

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІЗМАЇЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

БРІЦКАН ТЕТЯНА ГЕОРГІЇВНА

УДК 378.091.12.011.3-51:[373.3+004.77]

ДИСЕРТАЦІЯ

**ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ДО
ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ**

011 – освітні, педагогічні науки

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Т.Г. Бріцкан

Науковий керівник: Скворцова Світлана Олексіївна, доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України

Ізмаїл – 2023

АНОТАЦІЯ

Брицкан Т.Г. Підготовка майбутніх учителів початкової школи до застосування інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 011 – освітні, педагогічні науки. – Ізмаїльський державний гуманітарний університет, Ізмаїл, 2023.

На підставі аналізу, систематизації та узагальнення результатів досліджень українських і зарубіжних учених щодо особливостей перебігу пізнавальних процесів молодших школярів – представників цифрового покоління обґрунтовано необхідність врахування у процесі навчання сучасної дитини її прагнення до взаємодії з цифровими пристроями та легку адаптацію до віртуального середовища тощо. Доведено, що для підвищення ефективності процесу навчання сучасних учнів – представників цифрового покоління вчителів початкової школи має застосовувати засоби навчання на основі ІКТ.

Дисертаційне дослідження базується на авторському розумінні «засобу навчання на основі ІКТ» як *ідеального або матеріального об'єкта (створеного за допомогою програмних і апаратних засобів), що використовують в освітньому процесі задля підвищення його ефективності.* На застосування засобів навчання на основі ІКТ в освітньому процесі початкової школи орієнтує Професійний стандарт, зокрема під час реалізації трудової функції А «Навчання учнів предметів (інтегрованих курсів)».

Для використання і створення засобів навчання на основі ІКТ учитель має володіти ІКТ-компетентністю. *Під ІКТ-компетентністю вчителя початкових класів розуміємо здатність педагога розв'язувати стандартні та проблемні задачі, які виникають у професійній діяльності, з використанням ІКТ. Основою ІКТ-компетентності є обізнаність учителя щодо існування цифрових ресурсів для виконання трудових функцій, наявні знання, уміння і навички роботи в певних онлайн-сервісах та платформах.*

Реалії сьогодення спонукають учителя опанувати цифрові платформи для організації дистанційного навчання та онлайн-сервіси, які допоможуть урізноманітнити навчальний контент (*сукупність змістових елементів, які є предметом вивчення учнями*). За допомогою онлайн-сервісів учитель може створити *навчальний інтерактивний контент*, який ми розуміємо як: 1) навчальний контент, у якому передбачені певні дії з його елементами і який передбачає *активну участь учня* у процесі роботи з ним; 2) інструмент *взаємодії* вчителя і учня, шляхом пропозиції учневі певних навчальних цифрових продуктів, з можливістю зворотного зв'язку у вигляді оцінки результатів навчальної діяльності учня, які, зокрема, передбачають керівництво навчальним поступом учня залежно від одержаних результатів; 3) сукупність усіх елементів (змістових елементів і елементів управління, що дають змогу пересуватися змістовим масивом), з якими явно чи опосередковано взаємодіє учень. Виявлено необхідність організовувати різні форми взаємодії з навчальним інтерактивним контентом: пасивну, активну, дослідницьку.

Стан готовності вчителів початкової школи до застосування ІКТ у професійній діяльності встановлено у результаті лонгітюдного дослідження протягом 2019-2022 рр. З'ясовано, що вимушений перехід до дистанційного навчання підштовхнув учителів до роботи над удосконаленням власної ІКТ-компетентності. Проте отримані результати свідчать, що більшість учителів не користуються онлайн-сервісами для створення навчального інтерактивного контенту, оскільки опанування таких сервісів потребує розширених знань у галузі ІКТ та відповідних технічних і методичних умінь. Тому є потреба у підготовці вчителів початкової школи до застосування ІКТ ще під час навчання у ЗВО.

Обґрунтовано та експериментально перевірено адаптивну модель підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів. Розроблена модель охоплює чотири блоки.

