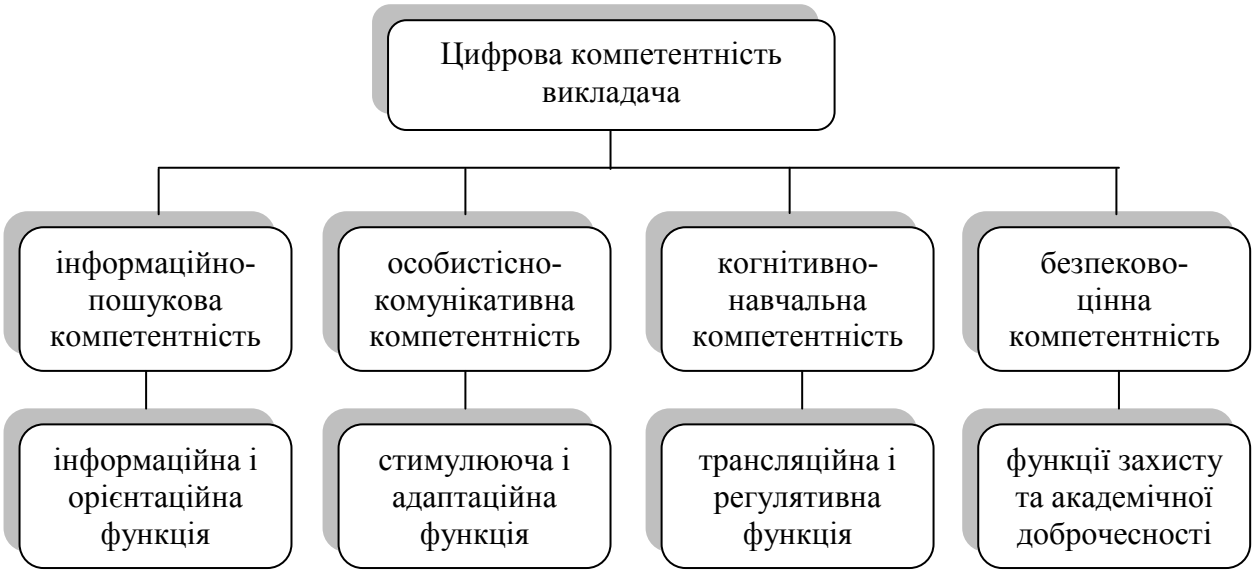


Рисунок 1.3. – Функції компонентів цифрової компетентності

Когнітивно-навчальна компетентність виконує трансляційну і регулятивну функції і характеризує здатність створювати електронні варіанти навчально-методичного забезпечення, електронні посібники, тестові завдання, презентації, електронні лекції, контролюючі програми, володіти навичками роботи на платформі MOODLE, GOOGLE, брати участь у оформленні електронних документів, різноманітних конкурсних матеріалів із застосуванням цифрових ресурсів.

Безпеково-ціннісна компетентність виконує функції захисту та академічної доброчесності і характеризує здатність майбутнього педагога до безпечного використання комп'ютера, програмного забезпечення, навчальних комп'ютерних програм у професійній діяльності, поваги до інтелектуального надбання свого і інших.

Ступінь розвитку цих елементів відображає ступінь особистої та індивідуальної готовності майбутніх учителів біології до використання цифрових інструментів у своїй професійній діяльності, а також ступінь розвитку їхньої цифрової компетентності.

Відзначимо, що у розвинутих у цифровому відношенні країнах інтенсивно розробляється напрямок на межі психології та комп'ютерних наук –

«взаємодія людини з комп'ютером» (human-computer interaction, або HCI). Цей напрямок пов'язаний з комплексом наук пізнавального та природничого циклу, тому його також називають когнітивною наукою. Основу складають такі наукові напрями, як філософія, нейропсихологія, інформатика, нейрофізіологія, когнітивна психологія, штучний інтелект, лінгвістика та ін.

В аспекті читання і розуміння текстів або зображень, в аспекті розвитку когнітивних умінь студентів бакалаврів важливе значення у контексті нашого дослідження має теорія навчання Дж. Брунера, зокрема розроблений в рамках цієї теорії процес формування когнітивних навичок та методи навчання, які застосовуються при цьому. Досліджуючи когнітивні методи навчання, вченим було встановлено, що серед існуючих виділяють наступні за ступенем їхнього впливу на розвиток когнітивних навичок учня [30]:

- наукові методи досліджень сприяють побудові аналогій та порівнянь,
- методи навчальних дисциплін мають за мету засвоєння конкретних предметів,
- методи символічного бачення притаманні людям з розвинутим уявленням, які вміють спостерігати за предметами та позначити їх символами,
- методи порівняння застосовується на основі порівняння різних зразків, які застосовуються у спілкуванні.

Ефективність прийняття рішень щодо пошуку, побіжного перегляду та відбору корисних документів залежить від рівня цифрової компетентності майбутніх викладачів у закладах освіти і має включати, окрім здатності до такої діяльності, свідомість, мотивацію, сформовану академічну доброчесність та моральні якості.

Отже, без належної психолого-педагогічної підготовки майбутніх педагогів до застосування цифрових засобів навчання їхня діяльність буде неефективною і неактуальною, вони повинні бути готові виконувати функції тьютора, фасилітатора.

Як наголошує О. Гавриленко, для цілісного формування мотивації студентів до застосування ІКТ у професійній діяльності, сам процес

формування має бути системним та постійним. Вона відзначає, що у таку систему звичайно входять «теоретичні та практичні знання з використання ІКТ, врахування їх особливостей при організації заняття, операційні навички та вміння роботи з ІКТ, розвиток рефлексивних здібностей учасника навчального процесу, емоційність навчання» [10]. Враховуючи, що однією зі складових цифрової компетентності є особистісно-комунікативна компетентність, яка характеризує мотиви, інтереси, потреби та ціннісні орієнтації учнів щодо розуміння важливості та необхідності безперервного розвитку своїх цифрових знань, умінь і навичок, а також практичних занять,важко переоцінити важливість позитивної мотивації для розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів. Для її цілісного формування доцільним є застосування системного підходу.

Необхідно відзначити, що крім психолого-педагогічних чинників, які впливають як на ефективність застосування цифрових засобів навчання, так і на процес розвитку цифрової компетентності майбутніх педагогів, мають місце й ергономічні чинники. У випадку недотримання ергономічних умов використання цифрових засобів можливе суттєве зниження ефективності застосування цих засобів, а іноді, і погіршення загального стану всіх учасників учбового процесу.

Ергономісти запропонували низку правил для запобігання таким негативним ефектам. Ці вимоги стосуються розміщення та типу цифрових інструментів, фізичних, психофізіологічних, психологічних та антропоморфних факторів, що впливають на ефективність їх використання.

Для характеристики ефективності застосування цифрових засобів навчання використовують комплексні ергономічні показники [9]:

- дієвість – міра відповідності умов застосування цифрових засобів навчання оптимальним параметрам середовища. Дієвість визначають як фізичні чинники,тобто температура, освітленість, стан повітря, рівень шуму, атмосферний тиск й ін., так і психофізіологічні, тобто інтенсивність інформації повинна відповідати можливостям її сприйняття викладачем і студентами,

психологічні, тобто рівень міжособистісних стосунків, згуртованість групи та антропометричні, тобто зручність робочого місця, замкнутість, обмеженість об’єму, незручна поза й ін.;

- освоєність – забезпечується об’єктивною та організованою навчальною інформацією та адаптацією системи навчання учня та обладнання до мінімально прийнятної фізичної, психологічної та освітньої початкової підготовки;

- керованість – розподіл функцій між учасниками навчального процесу і матеріальними об’єктами, які забезпечують при їх взаємодії провідну роль взаємодії за рахунок можливостей його випереджаючих дій і виключення з обміну сигналів і команд, які дезорганізують функціонування обладнання;

- обслуговуваність – просторова доступність елементів цифрових засобів, які регулюють і замінюють, а також їх розташування, яке забезпечує раціональність дій учасників навчального процесу, а також персоналу, що обслуговує це обладнання, при монтажі, транспортуванні, профілактиці і ремонті обладнання.

Отже майбутніх учителів біології необхідно інформувати про ергономічні вимоги до цифрових засобів навчання в процесі їхньої професійної підготовки, під час навчання в бакалавраті, а також демонструвати ергономічні особливості використання цих засобів у навчальному процесі та в самостійній роботі учнів.

1.3. Формування готовності майбутніх учителів біології до застосування цифрових технологій як педагогічна проблема

В нашому сьогоденні стають більш поширеними інформаційно-комунікаційні технології, що використовуються у навчальному процесі, під час якої виявляють психолого-педагогічні та методичні аспекти вивчення цього феномену. Підготовка фахівця, що постійно розвивається в умовах цифровізації освіти розглядається як у контексті розвитку інформаційно-освітнього

простору, що обумовлює переваги навчання із застосуванням цифрових технологій, так і з позиції врахування індивідуальності викладача та студентів.

