УДК: 378.046.4:: 373.58/.5.091.2.011.3-051:51]:004
DOI: 10.15587/2519-4984.2024.303977

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ПРОЄКТУВАННЯ ХМАРО ОРІЄНТОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ В УМОВАХ НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ

Н. І. Водоп'ян, С. Г. Литвинова

The article contains an analysis of research on the design of a cloud-oriented environment for distance learning of biology, teachers' experience in designing cloud-oriented environments contributes to the development of distance learning forms in general secondary education institutions and the widespread implementation of electronic tools in educational practice. When organizing distance learning in natural sciences, it is necessary to take into account the platform's capabilities and services for developing students' natural-science thinking, conducting observations, laboratory and practical experiments, implementing experimental tasks. The combination of cloud services and methods of distance learning in biology allows visualization of biological processes, the research-oriented nature of activities, organizing research projects on a single platform, using media resources, interactive simulators, integrating virtual content with the physical environment, and using programs for quality knowledge monitoring. The aim of the study is to develop a methodology for teachers to design a cloud-oriented educational environment for distance learning of biology for students in informal education conditions, testing its effectiveness based on the results of evaluation using a factor-criterion model, and developing recommendations for improving the qualifications of teachers in designing cloud-oriented environments in informal education conditions. Theoretical and empirical methods were applied to achieve the set goal, involving the study of previous research in the field of designing distance educational environments and the integration of cloud services into the educational process. Mathematical statistical methods were used to analyze the results of the survey of teachers from the focus group. The effectiveness of the developed methodology was tested using a factor-criterion model, which includes four factors: organizational, methodological, procedural, and content. Expert assessment of the effectiveness of the methodology revealed that the effectiveness of designing a cloud-oriented environment for distance learning of biology by biology teachers in general secondary education institutions, who participated in the focus group, is 0.79, indicating a high level

Keywords: *cloud-oriented environment, distance learning of biology, design methodology, factor-criterion model*

How to cite:
Vodopian, N., Lytvynova, S. (2024). Analysis of the effectiveness of the methodology for designing a cloud-oriented distance learning environment for biology in informal education conditions. ScienceRise: Pedagogical Education, 2 (59), 10–17. doi: http://doi.org/10.15587/2519-4984.2024.303977

© The Author(s) 2024
This is an open access article under the Creative Commons CC BY license

1. Вступ

Карантинні обмеження та війна в Україні зумовили перехід суспільства, зокрема освіти, на дистанційний тип взаємодії. Перед освітянами постали проблеми, пов'язані з пошуком та ефективним використанням сучасних цифрових технологій, сервісів, методик для організації дистанційного навчання та надання учням рівного доступу до якісної освіти. Відповідно дослідження Державної служби якості освіти «Моніторинг якості організації дистанційного навчання у закладах загальної середньої освіти», яке проводилось у 2021 році, найчастіше для організації дистанційного навчання в Україні використовувались Google Classroom, learning apps, Мій клас, Microsoft Teams, Zoom [1]. Однак, для організації ефективного освітнього процесу, соціалізації учнів необхідно не тільки проведення відеоуроків та надсилання завдань через соціальні мережі, а створення освітнього простору для співпраці та комунікації учасників освітнього процесу – проектування та побудови освітнього середовища.

Процес проєктування освітнього середовища вчителями ЗЗСО є важливим аспектом в діяльності вчителя.

По-перше, воно дає можливість адаптувати навчальний процес до індивідуальних потреб кожного учня.

По-друге, цей процес сприяє створенню стимулюючого простору, де кожен урок стає цікавою та захоплюючою пригодою.

По-третє, проєктування освітнього середовища дає можливість розвивати у вчителів професійні та цифрові компетентності.

По-четверте, такий процес стає особливо актуальним в умовах дистанційного навчання.