Цільовий блок визначає мету (формування в майбутніх учителів початкової школи готовності до використання ІКТ у навчанні учнів предметів чи інтегрованих курсів) та наукові підходи, які допоможуть у досягненні сформульованої мети (*системний, особистісно-діяльнісний, компетентнісний і задачний*).

Готовність майбутнього вчителя початкової школи до застосування ІКТ у процесі навчання молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів розуміємо як *особистісний стан, який передбачає наявність у педагога потреби у використанні засобів навчання на основі ІКТ, знань цифрових ресурсів учителя та умінь методично грамотно впроваджувати їх у професійну діяльність*. Визначено та схарактеризовано її структурні компоненти: мотиваційний, змістовий та операційно-діяльнісний.

Змістово-організаційний блок окреслює зміст підготовки – комплекс онлайн-сервісів для організації очного, дистанційного (у синхронному і асинхронному режимах) та змішаного навчання, а також навчальні дисципліни методичного спрямування, у межах яких пропонується реалізувати цей зміст. Комплекс онлайн-сервісів розроблено на основі системного і компетентнісного підходів обґрунтовано зі врахуванням уподобань учителів початкової школи, що були з'ясовані в результаті онлайн-опитувань. Таким чином, з огляду на зміст професійної діяльності вчителя для реалізації трудової функції А «Навчання предметів (інтегрованих курсів)» в сучасних умовах, цей комплекс містить систему сервісів, за допомогою яких учитель може використовувати готові і створювати власні засоби навчання на основі ІКТ:

- 1) сервіси для створення навчального інтерактивного контенту:
 - сервіси для створення інтерактивних вправ;
 - сервіси для створення інтерактивного відео;
 - сервіси для створення віртуальних дощок;
 - сервіси-інтерактивні симулятори;
- 2) сервіси для організації та проведення онлайн-уроку;

3) сервіси для створення віртуального класу та електронного журналу.

З огляду на те, що коло сервісів для вчителя постійно розширюється, а також відбуваються зміни і в наявних, цей комплекс є відкритим і підлягає корекції відповідно до потреб учителя та стрімкого розвитку ІКТ. Тому ми розробили систему вимог щодо відбору сервісів згідно зі структурними елементами комплексу.

У технологічному блоці, враховуючи особистісно-діяльнісний і задачний підходи, визначено технології (проблемно-модульного, проектного, інтерактивного, ситуативного та контекстного навчання), використання яких сприятиме опануванню студентами розробленим комплексом.

З метою визначення впливу адаптивної моделі на готовність майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у професійній діяльності розроблено критерії (мотиваційний, змістовий, операційно-діяльнісний) та відповідно до кожного з них показники опанування майбутніми вчителями початкової школи комплексом онлайн-сервісів, що відображено у *результативному блоці*. За названими критеріями, відповідно до прояву кожного показника, визначено рівні оволодіння студентами вміннями застосовувати ІКТ в освітньому процесі: високий, достатній, середній та низький.

Результатом професійної підготовки є готовність майбутніх учителів початкової школи до використання ІКТ у навчанні учнів предметів чи інтегрованих курсів.

Виділено та науково обґрунтовано організаційно-педагогічні умови, які забезпечують функціонування розробленої моделі підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів (інтегрованих курсів): 1) оновлення, доповнення змісту робочих програм методичних дисциплін і курсів за вибором окремими модулями або/та темами, які стосуються застосування ІКТ у навчанні молодших школярів; 2) підготовка і перепідготовка викладачів методичних дисциплін до використання ІКТ; 3) залучення майбутніх учителів до

використання ІКТ у проєктній діяльності і під час розв'язування ситуаційних задач; 4) створення освітнього середовища в ЗВО шляхом упровадження засобів ІКТ у процес підготовки майбутніх учителів початкової школи.