У процесі дослідження було встановлено, що на достатньому рівні зміст професійної підготовки майбутніх учителів забезпечує вирішення завдання розвитку у них цифрової компетентності, формування готовності до застосування цифрових технологій у майбутній професійній діяльності.

У «Великому тлумачному словнику української мови» тлумачення слова «готовність» містяться [8, с. 257] і має два тлумачення:

- стан, при якому все зроблено, все готово для чого-небудь, який можна інтерпретувати як наявність ресурсів для виконання певного рішення;
- згода, бажання зробити що-небудь, іншими словами, прийняте рішення про виконання певної діяльності.

Наукове поняття «готовність до діяльності» увібрало в себе обидва ці значення.

Інша інтерпретація визначення цього феномену ми знаходимо у «Словнику психолого-педагогічних понять і термінів»,згідно з яким готовність розглядається у більш конкретному значенні як стан особистості, який дозволяє їй успішно працювати і розвиватися в професійному середовищі [41].

Аналіз та узагальнення багатьох наукових досліджень, присвячених поведінковій готовності, дозволяють зробити висновок, що цей феномен є сукупним проявом внутрішньої активності особистості, спрямованої на подолання внутрішніх суперечностей і творчу реалізацію планів і програм.

Можна сказати, що готовність до діяльності розуміється як комплексне психологічне утворення, в складі якого містяться функціональні, психологічні, філософські та особистісні компоненти. Залежно від її визначення різними авторами виділяються структура, основні параметри, функції і умови, що впливають на динаміку, тривалість і стійкість її проявів.

У дослідженні Р. Гуріна, змістом якого є підготовка майбутнього вчителя природничого профілю до застосування нових інформаційних технологій у навчальному процесі загальноосвітньої школи в рамках нової української

школи,готовність до застосування ІКТ у професійній діяльності розглядається як «інтегрована якість особистості майбутнього вчителя, що може виявлятися, в підвищенні продуктивності мислення, розвитку пам’яті,навичок, поширенні та поглибленні знань за допомогою використання ІКТ і їх засобів також, в наданні можливості самостійно обирати способи дій, здійснювати самоконтроль за виконанням власних дій і прогнозувати шляхи підвищення продуктивності роботи у процесі інформатизації процесу навчання» [14, с. 8].

У праці Х. Кожухова готовність майбутнього вчителя до використання засобів ІКТ у викладацькій діяльності розглядається як «якість особистості, що характеризує єдність її знань, умінь, навичок і здібностей до творчого використання засобів ІКТ у професійній діяльності, і знаходить своє відображення в інтелектуальній, мотиваційній та предметно-практичній сферах особистості» [25].

І. Гребеник розглядає цифрову компетентність як готовність використовувати засвоєні знання, вміння і навички, а також способи діяльності в житті для вирішення педагогічних завдань з використанням засобів і методів ІКТ, а саме [13, с. 19]:

- здійснювати інформаційну діяльність по обробці, передачі, використанні, зберіганні інформаційного ресурсу, з продукування інформації з метою автоматизації процесів інформаційно-методичного забезпечення;

- оцінювати і інтерпретувати можливості електронних видань освітнього призначення і розподіленого в мережі Інтернет–інформаційного ресурсу освітнього призначення;

- організовувати та надавати допомогу учням під час інформаційної взаємодії між учасниками навчального процесу з використанням інтерактивних засобів, що функціонують на базі засобів ІКТ;

- створювати і використовувати психолого-педагогічні методики контролю і оцінки рівня знань учнів;

- здійснювати постійну навчальну діяльність з використанням засобів ІКТ в аспектах, що відображають особливості вивчення біології.

Таким чином, стосовно готовності учителів біології до застосування цифрових засобів у професійній діяльності важливим є надбання зарубіжного досвіду використання цього феномену. За останнє десятиліття у зарубіжжі здійснено значний комплекс заходів, присвячених цифровій трансформації освіти всіх рівнів.

Використання цифрових технологій вчителями є важливим індикатором якісної сучасної освіти, гарантією захищеності та обізнаності перед викликами цифрового суспільства та сучасних технологій, запорукою успішного спілкування, навчання та громадського життя [33].

Інноваційним є визначення рівня готовності педагогічних працівників до застосування цифрових технологій у Фінляндії [24]. Тамперевським дослідницьким центром інформації та медіа розроблені національні інструменти самооцінки, які використовуються для визначення рівня цифрової компетентності директорів шкіл (http://ropeka.fi/en), учителів (http://opeka.fi/en), учнів (http://oppika.fi/). «Орека» базується на 4-х рівневій класифікації цифрової компетентності [23, с. 26]:

1) цифрове середовище на роботі (наприклад: наявність цифрового обладнання та мережевого з'єднання; який з наведених у переліку пристроїв роботодавець надає для особистого користування педагога тощо);

2) організаційна культура (наприклад, використання цифрових технологій у робочому співтоваристві; професійний розвиток тощо);

3) педагогічна діяльність (наприклад, особисте використання цифрових технологій у сфері освіти або роботи; як часто педагог використовує цифрові пристрої; використання цифрових технологій учнями; практики оцінювання; набуття навичок медіаосвіти; використання цифрових технологій у школі тощо);

4) компетентності (цифровий зміст та навчальні середовища; безпечна та відповідальна діяльність, медіа навички, медіаграмотність тощо).

Важливою особливістю фінського досвіду є запровадження самооцінювання для визначення рівня готовності вчителів до використання

цифрових технологій та розвитку цифрових компетентностей за певними критеріями, а також можливість порівняти цей рівень з іншими вчителями. Такий підхід дозволяє вчителям безперервно розвивати свою цифрову компетентність.

Наше дослідження розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології показало неоднорідність рівнів розвитку їхньої цифрової компетентності на початок навчання на бакалавраті. Ця неоднорідність виявлялась різнорівневою і можливе відставання в рівні розвитку цифрової компетентності, і випереджаючий її розвиток у окремих бакалаврів можуть виявлятися як інтегрально, так і в окремих її компонентах. Тому заходи з розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології передбачали як встановлення початкового рівня розвитку окремих компонентів цифрової компетентності, так і сфери професійної діяльності викладачів, в яких кожен із компонентів потребує специфічного розвитку і реалізації.

Тому критерієм досягнення певного рівня готовності майбутніх учителів біології до використання цифрових технологій (рівня сформованості цифрової компетентності) було обрано відповідні складові цифрової компетентності – інформаційний пошук, онлайн-комунікація, пізнання та навчання, безпека та ціннісні було обрано відповідні компоненти цифрової компетентності – пошук інформації, пізнання та навчання, безпека та ціннісне ставлення. Ці компоненти відповідають критеріям пошуку інформації, онлайн-комунікації, пізнання та навчання, безпеки та цінностей.

Загалом ми виділили чотири рівні готовності майбутніх учителів біології до застосування цифрових технологій у професійній діяльності: початковий, базовий, продуктивний і високий.

На основі існуючих критеріїв і показників розробили характеристику рівнів розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології.

Разом з тим, є приклади цілеспрямованого розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології.

О. Барна та О. Кузьмінська наводять приклади реалізації технології малих

кроків до студентоцентрованого цифрового навчання в рамках навчання дисциплін «Інноваційні методи, технології та моніторинг якості електронного навчання» (Київський університет імені Бориса Грінченка) та «Технології електронного навчання» (Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка) [2]. Такими кроками автори називають етапи [2, с. 69]:

- пошук інформації з метою створення електронного посібника з теми, що вивчається;
- завдання на визначення матеріалів та електронних ресурсів, які можна запропонувати на підтримку навчання обраної теми для реалізації проектної діяльності;
- завдання на моделювання ситуацій електронного навчання у групах;
- виконання завдань-кейсів;
- пояснення завдань та способів їхнього виконання іншим студентам;
- залучення студентів до оцінювання і самооцінювання;
- візуалізація студентами своїх ідей;
- рефлексія задля співвідношення мети заняття із життєвими потребами і цінностями студентів.

Проте змісту біологічної дисципліни недостатньо для повноцінного розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології. Адже для успішного розвитку цього феномену необхідно не тільки навчити бакалаврів правильно застосовувати інформаційні технології. У процесі професійної підготовки вони повинні навчитися користуватися алгоритмами пошуку й переробки різних видів інформації та її подання у вигляді навчального продукту, уміння досконало користуватися інтерактивною дошкою та мультимедійними ресурсами, удосконалювати інформаційно-освітнє середовище навчального закладу (зокрема, сторінки дисциплін, які читає викладач, на платформі MOODLE) та використовувати його для навчання.

Таким чином, у професійній підготовці майбутніх учителів біології необхідно враховувати, що інформаційно-професійна діяльність в освітній

сфері так чи інакше заснована на переробці даних і виробленні вихідної інформації, що передбачає перетворення баз даних в певній предметній області в формалізовані дані, зручні для подання стислої, але змістовно насиченої інформації студентам у процесі викладацької діяльності. Майбутнім вчителям загальної освіти потрібен комплекс знань, умінь, навичок та способів діяльності, пов’язаних із застосуванням цифрових технологій навчання і необхідних для адекватного входження у професійну діяльність. Тому розвиток цифрової компетентності майбутніх учителів біології є нагальною проблемою теорії і методики професійної освіти.