Набуття вчителями досвіду дистанційного навчання сприяє розвитку дистанційних форм навчання у загальноосвітніх навчальних закладах та широкому

впровадженню в освітню практику електронних засобів, а досвід роботи можна буде реалізувати у змішаному та очному навчанні. При проєктуванні хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання біології існує необхідність у візуалізації біологічних процесів під час пояснення матеріалу, забезпеченні пошукового характеру діяльності, організацій науково-дослідницьких проєктів на єдиній платформі; використанні медіаресурів, інтерактивних симуляторів, інтеграції віртуального вмісту з фізичним середовищем, використанні програм для якісного моніторингу знань.

Враховуючи результати наукових досліджень проектування освітніх систем, зокрема, позитивного досвіду розробки теоретико-методичних основ для проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу С. Г. Литвинової [2], було розроблено методику проектування хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання з біології, та описано процедури, що мають здійснити під час неформальної освіти вчителі біології для досягнення цілей проектування. Метою даної статті є висвітлення результатів впровадження методики формування компетентностей вчителів з проектування хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання біології, що охоплює індивідуальні та колективні форми методичної роботи, використання неформальної освіти для ознайомлення вчителів з основами педагогічного проєктування хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання.

2. Огляд літератури

Теоретичні й практичні дослідження в галузі організації дистанційного навчання розкрито в наукових працях В. Ю. Бикова, Т. А. Вакалюк, Р. К. Колос, С. Г. Литвинової, М. В. Мар'єнко, О. В. Овчарук, Н. В. Сороко, О. М. Спіріна, А. С. Сухіх. Так Спіріним О. М. та Колос Р. К. визначено критерії добору платформ дистанційного навчання для закладів загальної середньої освіти та встановлено відповідні числові значення рівнів їх прояву, на основі яких здійснено порівняльний аналіз платформ дистанційного навчання. [3]

Враховуючі стратегічні пріоритети, зокрема Плану дій цифрової освіти на 2021–2027 (Digital Education Action Plan 2021–2027) рр., ініціатив ЮНЕСКО, ЮНІСЕФ, Овчарук О.В., на основі моніторингового дослідження готовності вчителів до використання цифрових засобів під час війни в Україні надала аналіз процесів, що стосуються цифровізації освітнього середовища закладів загальної середньої освіти шляхом проведеного опитування вчителів та педагогічних працівників у 2023 році. Опитування, організоване Інститутом цифровізації освіти НАПН України, виявило проблеми та виклики, з якими стикаються вчителі сьогодні, у період воєнного стану в Україні [4].

Впровадження хмарних сервісів в практику роботи закладів освіти, підготовка вчителів до використання в навчальному процесі хмарних технологій розглядається в працях В. Ю. Бикова, Т. А. Вакалюк, О. О. Гриб'юк, М. І. Жалдака, С. Г. Литвинової, М. В. Мар'єнко, Н. В. Морзе, О. В. Овчарук. М. П. Шишкіна визначила *необхідність забезпечення наскрізності підготовки кадрів цифровізації освіти, яка передбачає системність і наступність формування актуальних компетентностей* [5, 6].

Створення хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання досліджували О. М. Спірін, В. Ю. Биков, В. В. Бондаренко, В. М. Кухаренко, К. Р. Колос. У наукових дослідженнях автори висвітлили теоретичні, методичні, технологічні, практичні аспекти забезпечення дистанційного навчання, теоретико-методологічні погляди на нагальну для всієї системи освіти України проблему реалізації навчального процесу в умовах карантину, викликаного пандемією COVID-19. [7] С.Г. Литвинова, автор методики впровадження проектів з інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес відзначає підвищення рівня ІКТ-компетентності вчителів, розуміння стратегічних напрямків розвитку освіти та створення умов для впровадження хмарних технологій, віртуалізації і, саме головне, мобільності учасників навчально–виховного процесу. [8] Однак проблема проєктування хмаро орієнтованого освітнього середовища дистанційного навчання біології є відносно новою, актуальною і до кінця не дослідженою.