Ефективність розробленої моделі підготовки доведена під час педагогічного експерименту на базі Ізмаїльського державного гуманітарного університету, ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського» та Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького впродовж 2020-2023 рр., що передбачало організацію трьох серій експерименту. У результаті констатувального експерименту за допомогою діагностичних методик виявлено рівень готовності майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у процесі навчання молодших школярів до впровадження адаптивної моделі. Під час формувального експерименту було впроваджено розроблену модель у межах навчальних дисциплін методичного спрямування. У результаті аналізу й узагальнення одержаних експериментальних даних, перевірених за допомогою засобів математичної статистики (критерій χ^2 - Пірсона, індекс V-Крамера), виявлено достовірну розбіжність показників експериментальних груп порівняно з контрольними групами. Це дає можливість зробити висновок про ефективність запропонованої адаптивної моделі підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що:

- *уперше обґрунтовано та сформовано комплекс онлайн-сервісів для організації очного, дистанційного та змішаного навчання, який сприяє розвитку професійної компетентності вчителя щодо повноцінної реалізації трудової функції А; розроблено систему вимог до відбору онлайн-сервісів відповідно до структурних елементів комплексу, що забезпечує компетентний методичний супровід молодших школярів – представників цифрового покоління; обґрунтовано організаційно-педагогічні умови*

підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у процесі навчання молодших школярів (на прикладі освітньої галузі «Математика»); *визначено* змістове наповнення поняття «навчальний інтерактивний контент» та форми взаємодії з ним суб'єктів освітнього процесу;

- *уточнено* сутність конструктів «засоби навчання на основі ІКТ», «ІКТ-компетентність учителя початкових класів», «інтерактивна навчальна вправа», «інтерактивне відео», «інтерактивні симулятори», «віртуальний клас», «готовність майбутнього вчителя початкової школи до використання ІКТ у процесі навчання молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів»;

- *удосконалено* адаптивну модель підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів;

- *подальшого розвитку* набули питання щодо формування та розвитку методичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в контексті використання ІКТ у професійній діяльності, зокрема комплексу онлайн-сервісів, який може бути адаптований відповідно до особливостей навчального предмету (інтегрованого курсу) та особистості дитини молодшого шкільного віку як представника цифрового покоління та професійних потреб учителя.

Практичне значення здобутих результатів дослідження: запропонована адаптивна модель, як педагогічна система, підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів (інтегрованих курсів) апробована у практиці професійної підготовки з дотриманням обґрунтованих організаційно-педагогічних умов в освітньому процесі вищої школи під час вивчення модуля «ІКТ у навчанні математики молодших школярів»/«Використання інформаційних технологій у навчанні розв'язування задач» у межах опанування дисциплін методичного спрямування; розроблено й упроваджено

навчально-методичне забезпечення зазначеного модуля у вигляді презентацій лекцій, навчальних відео, алгоритмів та пам'яток, колекції навчального інтерактивного контенту.

Одержані результати можуть бути використані викладачами ЗВО, які викладають дисципліни методичного спрямування, практиками початкової школи, педагогами базової середньої освіти та фахівцями на післядипломному етапі кар'єрного зростання і підвищення кваліфікації вчителів, а також студентами для самостійного опанування цих модулів задля підвищення рівня предметно-методичної, інформаційно-цифрової та професійної компетентностей.

Ключові слова: майбутній учитель початкової школи, ІКТ, професійна діяльність, трудові функції, засоби навчання на основі ІКТ, ІКТ-компетентність, комплекс онлайн-сервісів, адаптивна модель підготовки, організаційно-педагогічні умови.

SUMMARY

Britskan T.H. Preparing future primary school teachers for the use of information and communication technologies in their professional activity. Manuscript copyright.

Dissertation for a PhD degree according to the speciality 011 Educational, pedagogical sciences. – Izmail State University of Humanities, Izmail, 2023.

On the basis of the analysis, systematization and generalization of the research results of Ukrainian and foreign scientists regarding the peculiarities of the course of cognitive processes of primary school students – representatives of the digital generation, the necessity to take into account in the learning process of the modern child his/her desire to interact with digital devices and easy adaptation to the virtual environment, etc. is justified. It is proved that for improving the effectiveness of the learning process of modern students – representatives of the digital generation, the primary school teacher should use ICT-based learning tools that stimulate several receptors.

The dissertation research is based on the author's understanding of "ICT-based learning tool" as an ideal or material object (created with the help of software and hardware) used in the educational process to increase its effectiveness. The Professional Standard focuses on the use of ICT-based learning tools in the educational process of primary school, in particular during the implementation of the labour function A "Teaching students subjects (integrated courses)".