Комплексний підхід до вирішення цієї проблеми передбачає використання різноманітних форм, методів, засобів, технологій та підходів до навчання в умовах постійного нарощування цифрової ресурсної бази, формування у студентів здатності до самоорганізації, розвиток інноваційної підготовки, що забезпечує поряд зі знаннями цифрових засобів навчання формування і розвиток не тільки системи цифрових навичок, умінь і здатностей, необхідних бакалавру в подальшій навчальній і професійній діяльності, а й мотивації та відповідальності як складових всіх компонентів цифрової компетентності. Розвиток цифрової компетентності майбутніх учителів біології має ґрунтуватися на індивідуалізації навчання, мобільності студентів та їхньому праві вільно обирати форму, місце, темп і зміст професійної підготовки. Розвиток такої компетентності має відбуватися у спеціально створеному цифровому освітньому середовищі, орієнтованому на випереджальний розвиток цифрової компетентності студентів. Усі ці заходи можуть бути реалізовані лише спільними зусиллями всіх викладачів, задіяних у професійній підготовці бакалаврів, на основі науково обґрунтованої моделі розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології.

РОЗДІЛ 2
МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ

2.1. Організаційно-педагогічні умови розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології

На підготовку майбутніх учителів біології до професійної діяльності впливають різні чинники та умови. Поняття «чинник» у науковому обігу має різне тлумачення. У «Академічному тлумачному словнику української мови» чинник визначається як умова, рушійна сила, причина будь-якого процесу, що визначає його характер або одну з основних рис; а його синонімом є термін «фактор» [43]. Схоже тлумачення цього слова ми знаходимо у електронному словнику української мови «Словник.ua» [45] та одинадцятитомному «Словнику української мови» [44, с. 326.]. Зважаючи на специфіку професійної підготовки майбутніх учителів біології, ми виділили соціальні, освітні, психологічні та діяльнісні групи чинників.

До соціальних чинників належать соціальні імперативи, що визначають потребу в учителях біології у закладах освіти та позицію викладачів у суспільному житті. До соціальних чинників належать соціальні імперативи, які визначають потребу у учителях біології та позицію учителів у суспільному житті. Соціальні чинники включають соціальні запити, які визначають потребу у викладачах у вищих навчальних закладах та позицію викладачів у суспільному житті. Соціальні фактори також включають середовище, що оточує магістрантів (наприклад, одногрупників, викладачі, батьки, засоби масової інформації тощо).

Освітні чинники обумовлюють освітнє середовище, в якому відбувається професійне навчання майбутніх учителів біології у процесі бакалаврської підготовки.

Психологічні фактори мають важливе значення в контексті цього дослідження. До них належать потреби, мотивація, пізнавальний інтерес, компетентність, навички та наполегливість. Усвідомлена потреба в набутті цифрових компетентностей забезпечує позитивну мотивацію до задоволення цієї потреби, є основою для формування пізнавального інтересу до вивчення цифрових засобів навчання та ІКТ і залучення компетентностей набувача, що забезпечують формування різних необхідних компетентностей.

Діяльнісний фактор підкреслює взаємопов’язаність усіх останніх груп факторів, що впливають на професійний розвиток учителів біології під час бакалаврської підготовки, а саме: проблемного навчання, ІКТ, контекстного навчання та акмеологічних порівняльних досліджень вибірки професійної діяльності викладачів у закладах вищої освіти, а саме різних методів навчальної діяльності шляхом реалізація діяльності студентів бакалаврату.

Для виявлення ступеня впливу різних чинників на професійну підготовку майбутніх учителів біології у процесі бакалаврської підготовки було проведено опитування, в якому брали участь 22 бакалаврів четвертого курсу біологічного факультету Запорізького національного університету (див. рис. 2.1.).

Відзначимо, що за результатами опитування студенти на 95,5% дотримуються принципів академічної доброчесності. Під час учбового процесу всі учасники опитування використовують комп’ютерні технології, для полегшення опрацювання матеріалу, зв’язку з викладачами та виконанням поставлених завдань. А також 81% використовують соціальні мережі та 72,7% – штучний інтелект під час дистанційного навчання. Разом з тим серед останніх чинників студенти віддають перевагу соціальним (63,5%), знижуючи значення освітніх чинників (4,5%).

Результати опитування представлені на рисунку 2.1 свідчать про те, що важливість окремих груп чинників суттєво недооцінюється в процесі професійної підготовки майбутніх учителів біології на бакалаврських підготовці, тоді як вплив усіх цих груп чинників необхідно враховувати для формування інтегративної компетентності бакалаврів з’ясовано, що фактори є

ключовими у процесі професійної підготовки вчителів біології. Адже кожен чинник має певний формувальний вплив на набуття бакалаврами відповідних компетентностей в освітньому процесі та на розвиток особистісних якостей, важливих для ефективної педагогічної діяльності.



Рисунок 2.1. – Використання ІКТ, що впливає на професійну підготовку майбутніх учителів біології

У нашому дослідженні у контексті розгляду змісту і особливостей педагогічних умов феномен «умова» розуміється як необхідна обставина, яка робить можливим здійснення, проведення, створення, уособлення, утворення чого-небудь, налаштовує або сприяє чомусь.

У «Філософському словнику» умови визначаються як «внутрішні властивості об’єкта та зовнішні щодо нього чинники, які окремо від безпосередніх причин не можуть породити наслідків, але вони є сприятливим і необхідним середовищем для розвитку причинно-наслідкових взаємодій» [50].

У «Словнику-довіднику з професійної педагогіки» умова (Condition) (в психології) тлумачиться як «сукупність явищ зовнішнього та внутрішнього середовища, що ймовірно впливає на розвиток конкретного психічного явища;

до того ж це явище опосередковується активністю особистості, групою людей (за З. Курлянд)» [46, с. 193].

Узагальнюючи ці визначення, приходимо до висновку, що педагогічні умови становлять сукупність необхідних і достатніх чинників впливу (визначення змісту, форм і методів), орієнтованих на забезпечення ефективності процесу професійної підготовки фахівців.

У нашому дослідженні педагогічний аспект питання визначення педагогічних умов обумовлений необхідністю окреслення тих шляхів, які найбільшою мірою сприяють формуванню цифрової компетентності майбутніх учителів біології у процесі бакалаврської підготовки.

До організаційно-педагогічних умов розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології у процесі бакалаврської підготовки ми відносимо наступні:

- діджиталізація освітнього простору університету, що забезпечує формування у бакалаврів позитивної мотивації до опанування цифровою компетентністю;

- розвиток здатностей бакалаврів до роботи з цифровими засобами навчання.

Покажемо діджиталізацію освітнього простору навчального закладу на прикладі Запорізького національного університету (м. Запоріжжя).

Для діджиталізації освітнього простору характерним є забезпечення викладачів і студентів індивідуальним необмеженим доступом до електронного інформаційно-освітнього середовища університету з будь-якої точки, в якій є доступ до інформаційно-телекомунікаційної мережі «Інтернет», як на його території, так і поза нею.

Таким чином, в університеті забезпечено повне функціонування електронного інформаційно-освітнього середовища, яке надає наступні можливості:

- відкритий доступ студентів і викладачів до електронних навчальних видань та електронних освітніх ресурсів;

- доступ до навчально-методичних комплексів дисциплін;
- проведення занять із застосуванням електронного навчання, дистанційних освітніх технологій;
- взаємодія між учасниками освітнього процесу засобами інтернет-технологій.

Основоположними суб'єктами цього освітнього простору є викладачі і студенти, взаємодія між якими забезпечується різноманітними підрозділами університету, такими як кафедра, деканат, ректорат, бібліотека та ін. Причому кожна з цих ланок знаходиться у взаємодії з іншими. Це може відбуватися через;

- сайт університету;
- сайт кафедри освіти та управління навчальним закладом;
- сторінка викладача на платформі MOODLE університету;
- електронна пошта;
- Інтернет;
- мобільні медіа комплекси;
- спілкування в соціальних мережах.

Все це обумовлює внутрішній інформаційно-освітній простір університету. Наявність інформаційно-освітнього простору університету підкреслює його потенційні можливості для формування у учасників учбового процесу позитивної мотивації до опанування цифровою компетентністю.

Отже, одним із важливих чинників, що створюють визначальний вплив на процес формування у майбутніх педагогів закладів вищої освіти цифрової компетентності, є позитивна мотивація до цієї діяльності. Тому націленість відповідної технології навчання на формування позитивних мотивів, заснованих на нагальних потребах бакалаврів є важливим питанням у розробці і практичному застосуванні цифрових технологій навчання. Тільки в разі високої мотивації майбутніх бакалаврів до використання цифрових технологій у процесі викладання дисципліни можливе результативне навчання цілеспрямованому використанню освітнього потенціалу цифрових

інформаційних ресурсів. Для того, щоб визначити характер навчання прийомам роботи з цифровими ресурсами, необхідно розглянути специфіку мотивації поведінки майбутніх педагогів закладів вищої освіти при роботі з мультимедійною інформацією та інформацією, що розміщується в телекомунікаційних мережах.