У роботах В. Ю. Бикова, М. П. Шишкіної обґрунтовано теоретико-методологічні засади формування хмаро орієнтованого середовища вищого навчального закладу [9]. М. П. Шишкіна розкрила питання, пов'язані з аналізом теоретичних і науково-методичних засад формування хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища, що впроваджується у закладах вищої освіти України. Т. А. Вакалюк досліджувала використання хмарних технологій у навчальному процесі середньої та вищої школи [10].

В рамках програми «U-LEAD з Європою», в межах проєкту «Надання освітніх послуг в умовах війни в Україні» було проведено дослідження думок учасників та учасниць освітнього процесу та представників і представниць місцевої влади щодо проблем і викликів у навчанні під час повномасштабної війни в Україні. За результатами дослідження було визначено, що 2022, 2023 роки характеризуються переважно дистанційною формою навчання для учнів та учениць, які проживають у прифронтових територіях. Найбільше тих, хто навчався попереднього навчального року переважно або завжди очно, в західних регіонах України (64 %); для порівняння: у прифронтових областях, навпаки, показник дистанційного навчання сягає серед учнівства 81 % [11].

Аналіз стану наукового опрацювання проблеми дистанційного навчання у професійній підготовці сучасного вчителя в Україні та досвіду впровадження його в практику показав, що незважаючи на певні досягнення, ця педагогічна проблема потребує подальшого дослідження, оскільки не унормований понятійний апарат з цієї тематики, немає розроблених теорій дистанційного навчання взагалі, та дистанційного навчання у професійній підготовці майбутніх педагогів [12].

3. Мета та завдання дослідження

Мета дослідження полягає у висвітленні результатів перевірки ефективності методики проекту-

вання вчителями хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання біології в умовах неформальної освіти.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

1. Розробка методики проєктування хмаро орієнтованого освітнього середовища для дистанційного навчання біології в умовах неформальної освіти.

2. Перевірка ефективності методики на основі результатів оцінювання за факторно-критеріальною моделлю.

4. Матеріали і методи

Для досягнення мети застосовані теоретичні і емпіричні методи, вивчено досвід проєктування дистанційного освітнього середовища, впровадження хмарних сервісів в освітній процес, розроблено методику проєктування хмаро орієнтованого освітнього середовища для дистанційного навчання біології в умовах неформальної освіти. Для опрацювання результатів опитування застосовані методи математичної статистики – побудова факторно-критеріальної моделі.

Перевірка ефективності методики проєктування хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання біології в умовах неформальної освіти проводиться шляхом реалізації комплексного опитування вчителів біології та побудови факторно-критеріальної моделі оцінювання ефективності проєктування хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання біології у закладах загальної середньої освіти, що враховує чотири фактори, кожен з яких характеризується певними критеріями (індикаторами): організаційним, методичним, процесуальним, змістовним.

Розроблення факторно-критеріальної моделі оцінювання ефективності проєктування хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання біології у закладах загальної середньої освіти проведено відповідно до алгоритму, визначеного у праці Г. Єльникової [13], і включає етапи:

1) визначення факторів;

2) визначення критеріїв-індикаторів, які характеризують вимоги до кожного фактору;

3) застосування методу експертного оцінювання для визначення ваги факторів;

4) оформлення моделі у вигляді таблиці.

У дослідженні застосовано методику, відповідно якої середній рівень визначається 25-відсотковим відхиленням оцінки від середньої в діапазоні оцінок, що дає можливість визначення рівнів ефективності проєктування освітнього середовища, а саме:

оцінка в інтервалі від 0 до 0,24 відповідає низькому рівню,

від 0,25 до 0,49 – середньому рівню,

від 0,50 до 0,74 – достатньому,

від 0,75 до 1 – високому рівню ефективності проєктування хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання біології у закладах загальної середньої освіти [14].

Обчислення вагомості факторів та індикаторів здійснено з урахуванням того, що сума коефіцієнтів вагомості всіх шести факторів:

$$K_1+K_2+K_3+K_4+K_5+K_6=1,$$

а також сума коефіцієнтів вагомості критеріїв кожного з шести факторів теж дорівнює 1. Підсумкова оцінка ефективності проєктування хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання біології визначається за формулою:

$$K=O_1+O_2+O_3+O_4+0_5+0_6,$$

де O_1 – оцінка фактору 1;

O_2 – оцінка фактору 2;

O_3 – оцінка фактору 3;

O_4 – оцінка фактору 4;

O_5 – оцінка фактору 5;

O_6 – оцінка фактору 6.