To use and create ICT-based learning tools, a teacher must have ICT competence. *The ICT competence of a primary school teacher is understood as the teacher's ability to solve standard and problematic tasks that arise in professional activity using ICT. The basis of ICT competence is the teacher's awareness of the existence of digital resources for the performance of labour functions, the available knowledge, skills and work skills in certain online services and platforms.*

Today's realities make teachers master digital platforms for organizing distance learning and online services that will help to diversify educational content (*a set of content elements that are the subject of students' learning*). With the help of online services, a teacher can create *educational interactive content*, which we understand as: 1) educational content, which implies certain actions with its elements and which requires the *active participation of the student* in the process of working with it; 2) a tool for *interaction* between a teacher and a student, by offering the student certain educational digital products, with the possibility of feedback in the form of an assessment of the results of student's educational activity, and which, in particular, provide the guidance of the student's educational progress depending on the results obtained; 3) a set of all elements (content elements and control elements that make it possible to move through the content array) with which the student directly or indirectly interacts. The need to organize various forms of interaction with educational interactive content was revealed, namely: passive, active, research-oriented.

The state of primary school teachers' readiness to use ICT in their professional activity was revealed as a result of a longitudinal study during 2019-2022. It was found that the forced transition to distance learning pushed teachers to work on improving their own ICT competence, namely: mastering basic digital tools, programs, online services. However, the obtained results indicate that the majority of teachers do not use online services to create educational interactive content, since mastering such services requires extensive knowledge in the field of ICT and relevant technical and methodological skills. And that is why there is a need to prepare primary school teachers for the use of ICT while studying in higher education institutions.

The adaptive model of training future primary school teachers for the use of ICT in teaching subjects or integrated courses to primary school students has been substantiated and experimentally verified. The developed model covers four blocks.

The target block determines the goal (formation of future primary school teachers' readiness to use ICT in teaching subjects or integrated courses to students) and scientific approaches that will help in achieving the formulated goal (*systemic, personality and activity-based, competence-based and task-based*).

We understand *the readiness of the future primary school teacher to use ICT in the process of teaching subjects or integrated courses to primary school students as a personal condition that requires the teacher to use ICT-based learning tools, the teacher's knowledge of digital resources and the ability to methodically and competently implement them in professional activity*. Its structural components are defined and characterized as follows: motivational, content-based, operational and activity-based.

The content-oriented and organizational block outlines the content of training – a complex of online services for the organization of face-to-face, distant (in synchronous and asynchronous modes) and mixed learning, as well as educational disciplines of methodological direction, within which it is proposed to implement this content. The complex of online services was developed on the basis

of system and competence approaches, substantiated taking into account the preferences of primary school teachers, which were found out as a result of online surveys. Thus, based on the content of the teacher's professional activity for the implementation of the labour function A "Teaching subjects (integrated courses)" in modern conditions, this complex contains a system of services with the help of which the teacher can use ready-made and create his own ICT-based learning tools:

- 1) services for creating educational interactive content:
 - services for creating interactive exercises;
 - services for creating an interactive video;
 - services for creating virtual whiteboards;
 - services-interactive simulators;
- 2) services for organizing and conducting an online lesson;
- 3) services for creating a virtual class and electronic journal.

Given the fact that the range of online services for teachers is constantly expanding, as well as changes in the existing ones are taking place, this complex is open and subject to correction in accordance with the needs of the teacher and the rapid development of ICT. Therefore, we have developed a system of requirements for the selection of online services in accordance with the structural elements of the complex.

In the technological block, taking into account personality and activity-based, as well as problem-based approaches, learning technologies (problem-based and modular, project-based, interactive, situational, and contextual learning) are defined; their use will contribute to students' mastery of the developed complex.

In order to determine the influence of the adaptive model on the readiness of future primary school teachers to use ICT in their professional activity, we developed the criteria (motivational, content-based, operational and activity-based) and, in accordance with each of them, indicators of future primary school teachers mastery of a set of online services, which is reflected in *the resultative block*.

According to the outlined criteria, according to the manifestation of each indicator, the levels of students' mastery of the skills to use ICT in the educational process are determined: high, sufficient, average and low.