Проведені дослідження показали, що використання засобів цифрових технологій буде ефективним лише за постійної потреби майбутніх педагогів закладів вищої освіти у їх використанні як в процесі фахової підготовки, так і в майбутній професійній діяльності.

Підвищення професійної самооцінки майбутніх учителів біології та надання їм впевненості в тому, що вони можуть успішно використовувати цифрові технології та цифрові засоби навчання і застосовувати відповідні компетентності, є важливими для формування позитивної мотивації студентів-бакалаврів до набуття цифрових компетентностей.

Одним з ефективних засобів формування активної мотивації студентів-бакалаврів до набуття цифрових компетентностей є контекстне навчання, особливо у формі квазі професійного навчання. Це моделювання педагогічної діяльності викладачів з використанням цифрових засобів навчання, взаємне управління знаннями студентів за допомогою ІКТ та виконання інших соціально-рольових функцій бакалавра. Викладачі навчають студентів використанню цифрових засобів навчання на семінарських практичних заняттях, онлайн-навчанню та впровадженню елементів аудиторних занять у процесі реагування.

Педагогічна діяльність сучасних викладачів закладу вищої освіти насичена застосуванням цифрових засобів навчання, тим паче під час он-лайн навчання.

Обов’язковим є доцільне застосування цифрових засобів навчання: мультимедійного проектора, інтерактивної дошки, програмованих комплексів дисциплін, тестових і контролюючих програм, сторінки викладача в MOODLE, смартфона, планшета, пошукових програм, предметних навчальних програм та

ін.

Онлайн-умови, цифровізація освіти та широке використання інтернет-ресурсів значно змінюють підхід до підготовки майбутніх учителів біології. Доступ до цифрових технологій дозволяє забезпечити ефективну інтеграцію сучасних інформаційних засобів у навчальний процес. Використання онлайн-платформ, цифрових бібліотек, інтерактивних навчальних матеріалів та дистанційних курсів сприяє розвитку таких професійних компетентностей, як цифрова грамотність, критичне мислення, вміння працювати з великими обсягами інформації та використовувати сучасні технології у навчальній діяльності. Це підвищує якість підготовки вчителів, роблячи їх більш гнучкими та здатними адаптуватися до вимог сучасної освіти.

Також, діджиталізація сприяє розвитку навичок самоосвіти та підвищенню професійної автономії майбутніх педагогів, надаючи їм змогу постійно оновлювати свої знання та методи викладання.

2.2. Ресурсно-змістове забезпечення розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології у процесі бакалаврської підготовки

Вивчення зарубіжного та вітчизняного досвіду розробки низки рамкових і нормативних документів засвідчує важливість визначення ефективних підходів до формування і вимірювання цифрової компетентності майбутніх фахівців. Особливого значення проблема формування цифрової компетентності набуває у сфері вищої освіти, модернізація якої відбувається в умовах цифровізації економічного і соціального життя країни. Розвиток цієї компетентності повинен бути забезпечений належною ресурсно-змістовою базою. У зв’язку з цим розробка цифрової ресурсної бази, необхідної для формування цифрової компетентності майбутніх учителів біології, є актуальною проблемою теорії і методики професійної освіти.

Вибір інваріантів ґрунтувався на логіці діяльнісного та компетентнісного підходів, структурних характеристиках цифрової компетентності та особистісних якостях бакалавра, які проявляються у специфічних компетенціях, пов’язаних з оволодінням цифровими технологіями. Незалежно від того, які дисципліни викладають майбутні вчителі біології та яку педагогічну і наукову діяльність вони здійснюють, їхня цифрова компетентність базується на чотирьох структурних елементах: пошук інформації, онлайн-комунікація, когнітивне навчання, навички безпеки та оцінювання.

Ми дійшли висновку, що в структурі кожного компонента цифрової компетентності можна виділити незмінні за формою організації діяльності здатності, які ми назвали базовими інваріантами цифрової компетентності.

Отже, базовими інваріантами цифрової компетентності педагогів закладів вищої освіти є такі здатності:

- інформаційна: здатність до пошуку, розуміння, обробки, організації та архівування цифрової інформації, її критичного осмислення;

- комунікативна: здатність до онлайн-комунікації з колегами та студентами у різних формах;

- когнітивна: здатність до створення, розвитку і застосування у процесі професійної діяльності навчального контенту з використанням цифрового ресурсу;

- безпеково-оцінна: здатність до безпечного використання комп’ютера, програмного забезпечення, навчальних комп’ютерних програм у професійній діяльності та дотримання академічної доброчесності.

Інваріанти структури цифрової компетентності подані на рис. 2.3.

Відзначимо, що діяльнісне наповнення кожного інваріанта в основному не залежить від особливостей професійної діяльності педагогів закладів вищої освіти, тобто їм притаманні сталість; стійкість; повторюваність; багаторівневість.

Варіативність цифрової компетентності бакалаврів визначається двома факторами:

1) Цифрова ресурсна база, ймовірно, суттєво зміниться, що, безумовно, вплине на рівень готовності до використання цифрових технологій навчання і торкнеться всіх без винятку викладачів;

2) Цифровим характером професійної підготовки за конкретними спеціалізаціями, які стануть об’єктом викладацької діяльності майбутніх учителів біології.



Рисунок 2.2 – Інваріанти цифрової компетентності

Забезпечення формування у майбутніх учителів біології під час бакалаврської підготовки, зібрано комплекс виділених здатностей повинно спиратися на потужну цифрову ресурсно-змістову базу. Дамо характеристику цифрових ресурсів, поданих у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. – Цифрові ресурси та їх змістове наповнення у професійній діяльності педагогів закладів вищої освіти

Тип ресурсу	Зміст ресурсу
Звукова інформація	Відтворення навчальної інформації за допомогою звукових пристроїв, насамперед комп'ютера, аудіоплеєра.
Символьна інформація	Цифровізація значно розширює перелік символів, які можна застосовувати у навчальному процесі і комунікації.
Зображення	Оформлена інформація, яку можливо переглянути, повторити.
Текстова інформація	Тексти електронних підручників, збірників, електронні тексти.
Числові дані	В основному дані педагогічного експерименту, анкетування, опитування.
Комп'ютерні програми	Загальні програми, застосовані під час вивчення будь-яких дисциплін. Локальні програми для вивчення конкретної дисципліни.
Електронні таблиці	Спеціальні програми, які забезпечують створення, зберігання та опрацювання інформації, що представлена у табличній формі. Найбільш розповсюдженим табличним редактором є Microsoft Excel.
Аудіо-відео інформація	Інформація подається у звуковому або відео форматі.
Текстові аналоги видань	Підручники і навчальних посібники, різноманітна наукова, методична, довідкова та словникова література, подана у цифровому вигляді: формати doc, docx, djvu, pdf, fb, txt, epub та ін.
Образи видань	Електронні видання журналів (зокрема, наукових), газет, інша література.
Платформи Moodle, Cisco	Електронні навчально-методичні комплекси дисциплін

Продовження таблиці 2.1.

Тип ресурсу	Зміст ресурсу
Конференц-програми	Skype, ZOOM, Cisco Webex та ін.
Програми перетворення форматів	ABBYY FineReader, комплекс програм з перетворення медіафайлів
Професійні програми	MatLab, AutoCAD, Corel, InDesign, цифрові лабораторії та ін.
Захисні системи	Антивірусні програми
Програми перевірки текстів на плагіат	Unicheck, AdvegoPlagiatus, AntiPlagiarism.Net (eTXTАнтиплагіат) та ін.

Під час створення таблиці ми скористалися додатковими характеристиками перерахованих ресурсів, які можуть бути застосовані в навчальному процесі, запропонованими О. Трифоновою [46], внісшипевні зміни, зумовлені специфікою професійної підготовки майбутніх учителів біології та власним досвідом застосування цифрових ресурсів. Так, до цифрових ресурсів ми відносимо необхідні для здійснення професійної діяльності викладачів закладів вищої освіти електронні ресурси, які не представлені у роботі О. Трифонової, зокрема, платформи Moodle, Cisco, конференц-програми типу ZOOM, Meet, Skipe, програми перетворення одного формату файла в інший, професійні програми, захисні системи, антиплагіатні програми.

Відзначимо, що В. Биков визначає поняття цифрові освітні ресурси як «вид засобів освітньої діяльності (навчання та ін.), що існують в електронній формі, є сукупністю електронних інформаційних об’єктів (документів, документованих відомостей та інструкцій, інформаційних матеріалів, процесуальних моделей та ін.), які розташовуються і подаються в освітніх системах на запам’ятовуючих пристроях електронних даних» [3, с. 20].