На формувальному етапі дослідження проводилось у групі, яка складається з 102 вчителів біології ЗЗСО. Педагогічний стажу учителів, які брали участь в опитуванні:

до 5 років – 0;

5–10 років – 36;

11–20 років – 26;

21–30 років – 28;

більше 30 років – 12 чоловік.

50 % з них зазначили, що проходили курсову перепідготовку з формування компетентностей для проєктування хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання.

95 % зазначили, що знайомі з системами підтримки дистанційного (змішаного) навчання, методиками дистанційного навчання. Опитування вчителів проводилось за анкетами, створеними автором роботи у програмі Microsoft Teams онлайн, відповіді були анонімні.

Під час експертного оцінювання ефективності методики проєктування хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання біології використали таку шкалу ступеня проявлення індикатору:

значущий (так) – 4;

частково значущий (більш так, ніж ні) – 3;

частково негативно значущий (більш ні, ніж так) – 2;

не значущий (ні) – 1.

5. Результати дослідження та їх обговорення

На основі світового досвіду розвитку дистанційних форм освіти можна встановити напрямки подальшого вдосконалення дистанційного навчання в Україні, розвитку новітніх педагогічних технологій, які залишаться корисними і після завершення воєнних дій [15].

Якість дистанційної освіти в закладі загальної середньої освіти залежать від ефективної організації освітнього простору та якості використовуваних матеріалів; керівництва процесом і майстерності педагогів, що беруть участь у ньому. Відповідно, методика проєктування вчителями хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання з біології дозволить забезпечити доступ вчителів до сучасних можливостей хмаро орієнтованих засобів, і, відповід-

но, підвищити якість засвоєння знань учнями в рамках дистанційної форми навчання [16].

Під час розробки методики проєктування хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання біології враховано особливості дистанційного навчання біології: необхідність візуалізації біологічних процесів під час пояснення матеріалу, забезпечення пошукового характеру освітнього процесу, організація проектної діяльності учнів на єдиній платформі; використання медіаресурсів, інтерактивних симуляторів та інтеграція віртуального контенту з фізичним середовищем і програм для якісного моніторингу знань, що є важливими елементами сучасного підходу до організації навчального процесу.

З метою вибору платформи для проєктування хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання з біології були проаналізовані сервіси Google Classroom та Microsoft Teams за наступними критеріями: особливості цільової аудиторії, інтеграція, організація онлайн комунікацій, організація освітнього середовища, призначення завдань, зберігання та обмін інформацією, використання мобільних застосунків, організація методичної підтримки. Було визначено переваги платформи Microsoft Teams для проєктування хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання біології, а саме: Microsoft Teams має інтеграцію з Office 365, що спрощує спільне редагування документів Word, Excel; у цьому середовищі можна створювати кімнати для кожного курсу або теми; існує можливість проведення відеоконференцій; вчитель має можливість разом з учнями взаємодіяти в режимі реального часу; Microsoft Teams враховує високі стандарти безпеки та захисту даних; платформа може легко інтегруватися з іншими сервісами Microsoft, такими як SharePoint для зберігання та обміну документами, що полегшує доступ до ресурсів для навчання.

Визначено компоненти методики, а саме: методологічний, технологічний, діагностичний, та організаційний. Також розроблені програми семінарів-практикумів, практичні кейси проєкту. Основними принципами методики є принцип педагогічної доцільності застосування інформаційних технологій; принципи інтерактивності, візуалізації, онлайнової комунікації; принцип пріоритетності педагогічного підходу при проектуванні освітнього процесу в дистанційному навчанні; принцип відповідності технологій до навчання.