Therefore, the result of professional training is the readiness of future primary school teachers to use ICT in teaching subjects or integrated courses to students.

The organizational and pedagogical conditions that ensure the functioning of the developed model of training future primary school teachers for the use of ICT in teaching subjects (integrated courses) to primary school students have been identified and scientifically substantiated: 1) updating, supplementing the content of work programs of methodical disciplines and optional courses with separate modules or / and topics related to the use of ICT in the education of primary school students; 2) training and retraining of teachers of methodical disciplines for the use of ICT; 3) involvement of future teachers in the use of ICT in project activities and when solving situational problems; 4) creating an educational environment in higher education institutions by introducing ICT tools into the process of training future primary school teachers.

The effectiveness of the developed training model was proven during a pedagogical experiment on the basis of the Izmail State University of Humanities, the state institution "South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky" and Cherkasy National University named after Bohdan Khmelnytskyi during 2020-2023, which involved the organization of three series of experiments. As a result of conducting a summative experiment with the help of diagnostic methods, the level of readiness of future primary school teachers for the use ICT in the process of teaching primary school students before the implementation of an adaptive model was revealed. During the formative experiment, the developed model was implemented within the educational disciplines of the methodological direction. As a result of the analysis and generalization of the obtained experimental data, verified with the help of mathematical statistics (Pearson's χ^2 test, V-Kramer's index), a significant

difference in the results of the experimental groups compared to the control groups was revealed. This makes it possible to draw a conclusion about the effectiveness of the proposed adaptive model of training future primary school teachers for the use of ICT in teaching subjects or integrated courses to primary school students.

The scientific novelty of the study lies in the following:

— it is the first time, when a complex of online services for the organization of face-to-face, distance and mixed learning, which contributes to the development of the teacher’s professional competence regarding the full implementation of the labour function A, *was justified and formed*; a system of requirements for the selection of online services has been *developed* in accordance with the structural elements of the complex, which provides competent methodical support for primary school students – representatives of the digital generation; the organizational and pedagogical conditions for the preparation of future primary school teachers for the use of ICT in the process of teaching primary school students have *been substantiated* (on the example of the educational field “Mathematics”); the content of the concept of “educational interactive content” and the forms of interaction with it by the subjects of the educational process have been *determined*.

— the essence of the constructs “ICT-based learning tools”, “ICT competence of the primary school teacher”, “interactive training exercise”, “interactive video”, “interactive simulators”, “virtual class”, “readiness of the future primary school teacher for the use of ICT in the process of teaching subjects or integrated courses to primary school students” has been *clarified*;

— the adaptive model of training future primary school teachers for the use of ICT in teaching subjects or integrated courses to primary school students has been *improved*;

— issues regarding the formation and development of methodological competence of future primary school teachers in the context of using ICT in professional activity, in particular a complex of online services, which can be adapted according to the specifics of the educational subject (integrated course)

and the personality of a child of primary school age as a representative of the digital generation and professional needs of the teacher has gained *further development*.

The practical significance of the obtained research results: the proposed adaptive model as a pedagogical system of training future primary school teachers for the use of ICT in teaching subjects (integrated courses) to primary school students was tested in the practice of professional training, keeping to well-founded organizational and pedagogical conditions in the educational process of a university during study of the module “ICT in the teaching of mathematics of primary school students” / “Use of information technologies in the teaching of problem solving” within the scope of mastering the disciplines of the methodological direction; educational and methodological support of the specified module was developed and implemented in the form of lecture presentations, educational videos, algorithms and notes, a collection of educational interactive content.

The obtained results can be used by teachers of higher education institutions who teach methodological disciplines, primary school teachers, teachers of general secondary education and at the post-graduate stage of career growth and professional development of teachers, as well as by students for self-guided mastering of these modules in order to increase the level of subject-methodical, information-based and digital, professional competences.