Тому професійна підготовка майбутніх учителів біології має спиратися на цю ресурсну базу і водночас впроваджувати цифрові кейси у зміст цього напряму підготовки, використання яких допоможе бакалаврам розвинути вміння застосовувати цю ресурсну базу у своїй майбутній професійній діяльності.

2.3. Структурно-функціональна модель розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів під час дистанційної освіти

Діджиталізація освітнього простору закладів вищої освіти вимагає від викладачів набору особистих компетенцій, пов'язаних з цим багатогранним питанням, таких як навички роботи з комп'ютером, використання комп'ютера у професійній діяльності, надсилання, отримання та обробки інформації за допомогою комп'ютерних систем та знання комунікаційних можливостей Інтернету вимагається від учителів. Всі ці здатності містяться у структурі цифрової компетентності викладача. «Сучасні міжнародні експерти застосовують поняття цифрової грамотності, з яким пов'язують вміння людини орієнтуватись у цифровому середовищі. … Цифрову компетентність вбачають у свідомому та критичному використанні технологій цифрового суспільства (англ. Information Society Technology (IST) для роботи, вільного часу та спілкування» [39, с. 1]. У зв'язку з цим нами була поставлено завдання розробки і обґрунтування моделі формування цифрової компетентності майбутніх учителів біології.

Останніми роками науковцями виконано широкий спектр досліджень, присвячених проблемі моделювання професійної підготовки фахівців. Так, О. Єжова дослідила класифікації моделей в педагогічних дослідженнях [16], А. Лукіянчук обґрунтував модель розвитку професійної ідентичності майбутніх педагогів [29], М. Опачко дослідив особливості моделювання у змісті підготовки педагога [34], К. Савченко розробила модель підготовки вчителів до

формування професійної компетентності засобами педагогічних ситуацій [41], Л. Козак дослідила інноваційні моделі навчання у вищій школі [26], А. Рябухою запропоновано модель підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування мультимедійних технологій [40], Л. Зубик розробила модель формування професійних компетентностей майбутніх ІТ-фахівців у процесі вивчення фахових дисциплін [21], у дисертаційному дослідженні О. Пшеничної, присвяченому підготовці майбутнього менеджера організацій до застосування інформаційних технологій у професійній діяльності, обґрунтовано модель підготовки майбутнього менеджера організацій до застосування інформаційних технологій [38]. Проте проблема розробки і обгрунтування моделі розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології у процесі бакалаврської підготовки не одержала належного вирішення у теорії і методиці професійної освіти.

У ході дослідження встановлено інтегративний характер поняття «цифрова компетентність майбутніх учителів біології», що вимагає комплексного підходу до розвитку цього педагогічного феномену в процесі професійної підготовки майбутніх учителів. Ця комплексність забезпечується моделями, що формують цифрову компетентність майбутніх викладачів закладів вищої освіти.

У сучасній педагогіці під моделлю (від фр. modele – зразок) розуміють уявну або матеріально реалізовану систему, яка відображає або відтворює об’єкт дослідження (природний або соціальний) і може змінювати його так, що дослідження дає нову інформацію про цей об’єкт. Важливо, щоб модель повністю відтворювала суттєві ознаки досліджуваної педагогічної системи, а отже, перебувала з нею в альтернативному або аналогічному відношенні, щоб її вивчення слугувало способом отримання нового знання про педагогічну систему і дозволяло її експериментальну перевірку в педагогічному експерименті.

Функціонування будь-якої системи залежить від її структури. Модель формування цифрової компетентності майбутніх учителів біології є складною

системою з певною структурою. Відомо, що системи з певною структурою функціонують однозначно. Тому в нашому випадку модель, що розробляється, своєю структурою визначає власну функцію, яка полягає в певній поведінці структурних компонентів, спрямований на реалізацію мети моделі-розвиток цифрової компетентності майбутніх учителів природничих дисциплін. Таким чином, модель є одночасно структурною та функціональною.

Центром структурно-функціональної моделі формування цифрової компетентності майбутніх учителів біології постали організаційно-педагогічні умови формування цього педагогічного феномену:

- діджиталізація освітнього простору університету, що забезпечує формування у майбутніх учителів біології направленої мотивації до опанування цифровою компетентністю;

- моделювання бакалаврами професійної діяльності вчителів біології, насиченої застосуванням цифрових засобів навчання під час дистанційної роботи;

- розвиток здатностей бакалаврів до роботи з цифровими засобами навчання.

До концептуальних положень відносяться загальні принципи пізнання, філософські положення про взаємодію людини і машини, про діяльність як спосіб людського буття, системний підхід у його застосуванні до професійної підготовки майбутнього педагога вищої школи, моделювання процесу формування цифрової компетентності майбутніх педагогів закладів вищої освіти.

У дослідженні ми керувалися загальними принципами пізнання, такими, як принципи об’єктивності, конкретності, історизму, практики, єдності діалектики і логіки та всебічності розгляду у процесі вивчення феномену «цифрова компетентність», обґрунтування організаційно-педагогічних умов та моделі розвитку цифрової компетентності майбутніх педагогів закладів вищої освіти.

Спеціальні дослідження взаємодії людини і комп’ютера в рамках теорії

HCI, розглянутої нами, підкреслюють, що ця взаємодія стає явищем соціальним і розглядається не спрощено, як просте спілкування людини з технікою, а як активний процес взаємодії людини з інформаційним багатством накопиченого століттями людського досвіду. Як зазначає співробітник науково-дослідного відділу компанії Microsoft К. Ахметов, комп'ютерні технології не тільки тягнуть за собою радикальні зміни в способі життя, але і перетворюються самі. Він стверджує, що сьогодні, в утвореній глобальній екосистемі тотального користування комп'ютерами, на перше місце виходить концепція, в якій люди і машини розглядаються не ізольовано, а крізь призму розвитку взаємин між ними.

Головною ідеєю нашого дослідження розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології важливим є висновок, що можливий спеціально організований вплив на людину за допомогою комп'ютера і, насамперед, вплив у вигляді педагогічної допомоги в соціалізації людини. Цілеспрямований педагогічний вплив на процес соціалізації може здійснюватися через зміст і методику, в основі яких покладено застосування цифрових технологій, і які націлені на проектування відносин викладача і студентів в умовах діджиталізації освітнього простору.

Системний підхід відіграє важливу роль у нашому дослідженні. Системний підхід є одним з найпоширеніших і широко використовуваних методів у різних наукових дисциплін. З точки зору цього підходу, об'єкт, що пізнається, розглядається як система певного рівня, яка має певну структуру та організацію. У найзагальнішому розумінні система – це сукупність компонентів, які пов'язані між собою та утворюють певну цілісність і єдність.

Системний підхід визначає цілі та структурні компоненти системи формування цифрової компетентності майбутніх учителів біології, встановлює характер взаємозв'язків між ними, виявляє рівні та критерії оцінювання результатів цього формування, добирає форми, методи та засоби реалізації запланованої програми.

Головними принципами, якими має керуватися процес формування

цифрової компетентності майбутніх, є науковість, системність, наочність і доступність, міцність результатів навчання, поєднання колективних та індивідуальних форм і методів навчання, усвідомленість і самостійність, інтеграція та паралельне навчання.

Під час написання кваліфікаційної роботи також були застосовані інформаційний, компетентнісний, діяльнісний, контекстний та акмеологічний підходи.

У цьому дослідженні інформаційний підхід використовувався поряд з іншими підходами для визначення структури цифрової компетентності, виявлення та формулювання інваріантних форм представлення цифрової компетентності та моделювання професійної діяльності викладачів у закладах вищої освіти.

Компетентнісний підхід є одним із визначальних для нашого дослідження. Він означає перехід від освітньої парадигми знань умінь та навичок, яких набуває майбутній фахівець у процесі професійної підготовки у закладах вищої освіти, до нової освітньої парадигми формування комплексу здатностей, в основі яких, крім знань, умінь і навичок, лежать також способи мислення, погляди, цінності, відповідальність і автономність, інші особисті якості майбутніх фахівців.

Діяльнісний підхід до професійної підготовки фахівців означає спеціалізовану роботу з формування їхньої діяльності, тобто навчання майбутніх педагогів закладів вищої освіти цілепокладанню і планування діяльності, її організації та регуляції, контролю, рефлексії при оцінці результатів діяльності.

В рамках контекстного підходу до професійної підготовки фахівців основною характеристикою педагогічного процесу є моделювання мовою знакових засобів, предметного і соціального змісту майбутньої професійної діяльності.

Діагностика рівня сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів біології ґрунтується на застосуванні низки стандартизованих та

авторських методик, спеціального діагностичного інструментарію.

Реалізація структурно-функціональної моделі покликана забезпечити діджиталізацію освітнього простору університету, моделювання бакалавратом біологічного факультету, насиченої застосуванням цифрових засобів навчання, розвиток здатностей бакалаврів до роботи з цифровими засобами навчання, що створює можливість для розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології, досягнення високого або продуктивного рівня її розвитку.