Перевірка ефективності даної методики проводиться шляхом реалізації комплексного опитування вчителів біології та побудови факторно - критеріальної моделі оцінювання ефективності проєктування хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання біології у закладах загальної середньої освіти, яка враховує чотири фактори, кожен з яких характеризується певними критеріями. Опитування проводилось на констатувальному та формувальному етапах експерименту. Мета констатувального етапу педагогічного експерименту: з'ясувати наявний стан використання сервісів вчителями природничо-математичних предметів під час підготовки навчальних матеріалів; з'ясувати готовність вчителів виконувати особисто та навчати учнів проводити науково-дослідну роботу [17].

Розглянемо результати проведення дослідження ефективності методики проєктування хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання біології у закладах загальної середньої освіти у фокус-групі, яка складається з 20 вчителів біології ЗЗСО.

Розглянемо розрахунок за факторами (табл. 1–6).

Таблиця 1

Фактор 1. Організаційний фактор (організація хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання біології у ЗЗСО, K_1)

Вагомість фактору	Індикатори	Вагомість індикатору	Ступінь прояв-лення індика-тору				Σ	%	Результат
			4	3	2	1			
K_1 0,20	Добір складників хмаро орієнтованого освітнього середовища у ЗЗСО	0,2	7	8	5	0	62	77	12,4
	Готовність вчителя біології до використання хмарних технологій	0,2	5	8	6	1	57	71	11,4
	Рівень опанування вчителями біології основ проєктування ХОС	0,1	2	11	6	1	54	67	5,4
	Рівень володіння хмарними технологіями (вчителі біології)	0,1	5	7	7	1	56	70	5,6
	Розуміння ролі хмаро орієнтованих середовищ дистанційної освіти	0,2	5	9	4	2	57	71	11,4
	Організація синхронної взаємодії	0,1	11	7	2	0	69	86	6,9
	Організація асинхронної взаємодії	0,1	9	6	5	0	64	80	6,4
0,14									**59,5**

За результатами дослідження з'ясовано, що показник ефективності організації хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання біології у закладах загальної середньої освіти, вчителі з яких брали участь опитуванні дорівнює 59,5, що відповідає достатньому рівню. На високому рівні вчителями біології оцінені їх вміння щодо організації синхронної та асинхронної взаємодії у середовищі дистанційного навчання (відсоток якості відповідно 86 % та 80 %). Потребують подальшого розвитку опанування

вчителями біології основ проєктування хмарного середовища в рамках неформальної освіти (відсоток якості 67). Вагомість фактору – 0,14.

Використання хмарних сервісів для проєктування хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання біології знаходиться на високому рівні – 70,6. Респонденти на високому рівні застосовують заходи, підходи та прийоми для забезпечення взаємодії технічні засоби для створення інтерактивних завдань (91 % та 90 % відповідно). Вагомість фактору – 0,18.

Ефективність використання дидактичних можливостей Microsoft Office 365 для проектування середовища дистанційного навчання біології оцінюється на високому рівні – 73. Вагомість фактору – 0,18.

Таблиця 2

Фактор 2. Методичний фактор (використання хмарних сервісів для проєктування хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання біології, К2)

Вагомість фактору	Індикатори	Вагомість індикатору	Ступінь проявлення індикатору				Σ	%	Результат
			4	3	2	1			
K_2 0,20	Використання заходів, підходів та прийомів для забезпечення взаємодії	0,25	13	7	0	0	73	91	18,2
	Використання технічних засобів для створення інтерактивних завдань	0,25	13	6	1	0	72	90	18
	Використання хмарних сервісів для організації перевірки та корекції знань	0,25	11	4	4	1	65	81	16,2
	Використання хмарних сервісів для організації біологічного практикуму	0,25	7	6	6	1	59	73	18,2
0,18									**70,6**

Таблиця 3

Фактор 3. Процесуальний фактор (використання дидактичних можливостей Microsoft Office 365 для проектування середовища дистанційного навчання біології, K_3)