Key words: future primary school teacher, ICT, professional activity, labour functions, ICT-based learning tools, ICT competence, complex of online services, adaptive model of training, organizational and pedagogical conditions.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ
Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати
дисертації:

1. Бріцкан Т. Особливості підготовки майбутнього вчителя початкових класі до інноваційної діяльності. *Науковий вісник Ізмаїльського державного гуманітарного університету*. Серія : Педагогічні науки. 2017. № 36. С. 23–27.
2. Скворцова С., Онопрієнко О., Бріцкан Т. Особливості навчання математики в початковій школі дітей цифрового покоління. *Проблеми сучасного підручника*. 2020. № 25. С. 160–181. URL: <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2020-25-160-181> (дата звернення: 12.05.2023р.).
3. Скворцова С., Бріцкан Т. Створення навчальних відео з математики для молодших школярів у сервісах MS PowerPoint, Renderforest. *NewInception*. 2022. № 1-2(3-4). С. 7–17. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5761875> (дата звернення: 15.09.2022р.).
4. Skvortsova S., Britskan T. Training for primary school teachers in using service Plickers teaching mathematics. In J. Baštinec & M. Hrubý (Eds.). *Mathematics, information technologies and applied science (post-conference proceedings of extended versions of selected papers)*. Brno: University of Defence in Brno, 2019. P. 74–87.
5. Skvortsova S., Ishchenko A., Britskan T. Using of information and communication technologies in the primary school teacher's professional activity. *Series of monographs Faculty of Architecture, Civil Engineering and Applied Arts, Katowice School of Technology*. 2020. P. 124–135. URL: <http://www.wydawnictwo.wst.pl/uploads/files/0ad120790b2aa998c7ddee02f44f6deb.pdf> (дата звернення: 15.07.2023р.).
6. Skvortsova S., Britskan T. Organization of mathematical distance learning in primary school. *International journal of research in E-learning*. 2021. № 7(1). P. 1–23. URL:

<https://journals.us.edu.pl/index.php/IJREL/article/view/10032/9634> (дата звернення: 18.04.2023р.).

7. Skvortsova S., Britskan T., Symonenko T., Haievets Y. Interactive tools for creating educational content for primary school. *INTED2022 Proceedings* : students. 2022. P. 9005–9014. URL: <https://library.iated.org/view/SKVORTSOVA2022INT> (дата звернення: 21.03.2023р.).

8. Skvortsova S., Onopriinko O., Britskan T. Teaching mathematics with the peculiarities of digital generation children. *Reflection of current abilities and needs of younger school age children: the materials of the 24th Scientific Conference with International Participation Elementary Mathematics Education* : conference papers collection. (с. Bratislava, april 10-12, 2019). Bratislava, 2019. P. 105-107.

9. Бріцкан Т.Г. Використання інтернет сервісу HP REVEAL на уроках математики в початковій школі. *Наступність у навчанні математики в умовах реформи загальної середньої освіти: реалії та перспективи. Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю* : збірник наукових праць за матеріалами. (м. Харків, 20-21 вересня 2019.) / Міністерство освіти і науки України, ДЗ “ПНПУ ім. К.Д. Ушинського”. Харків : Вид-во “Ранок”, 2019. С. 30–32.

10. Бріцкан Т.Г. Використання інтернет сервісу GIMKIT на уроках математики в початковій школі. *Інноваційні рішення у початковій школі: досвід впровадження концепції НУШ* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 27-28 листопада 2019.) / Полтав. нац. пед. ун-т ім. В.Г. Короленка; Інститут педагогіки НАПН України. Полтава : ПНПУ ім. В.Г. Короленка; Київ: Педагогічна думка, 2019. С. 42–45.

11. Скворцова С.О., Бріцкан Т.Г. Вибір Інтернет сервісів для створення і використання інтерактивних вправ на уроках математики в початковій школі. *Проблеми математичної освіти ПМО – 2019* : зб. матер.

Міжнар. наук.-метод. конф. (м. Черкаси, 11-12 квітня 2019). Черкаси : Вид. ФОП Гордієнко Є.І., 2019. С. 182–183.

12. Скворцова С., Брицкан Т. Подготовка учителей начальной школы к созданию виртуальных классов и использования электронных журналов. *Educația: Factor Primordial În Dezvoltarea Societății* : materialele Conferinței Științifice Internaționale. (Chișinău, 9 octombrie 2020). Кишинёв, 2020. С.139–145. URL: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/139-145_9.pdf (дата звернення: 28.06.2022р.).