На основі проведених досліджень обґрунтовано структурно-функціональну модель формування цифрової компетентності майбутніх учителів біології, що складається з методологічного, структурно-змістового, операціонально-діяльнісного та діагностично-результативного блоків. Теоретичним базисом для формування цифрової компетентності майбутніх учителів постає програма формування спеціальних здатностей, які складають структуру цифрової компетентності. Ця програма поширюється на рамки кожної навчальної дисципліни, в межах якої відбувається формування певних складових цифрової компетентності. Основою структурно-функціональної моделі є організаційно-педагогічні умови розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів.

2.4. Експериментальна перевірка ефективності організаційно-педагогічних умов розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології

Теоретичне обґрунтування організаційно-педагогічних умов та структурно-функціональної моделі розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології створили надійну теоретико-методологічну базу для проведення педагогічного експерименту.

Для визначення ефективності структурно-функціональної моделі розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів, основою якої є

організаційно-педагогічні умови розвитку цього феномену, було проведено педагогічний експеримент.

Педагогічний експеримент проводився поетапно, згідно з розробленою програмою (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2 – Програма проведення педагогічного експерименту

Назва	Етап	Зміст етапу	Методи
Констатувально-пошуковий	1	Встановлення змісту та структури цифрової компетентності майбутніх учителів біології	Констатувальний експеримент, анкетування
	2	Формування експериментальної групи бакалаврів	Контент-аналіз
	3	Встановлення вихідного рівня розвитку цифрової компетентності у майбутніх учителів	Тестування, методи математичної статистики
Дослідно-діяльнісний	1	Експериментальне застосування структурно-функціональної моделі розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів	Формувальний експеримент
Контрольний	1	Встановлення остаточного рівня розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів	Підсумковий контрольний зріз

На першому, констатувально-пошуковому етапі (2023-2024 рр.) було визначено суперечності, що дало можливість виокремити проблему дослідження та визначити його тему, здійснено аналіз стану вирішення проблеми розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології, визначено ресурсно-змістову базу дослідження, здійснено вивчення структури та змісту цифрової компетентності. На цьому етапі було розроблено також діагностичний апарат дослідження.

На дослідно-діяльнісному етапі (2024 р.) проведено формувальний експеримент, метою якого була дослідно-експериментальна перевірка ефективності структурно-функціональної моделі розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів.

На третьому, контрольному етапі (2024 р.) дослідження було застосовано діагностичний інструментарій для встановлення рівнів розвитку у майбутніх учителів цифрової компетентності, здійснено аналіз одержаних результатів, на цій основі зроблено висновки.

Проведенню педагогічного експерименту передувала низка заходів. Насамперед, необхідно було розробити діагностичний комплекс методик, контрольних заходів і процедур, який забезпечив об’єктивні результати ефективності розробленої структурно-функціональної моделі розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології під час бакалаврської підготовки.

Під системою збору, обробки, зберігання інформації про рівень розвитку цифрової компетентності бакалаврів ми розглядаємо моніторинг розвитку цифрової компетентності бакалаврів в процесі функціонування методологічного, структурно-змістового, операціонально-діяльнісного та діагностично-результативного блоків структурно-функціональної моделі.

Для створення системи моніторингу виконали наступні дії :

- розробили види, методи, форми контролю;
- розробили методику оцінки сформованості інваріантів цифрової компетентності;
- розробили комплекс необхідних заходів щодо забезпечення безперервної діяльності системи збору, обробки, зберігання і відображення досягнення бакалаврами рівня розвитку окремих компонентів цифрової компетентності.

Програма формування способів застосування цифрових технологій як інваріантів цифрової компетентності майбутніх учителів біології розроблена на основі аналізу науково-методичних джерел, досвіду роботи педагогів, що

використовують цифрові технології в процесі навчання студентів, та власної педагогічної діяльності.

Діагностика досягнення рівня розвитку інформаційно-пошукового компонента цифрової компетентності майбутніх учителів природничих наук грунтувалася на таких показниках: здатність до перегляду, пошуку і фільтрації даних, інформації та цифрового контенту; здатність до осмислення оцінки даних, інформації та цифрового контенту;здатність до управління даними, інформацією та цифровим контентом.

2.5. Результати педагогічного експерименту

Дослідження було проведено в рамках дослідно-діяльнісного етапу педагогічного експерименту, протягом 2023-2024 рр. Розвиток цифрової компетентності майбутніх учителів біології відбувався поетапно, згідно зі спеціально розробленою програмою. В рамках діагностичного етапу реалізації програми формування і розвитку діяльнісних форм виявлення інваріантів цифрової компетентності, викладачі демонструють різноманітні форми використання інваріантів цифрової компетентності, демонструють методи і прийоми пошуку, обробки, організації, використання та надання інформації, можливості і засоби онлайн-комунікації з учасниками навчального процесу під час дистанційного навчання, особливості створення та застосування навчального контенту з використанням цифрових ресурсів, під час яких зі студентами викладачі обговорюють безпекові аспекти використання Інтернету, різноманітних гаджетів та навчальних комп’ютерних програм, а також постійно організовують роботу студентів над відповідними різнорівневими, інтеграційними завданнями.

На діяльнісному етапі реалізації програми відбувався комплексний контекстний розвиток цифрової компетентності під час вивчення дисциплін, що пов’язані з комп’ютерними технологіями. В рамках цих дисциплін студенти

вчилися використовувати цифрові ресурси, особлива увага приділялася застосуванню гаджетів, хмарних технологій, платформи MOODLE.

Вивчення дисципліни «Педагогічний контроль в системі освіти» супроводжувався виконанням бакалаврами завдань, пов'язаних із застосуванням, створенням і застосуванням комп'ютерних програм контролю, контролюючих оболонок, тестової методики в рамках платформи MOODLE.

Згідно з розробленою структурно-функціональною моделлю розвитку цифрової компетентності приділялася увага не тільки формуванню знань, умінь і навичок роботи майбутніх учителів з цифровими засобами, а й створювалися належні умови формування елементів їхньої авторської системи педагогічної діяльності, заснованої на раціональному використанні цифрових засобів у навчальному процесі та науковій діяльності.

Практика проведена в школі забезпечила можливості творчої реалізації набутих цифрових здатностей бакалаврів біологічного факультету в умовах власне професійної діяльності під час дистанційного навчання.

На завершальному етапі навчання, під час завершення написання бакалаврських робіт, особлива увага студентів приділялася безпековим аспектам роботи з цифровими ресурсами та академічній доброчесності. Майбутні вчителі біології використовували комплексну перевірку своїх робіт на запозичення.

Отримані за цими методиками результати студентів показали високий рівень розвитку інформаційно-пошукового, когнітивно-навчального, онлайн-комунікативного та безпеково-ціннісного компонентів цифрової компетентності, отриманими під час опитування.

Аналіз результатів дослідження, показує високий рівень підготовки і постійного використання інформаційно-пошукових методів цифрової компетентності. Так, більшість студентів бакалаврату відзначає постійне використання штучного інтелекту, хмарних технологій, соціальних мереж, пошукових інформаційних систем, які допомагають їм засвоїти навчальний матеріал. Це вказує, що студенти біологічного факультету досягли високого та

продуктивного рівня розвитку когнітивно-навчального компонента цифрової компетентності під час дистанційного навчання. Відзначимо, що 95,5% бакалаврів в майбутній професійній діяльності, будуть використовувати хмарні сервіси, інтерактивні вправи та обладнання, і тільки 4,5% (1 людина) не мають бажання використовувати комп'ютерні технології під час викладання біології в школі.

З додатку А та додатку Б видно, що досягнення бакалаврами продуктивного та високого рівнів розвитку інформаційно-пошукового компонента цифрової компетентності є високим і під час навчального процесу, студенти використовують різноманітні комп'ютерні технології, такі як: ZOOM, Meet, Word,Excel, Powerpoint, Blender, Python, Lumio (Smarttech), Wooclap, Classroomscreen, Canva, Flippity, Socrative, Classflow, Purposegames, Quizslides, Quizalize, Myquiz, Triventy, Classtime, Quizizz, Kahoot, Live Worksheets, Wizerme, Canva, Murals та інші.

На підставі результатів розподілу бакалаврів за рівнями розвитку інформаційно-пошукового, когнітивно-навчального, онлайн-комунікативного та безпеково-ціннісного компонентів цифрової компетентності було визначено інтегральний показник рівнів розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології на констатувально-пошуковому та контрольному етапах педагогічного дослідження.

Таким чином, результати дослідно показали ефективність розробленої структурно-функціональної моделі розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології під час бакалаврської підготовки та організаційно-педагогічних умов означеного феномену, які є ядром цієї структурно-функціональної моделі.