Вагомість фактору	Індикатори	Вагомість індикатору	Ступінь проявлення індикатору				Σ	%	Результат
			4	3	2	1			
K_3 0,20	Використання електронної пошти Outlook	0,2	5	8	0	7	51	63	12,6
	Використання презентаційних програм Sway, PowerPoint	0,2	9	8	3	0	66	82	16,4
	Використання хмарного сховища One Drive	0,2	3	14	0	3	57	71	14,2
	Використання сервісу відеозв'язку Microsoft Teams	0,2	7	7	4	2	59	73	14,6
	Використання сервісу Forms для контролю знань	0,2	9	5	4	2	61	76	15,2
0,18									**73**

Таблиця 4

Фактор 4. Процесуальний фактор (використання дидактичних можливостей інтегрованих сервісів доповненої реальності для проектування середовища дистанційного навчання біології, K_4)

Вагомість фактору	Індикатори	Вагомість індикатору	Ступінь проявлення індикатору				Σ	%	Результат
			4	3	2	1			
K_4 0,10	Використання додатків AR для створення завдань	0,25	5	6	4	5	51	64	12,7
	Використання додатків AR для реалізації проєктів	0,25	7	4	5	4	54	68	17
	Використання додатків AR для організації лабораторних робіт	0,25	8	5	3	4	57	71	17,7
	Використання додатків AR вчителем під час відеолекцій, пояснення матеріалу	0,25	8	5	3	4	57	71	17,7
0,08									**65,1**

Ефективність використання дидактичних можливостей інтегрованих сервісів доповненої реальності для проектування середовища дистанційного навчання біології оцінюється на високому рівні –

65,1. Потребують розвитку Використання додатків AR (сервісів доповненої реальності, віртуальних елементів) для створення завдань, реалізації проєктів, презентації досліджень.

Вагомість фактору – 0,08.

Ефективність використання дидактичних можливостей сервісів штучного інтелекту для проектування середовища дистанційного навчання біології визначається на достатньому рівні – 52,8. Потребують подальшого розвитку використання сервісів штучного інтелекту для надання індивідуалізованого зворотного зв'язку, поліпшення роботи над помилками та розвитку навчальних навичок. Вагомість фактору – 0,06.

Таблиця 5

Фактор 5. Процесуальний фактор (використання дидактичних можливостей сервісів штучного інтелекту для проектування середовища дистанційного навчання біології, K_5)

Вагомість фактору	Індикатори	Вагомість індикатору	Ступінь проявлення індикатору				Σ	%	Результат
			4	3	2	1			
K_5 0,10	Використання вчителем біології сервісів ШІ для генерації навчальних матеріалів	0,2	6	3	8	3	52	65	10,4
	Використання сервісів ШІ для створення завдань	0,2	8	1	6	4	51	64	10,2
	Використання сервісів ШІ для реалізації проєктів, презентації досліджень	0,2	4	4	10	2	58	73	11,6
	Використання сервісів ШІ для генерації ідей, пошуку інформації	0,2	8	4	6	2	60	75	12
	Використання сервісів ШІ для надання індивідуалізованого зворотного зв'язку	0,2	2	3	11	4	43	53	8,6
0,06									**52,8**

Таблиця 6

Фактор 6. Процесуальний фактор (використання дидактичних можливостей Microsoft Office 365 для проектування середовища дистанційного навчання біології, K_6)

Вагомість фактору	Індикатори	Вагомість індикатору	Ступінь проявлення індикатору				Σ	%	Результат
			4	3	2	1			
K_6 0,20	Впроваджено: відеолекції, аудіолекції, текстові матеріали, електронна пошта	0,2	10	4	5	1	63	79	12,6
	Використано: анімації, віртуальні лабораторії, ілюстрація, графіка	0,2	6	9	3	2	59	74	11,8
	Здійснено: віртуальні лабораторії та симуляції, практичні завдання, кейси	0,3	6	10	2	2	60	75	18
	Реалізовано: дослідницькі проєкти та дослідження, спільні аналізи даних, віртуальна екскурсії	0,3	9	6	2	3	61	76	18,3
0,15									**60,7**

Спостерігаємо достатній рівень використання дидактичних можливостей Microsoft Office 365 для проектування середовища дистанційного навчання біології – 60,7. На високому рівні забезпечено здійснення навчально-пізнавальної діяльності: проведення відеолекцій, аудіолекцій, використання текстових матеріалів, електронної пошти, чатів, форумів, месенджерів, підкастів. Вагомість фактору – 0,15.