Педагогічний експеримент показав виконання завдань дослідження та успішне досягнення його мети.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі показано, що проблема формування цифрової компетентності майбутніх учителів біології є багатовимірною та багатогранною. У зв'язку з цим здійснено комплексний аналіз процесу комп'ютеризації освітнього процесу у закладах вищої освіти та пов'язаних з ним психолого-педагогічних особливостей діяльності викладачів і студентів,а також змін і тенденцій, що спостерігаються у формах, методах, засобах і технологіях професійної підготовки фахівців. Цифровізація освіти породжує цифрове навчання, онлайн педагогіку, гібридну педагогіку та критичну цифрову педагогіку як нові освітні форми. Її впровадження обумовлює суттєві зміни в освітній діяльності всіх учасників освітнього процесу, внаслідок чого актуалізується проблема розробки нових підходів до підвищення якості підготовки фахівців в умовах інформаційно-освітнього середовища, формування здатності до володіння цифровими технологіями і їхнього цілеспрямованого застосування у професійній діяльності, розвиток у вчителів біології цифрової компетентності.

Поставлена у кваліфікаційній роботі мета досягнута, завдання повністю виконані, що створює підстави зробити такі загальні висновки:

1. Аналіз літературних джерел, нормативних документів, вітчизняної та зарубіжної теорії і практики з питань цифровізації у процесі професійної підготовки фахівців засвідчив актуальність проблеми формування цифрової компетентності майбутніх учителів біології на рівні бакалаврату, але виявив відсутність системних досліджень у теорії та методиці професійної освіти. Швидкі зміни в цифрових засобах навчання та комунікації, проникнення інтернет-джерел та інструментів в усі сфери життя учасників освітнього процесу вищих навчальних закладів відкривають раніше недоступні можливості для професійного розвитку та підготовки до професійної діяльності. Виклики цифровізації вимагають належного розуміння цих

процесів, виявлення чинників, що впливають на розвиток цифрової компетентності майбутніх учителів, демонстрації педагогічних умов для цього розвитку та швидкого реагування у вигляді ефективного використання цифрових технологій в освітньому процесі.

2. Визначено цифрову компетентність педагога закладу вищої освіти як його динамічну здатність доцільно, критично і безпечно у процесі професійної діяльності обирати, створювати та змінювати цифрові ресурси, керувати ними, захищати та поширювати їх, застосовувати у процесі власної наукової діяльності та навчання студентів на засадах академічної доброчесності, розширюючи можливості студентів та сприяючи розвитку їхньої цифрової компетентності.

3. Теоретично обґрунтовано та розроблено структурно-функціональну модель розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів біології, що складається з методологічного, структурно-змістового, операціонально-діяльнісного та діагностично-результативного блоків. Ядром структурно-функціональної моделі є комплекс організаційно-педагогічних умов розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів: діджиталізація освітнього простору, що забезпечує формування у бакалаврів позитивної мотивації до опанування цифровою компетентністю; розвиток здатностей бакалаврів до роботи з цифровими ресурсами і засобами навчання. Виділено базові інваріанти цифрової компетентності педагогів закладів вищої освіти у вигляді незмінних за формою організації діяльності здатностей: інформаційної, комунікативної, когнітивна, безпеково-ціннісної.

4. Показано, ефективну форму моделювання педагогічної діяльності викладача, насиченої застосуванням цифрових засобів навчання під час дистанційної роботи. Ефективними є методичні прийоми, які підсилюють дію методу моделювання. До таких методичних прийомів належать: створення ситуації пошуку інформації, її аналізу і обробки; ситуація на дотримання академічної доброчесності.

5. Результати дослідження свідчать про ефективність розробленої

структурно-функціональної моделі формування цифрової компетентності майбутніх учителів біології в умовах бакалаврату та організаційно-педагогічних умов цього феномену, які покладено в основу цієї структурно-функціональної моделі.

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми й засвідчує необхідність її розробки за такими найбільш перспективними напрямами: самовдосконалення цифрової компетентності педагогів закладів вищої освіти у процесі професійної діяльності; розвиток цифрової компетентності фахівців в умовах дистанційної та інформальної освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонченко М. О. Інформаційно-цифрова компетенція педагога. *Критерії сформованості інформаційно-цифрової компетентності педагогів. Інформаційно-цифрова компетентність педагога: теорія і практика*. 2019. Вип. 2. С. 4-10.

2. Барна О. В., Кузьмінська О. Г. Елементи студентоцентрованого цифрового навчання. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : матеріали III Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Тернопіль, 5 квіт., 2019). Тернопіль, 2019. № 3. С. 67-70.

3. Биков В. Ю. Інноваційні інструменти та перспективні напрями інформатизації освіти. *Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи* : матеріали 3 Міжнар. наук.-практ. конф., (м. Вінниця, 12-14 лист. 2012 р.). Вінниця, 2012. С. 14-26.

4. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія. Київ :Атика, 2008. 684 с.

5. Благодир Л. Алгоритмічна компетентність як складова інформаційно-цифрової компетентності учня. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*. 2018. Вип. 18. С. 148-155.

6. Буйницька О. П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Київ : Центр учбової літератури, 2012. 240 с.

7. Буйницька О., Варченко-Троценко Л., Грицеляк Б. Цифровізація закладу вищої освіти. *Освітологічний дискурс*. 2020. № 1 (28). С. 64-79.

8. Великий тлумачний словник української мови / за ред. В. Т. Бусела. Київ, Ірпінь : Перун, 2005. 1720 с.

9. Вовкотруб В. П. Ергономіка навчального фізичного експерименту. Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2005. 308 с.

10. Гавриленко О. Формування мотивації до професійної діяльності з

застосуванням ІКТ. *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Педагогічні науки*. 2012. Вип. 109. С. 50-57.

11. Гаврілова Л. Г., Воронова Н. С. Цифрова культура як феномен сучасного інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища. *Засоби навчальної та науково-дослідної роботи*. 2017. Вип. 48. С. 21-34.

12. Гаврілова Л. Г., Топольник Я. В. Цифрова культура, цифрова грамотність, цифрова компетентність як сучасні освітні феномени. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Т. 61, вип. 5. С. 1-14.

13. Гребеник І. С. Формування цифрової компетентності керівників навчальних закладів. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2019. Вип. 6. С. 17-25.

14. Гурін Р. С. Підготовка майбутнього вчителя гуманітарного профілю до застосування нових інформаційних технологій у навчальному процесі загальноосвітньої школи : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Одеса, 2004. 21 с.

15. Діджиталізація освіти – компетенції XXI століття. *Всеосвіта*. URL: https://vseosvita.ua/library/didzitalizacia-osviti-kompetencii-hhi-stolitta-172970.html.

16. Єжова О. Класифікація моделей в педагогічних дослідженнях. *Наукові записки. Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2014. Вип. 5. С. 202-206.

17. Жерновникова О. А. Діджиталізація в освіті. *Психолого-педагогічні проблеми вищої і середньої освіти в умовах сучасних викликів: теорія і практика :* матер. III Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Харків, 10 квіт. 2018 р.). Харків : ХНПУ, 2018. С. 88-90.

18. Жук Ю. О. Теоретико-методичні засади організації навчальної діяльності старшокласників в умовах комп’ютерно орієнтованого середовища навчання : монографія. Київ : Педагогічна думка, 2017. 468 с.

19. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 №1556–VII. URL: zakon.rada.gov.ua/go/1556-18.

20. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 №2145–VIII. URL: zakon.rada.gov.ua/go/2145-19.

21. Зубик Л. Модель формування професійних компетентностей майбутніх ІТ-фахівців у процесі вивчення фахових дисциплін. *Науковий вісник МНУ імені В. О. Сухомлинського*. *Педагогічні науки*. 2016. Вип. 1 (52). С. 83-89.

22. Іваницький О. І. Формування цифрової компетентності майбутнього вчителя фізики у процесі фахової підготовки. *Наукові записки. Педагогічні науки*. 2020. Вип. 185. С. 29-33.

23. Іванюк І. Цифрові інструменти розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності учителів і учнів Фінляндії. *Цифрова компетентність вчителя Нової української школи :* матеріали доповідей учасників всеукр. наук.-практ. семінару (м. Київ, 12 берез. 2019 р.). Київ, 2019. С. 24-27.

24. Кадемія М. Ю. Інформаційно-комунікаційні технології навчання : термінологічний словник. Львів : Вид-во «СПОЛОМ», 2009. 260 с.

25. Кожухова Х. В. Теоретичні засади застосування цифрових технологій у професійній підготовці майбутніх учителів. *Інформаційні технології в освіті.* 2019. Вип. 14, т. 2. С. 201-204.

26. Козак Л. Дослідження інноваційних моделей навчання у вищій школі. *Освітологічний дискурс*. 2014. № 1 (5). С. 95-107.

27. Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки : розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 р. № 67-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-p#Text.

28. Краус Н. М., Краус К. М., Болдирєва Л. М. Цифрові компетенції у сфері вищої освіти: задум, реалізація, результат. *Держава та регіони. Економіка і підприємство*. 2019. № 1. С. 4-9.

29. Лукіянчук А. М. Модель розвитку професійної ідентичності майбутніх педагогів. *Проблеми сучасної психології.* 2010. Вип. 7. С. 370-380.

30. Мирошниченко О. А. Джордж Брунер і комунікативні підходи до мотивації та вивчення англійської мови. *Наука і вища освіта :* матеріали XXVI

Міжнар. наук. конф. студентів і молодих учених (м. Запоріжжя, 14 лист. 2018 р).. Запоріжжя, 2018. С. 235.

31. Морзе Н. В. Інформатичні компетентності професора – міф чи реальність? *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання.* 2010. №. 9. С. 89-94.

32. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf.

33. Овчарук О. В. Сучасні підходи до розвитку цифрової компетентності людини та цифрового громадянства в європейських країнах. *Інформаційні технології і засоби навчання.* 2020. Вип. 2 (76). С. 1-13.

34. Опачко М. В. Моделювання у змісті підготовки педагога: теоретичний аспект. *Педагогічні інновації у фаховій освіті.* 2017. Вип. 2. С. 19-23.

35. Передерій К. П., Іваницький О. І. Формування цифрової компетентності майбутніх учителів біології у процесі бакалаврської підготовки. *Молода наука – 2024 :* матеріали XVII Універ. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів, докторантів і молодих учених (м. Запоріжжя, 17-22 квітня. 2024 р.). Запоріжжя, 2024. С. 386-388.

36. Передерій К. П., Іваницький О. І. Формування цифрових компетентностей майбутніх учителів біології. *Формування готовності до інноваційної професійної діяльності майбутніх фахівців: теорія і практика* : матеріали III Всеукр. наук.-практ. інтернет конф. (м. Бердянськ, 17 трав. 2024 р.). Бердянськ, 2024. С. 244-246.

37. Передерій К. П., Іваницький О. І. Формування цифрової компетентності майбутніх учителів біології у процесі бакалаврської підготовки. *Організація освітнього середовища :* матеріали I Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Запоріжжя, 24 жовт. 2024 р.). Запоріжжя, 2024. С. 40-42.

38. Пшенична О. С. Підготовка майбутнього менеджера організацій до застосування інформаційних технологій у професійній діяльності : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Запоріжжя, 2012. 258 с.

39. Рамка цифрової компетентності: інструмент для підвищення рівня компетентності громадян у галузі цифрових технологій / підгот. О. В. Овчарук. *Інформаційний бюлетень.* 2017. № 3. URL: http://iitlt.gov.ua/upload/medialibrary/4e9/4e98178912cf9558aac84b388fd9da39.pdf.

40. Рябуха А. Ю. Модель підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування мультимедійних технологій. *Молодий вчений*. 2014. № 2 (05). С. 128-131.

41. Савченко К. Ю. Модель підготовки майбутніх учителів до формування професійної компетентності засобами педагогічних ситуацій. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. *Педагогічні науки : реалії та перспективи*. 2012. Вип. 31. С. 222-227.

42. Словник психолого-педагогічних понять і термінів. *Освіта UA. Психологія*. URL: https://osvita.ua/school/method/psychology/1270/.

43. Словник української мови. Академічний тлумачний словник (1970-1980). URL: http://sum.in.ua/s/chynnyk.

44. Словник української мови : в 11 тт. / за ред. І. К. Білодіда. Київ : Наукова думка, 1980. Т. 11. URL: http://ukrlit.org/slovnyk/тлумачний.

45. Словник.ua. Словоформи. URL: https://slovnyk.ua/index.php?swrd=Чинник.

46. Словник-довідник з професійної педагогіки / за ред. А. В. Семенової. Одеса : Пальміра, 2006. 272 с.

47. Трифонова О. М. Визначення рівня сформованості інформаційно-цифрової компетентності у майбутніх фахівців комп’ютерних технологій. *Наукові записки Центрально-українського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка*. *Педагогічні науки*. 2019. Вип. 177 (2). С. 128-135.

48. Трифонова О. М. Інформаційно-цифрова компетентність: зарубіжний та вітчизняний досвід. *Наукові записки Центрально-українського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка*. *Педагогічні науки*. 2018. Вип. 173 (2). С. 221-225.

49. Тюріна В. О., Данченко І. О. Формування цифрової компетентності студентів як стратегічний напрямок розвитку педагогічної науки. *Стратегічні напрямки розвитку науки : фактори впливу та взаємодії* : матеріали Міжнар. наук. конф (м. Суми, 22 трав., 2020 р.). Суми, 2020. Т. 1. С. 91-94.

50. Умови. Словник. *Мультимедійний навчальний посібник «Філософія»*. URL: https://arm.naiau.kiev.ua/books/filosofia-30012017/info/slovnyk.html.

51. Філософський енциклопедичний словник / за ред. В. І. Шинкарука. Київ : Абрис, 2002. 742 с.

52. Цифрова трансформація (цифровізація). *Український інститут майбутнього.* URL: https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html#6-2-1.

53. Karpenko O., Namestnik V. Digital culture: social essence and communicational constituents. *Вісник Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв.* 2018. Вип. 2. С. 51-54.

ДОДАТКИ

Додаток А

Результати опитування студентів



Чи використовуєте соціальні мережі під ч	Чи бу	Якщо Ви вибрали відповідь "ТАК", то які са	Якщо вибрали "НІ", то чому?	Які цифрові технології використовуються у закладі освіти (під
			Хочу розвиватись і надалі); Мені	Сідмережі, смартфон
ні	так	На уроках використовую презентації, тексти		Word,Excel, Powerpoint, Blender, Python
так	так	Телеграм,фейсбук		Інтернет платформи
ні	так	презентації		зум, класрум
так	так	2, 3,4,5		зум конференції, система мудл
так	так	Інтерактивні онлайн платформи		Широкий спектр цифрових технологій. Лабораторії, платформи, н
так	так	інтерактивні тести, наочний матеріал		Lumio (Smartfitech), Wooclap, Classroomscreen, Canva, Figjelly, Secret
так	так	Meet, zoom, Google		Zoom, moodel
так	так	Для показу матеріалів		Zoom, moodel
ні	так	Youtoob		Zoom
ні	так	Canva		Canva, wordos.
так	так	медіа – та інтерактивні засоби		мультимедійні та інтерактивні
так	так			
так	так	Хмарні технології		Зум, мудел
так	так	Zoom, Google		Zoom
так	так	Zoom, moodel		Zoom
так	так	MatLab, Adsi cad, atdxy, zoom, Google		MatLab, Auto cad, atdxy, zoom, Google

Дипломна

Рисунок А. 1. – Скріншот опитування студентів біологічного факультету

Додаток Б

Опитування студентів щодо цифрових технологій

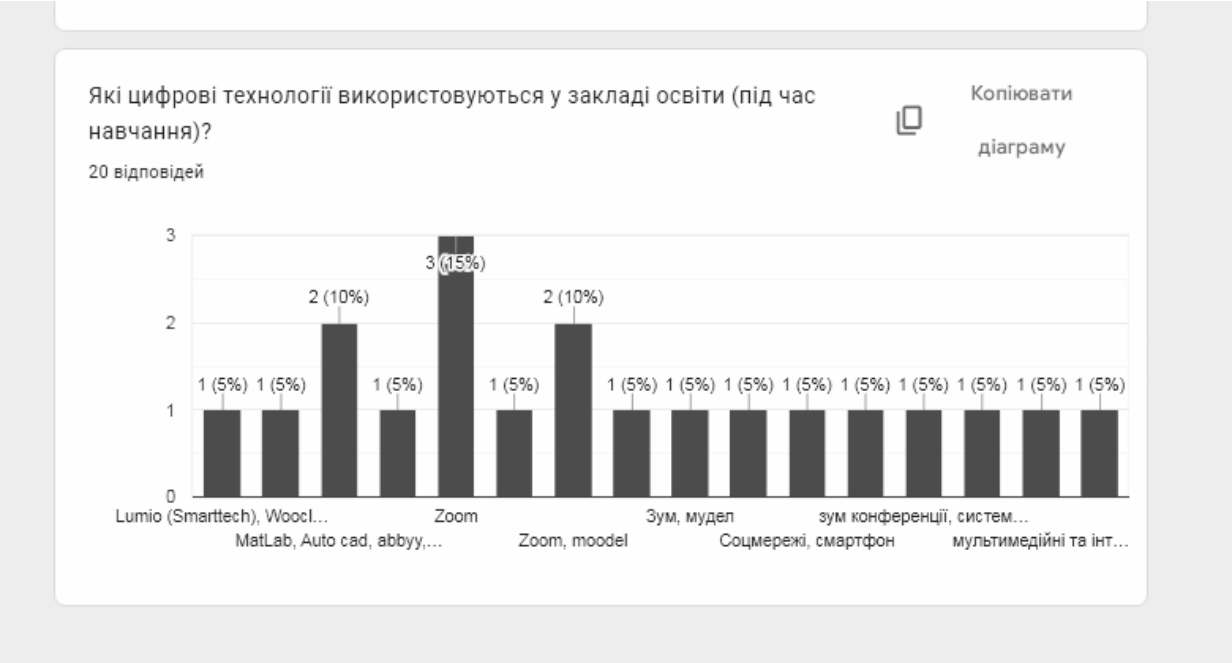


Рисунок Б.1. – Використання цифрових технологій під час навчального процесу