Значення коефіцієнту ефективності проєктування хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання біології дорівнює сумі коефіцієнтів всіх шести факторів,

$K = K_1+K_2+K_3+K_4+K_5+K_6$,

отже, $K = 0,14+0,18+0,18+0,08+0,06+0,15=0,79$.

Можемо зробити висновок, що ефективність проєктування хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання біології вчителями біології закладів загальної середньої освіти, які були учасниками фокус групи становить 0,79, що свідчить про високий рівень.

Обмеження дослідження визначено зміною складу та кількості вчителів біології, які беруть участь на констатувальному та формувальному етапах експерименту.

Вплив умов військового стану. Дослідження виконане для проєктування середовища дистанційного навчання, яке можна використовувати для дистанційного, змішаного навчання під час карантину або військового стану.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження за цим напрямком стосуватимуться визначення індивідуальних потреб вчителів біології у підвищенні кваліфікації за певним напрямком та розробці індивідуальних освітніх траєкторій вчителів. Адже, незважаючи на певні досягнення, методичні аспекти потребують подальшого наукового дослідження та реалізації методичних рекомендацій з організації дистанційного навчання в закладах освіти.

6. Висновки

1. В рамках дослідження нами розроблено методику проєктування хмаро орієнтованого освітнього середовища для дистанційного навчання біології в умовах неформальної освіти

2. Здійснено аналіз наукових та законодавчих джерел, узагальнено досвід впровадження хмарних сервісів в практику роботи закладів освіти, результати теоретичних й практичних досліджень в галузі організації дистанційного навчання, що дозволило розробити методику проєктування хмаро орієнтованого освітнього середовища для дистанційного навчання біології в умовах неформальної освіти та визначити комплекс критеріїв факторно-критеріальної моделі ефективності методики проєктування хмаро орієнтованого освітнього середовища для дистанційного навчання біології.

За допомогою експертного оцінювання, створення факторно-критеріальної моделі були визначені фактори ефективності методики, проаналізовано ефективність методики проєктування хмаро орієнтованого освітнього середовища для дистанційного навчання біології, в результаті чого було встановлено, що ефективність проєктування хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання біології вчителями біології закладів загальної середньої освіти, які були учасниками фокус групи становить 0,79, що свідчить про високий рівень.

Конфлікт інтересів

Автори декларують, що не мають конфлікту інтересів стосовно даного дослідження, в тому числі фінансового, особистісного характеру, авторства чи іншого характеру, що міг би вплинути на дослідження та його результати, представлені в даній статті.

Фінансування

Дослідження проводилось без фінансової підтримки.

Доступність даних

Рукопис не має пов'язаних даних.

Використання засобів штучного інтелекту

Автори підтверджують, що не використовували технології штучного інтелекту при створенні представленої роботи.

Подяки

Це дослідження виконано в межах науково-дослідної роботи ДР № 0121U107689 «Проєктування навчального середовища з використанням засобів доповненої та віртуальної реальностей в закладах загальної середньої освіти», що виконувалась в Інституті цифровізації освіти НАПН України.

Література

1. Моніторинг якості організації дистанційного навчання у закладах загальної середньої освіти (2022). Державна служба якості освіти України. Available at: https://sqe.gov.ua/diyalnist/monitoringovi-doslidzhennya/monitoring-yakosti-organizacii-dista/

2. Литвинова, С. Г. (2016). Теоретико-методичні основи проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу [Дис. …д-ра пед. наук].

3. Спірін, О. М., Колос, К. Р. (2020). Технологія організації масового дистанційного навчання учнів в умовах карантину на базі платформи Moodle. Інформаційні технології і засоби навчання, 79 (5), 29–58. https://doi.org/10.33407/itlt.v79i5.4090

4. Овчарук, О. В. (2023). Моніторинг готовності вчителів до використання цифрових інструментів під час війни в Україні. Інформаційні технології і засоби навчання, 98 (6), 52–65. https://doi.org/10.33407/itlt.v98i6.5478

5. Шишкіна, М., Носенко, Ю. (2022). Хмарні технології відкритої науки у процесі наскрізного навчання ІКТ в освіті. Фізико-математична освіта, 37 (5), 69–74. https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-037-5-010

6. Водоп'ян, Н. (2023). Проєктування хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання біології в закладах загальної середньої освіти. Інноваційна педагогіка, 1 (57), 236–244. https://doi.org/10.32782/2663-6085/2023/57.1.47

7. Кухаренко, В. М., Бондаренко, В. В. (2020). Екстрене дистанційне навчання в Україні. Харків: Вид-во КП "Міська друкарня", 409.

8. Литвинова, С. Г. (2014). Хмаро орієнтоване навчальне середовище, віртуалізація, мобільність — основні напрямки розвитку загальної середньої освіти XXI століття. Педагогіка вищої та середньої школи, 40, 206–213.

9. Биков, Ю., Шишкіна, М. П. (2016). Теоретико-методологічні засади формування хмаро орієнтованого середовища вищого навчального закладу. Теорія і практика управління соціальними системами, 2, 30–52.

10. Вакалюк, Т. А. (2013). Можливості використання хмарних технологій в освіті. Актуальні питання сучасної педагогіки. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 97–99.

11. Війна та освіта. Бриф за результатами дослідження (2024). Київ, 38. Available at: https://mon.gov.ua/ storage/app/media/news/2024/02/10/Bryf.Viyna.ta.osvita.Dva.roky.povnomasshtabnoho.vtorhnennya.2024.ukr-10.02.2024.pdf

12. Огієнко, О. І. (2012). Дистанційна педагогічна освіта: зарубіжний та вітчизняний досвід. Київ: Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих НАПН України.

13. Єльникова, Г. В., Рябова, З. В. (2008). Моніторинг як ефективний засіб оцінювання якості загальної середньої освіти в навчальному закладі. Обрії, 1 (26), 5–12.

14. Резнік, С. Д. (2022). Інструментарій проведення внутрішнього аудиту освітньої діяльності закладу загальної середньої освіти. Наукові записки, 1 (205), 167–171. https://doi.org/10.36550/2415-7988-2022-1-205-167-172

15. Хитько, М., Кулик, А. (2022). Світовий досвід розвитку дистанційних форм освіти. Вісник Дніпровської академії неперервної освіти "Публічне управління та адміністрування", 1 (2), 72–78.

16. Литвинова, С. Г., Водоп'ян, Н. І. (2021). Підготовка вчителів до проектування хмаро орієнтованого середовища дистанційного навчання в умовах неформальної освіти. Неперервна освіта: актуальні дискурси. Ужгород: ЗІППО. 102–105.

17. Marienko, M. (2020). The Current State of using the Cloud-based Systems of Open Science by Teachers of General Secondary Education. Proceedings of the 1st Symposium on Advances in Educational Technology, 2, 466–472. https://doi.org/10.5220/0010932900003364

Received date 14.03.2024
Accepted date 07.05.2024
Published date 31.05.2024

Водоп'ян Наталія Іванівна*, аспірантка, Інститут цифровізації освіти Національної академії педагогічних наук України, вул. Берлінського, 9, м. Київ, Україна, 04060
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8513-8812

Литвинова Світлана Григорівна, доктор педагогічних наук, заступник директора з наукової роботи, Інститут цифровізації освіти Національної академії педагогічних наук України, вул. Берлінського, 9, м. Київ, Україна, 04060
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5450-6635

***Corresponding author:** *Nataliia Vodopian, e-mail: vodopyan_n@dlit.dp.ua*