13. Брицкан Т. Использование Google Формы на уроках математики в начальной школе. *Инновационные технологии обучения физико-математическим и профессионально-техническим дисциплинам = Innovative teaching techniques in physics, mathematics, vocational and mechanical training* : материалы XII Междунар. науч.-практ. конф. (г. Мозырь, 5–6 марта 2020) : в 2-х ч. / УО МГПУ им. И.П. Шамякина; редкол.: И.Н. Ковальчук (отв. ред.) и др. Мозырь : МГПУ им. И.П. Шамякина, 2020. Ч. 2. С. 9-10.

14. Брицкан Т. Створення віртуального класу за допомогою онлайн сервісу Google Classroom. *Інновації в початковій освіті: проблеми, перспективи, відповіді на виклики сьогодення* : матеріали IV Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 04-05 березня 2021р.) / Полтав. нац. пед. ун-т імені В.Г. Короленка. Полтава : ПНПУ ім. В.Г. Короленка, 2021. С. 53–55.

15. Брицкан Т. Використання інтерактивних аркушів Liveworksheets у навчанні математики молодших школярів. *Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу “ІТМ*плюс – 2021”* : матеріали IV Міжнародної науково-методичної конференції (м. Суми, 11-12 листопада 2021 р.) / упорядн.: О.С. Чашечникова. Суми : ФОП Цьома С.П., 2021. С. 129–130.

16. Брицкан Т.Г. Використання онлайн-сервісу Classtime на уроках математики в початковій школі. *Наступність у навчанні математики в умовах реформи загальної середньої освіти: реалії та перспективи* : збірник

наукових праць за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції. (м. Харків, 26–28 грудня 2022р.) / Міністерство освіти і науки України, “ДЗ ПНПУ ім. К.Д. Ушинського” та ін. Харків : Вид-во “Ранок”, 2022. С. 7–9.

17. Скворцова С., Бріцкан Т. Організація дистанційного навчання математики учнів початкової школи в умовах воєнного часу. *Цифрова компетентність сучасного вчителя нової української школи: 2023 (Пошук рішень в період війни)* : зб. матеріалів всеукр. наук.-практ. семінару. (м. Київ, 21 березня 2023р.) / за заг. ред.: О.В. Овчарук. Київ : ІЦО НАПН України, 2023. С. 157–160. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/735075/1/Збірник%20Цифрова%20компетентність%2023%28ОВЧАРУК-1%29.pdf>. (дата звернення: 20.07.2023).

18. Скворцова С., Бріцкан Т. Вивчення звичайних дробів в курсі математики 4-го класу з використанням віртуальних симуляцій. *Проблеми математичної освіти (ПМО–2023)* : матеріали міжнародної науково-методичної конференції. (м. Черкаси, 6-7 квітня 2023р.). Черкаси, 2023. С. 182–183. URL: <https://sites.google.com/view/labmo-cdu/конференція-пмо/пмо-2023> (дата звернення: 10.07.2023).

***Опубліковані праці, які засвідчують апробацію матеріалів
дисертації:***

19. Skvortsova S., Britskan T. Training for future primary school teachers in using service LearningApps teaching mathematics. *International Journal of Research in E-learning*. 2018. № 4(1). P. 59–77. URL: <https://doi.org/10.31261/IJREL.2018.4.1.05> (дата звернення: 02.07.2023р.).

20. Skvortsova S., Onopriienko O., Britskan T. Training for future primary school teachers in using service H₅P teaching mathematics. In E. Smyrnova-Trybulska (Ed.), *E-learning and STEM Education. E-learning*. Katowice-Cieszyn: Studio NOA for University of Silesia, 2019. № 11. P. 277–294. URL: <https://doi.org/10.34916/el.2019.11.18> (дата звернення: 05.10.2022р.).
(Наукометрична база даних Web of Science).

21. Skvortsova S., Britskan T., Haievets Y. E-course “Internet resources for creating mathematical learning and game content for primary school children”. / In E. Smyrnova-Trybulska (Ed.). *Innovative Educational Technologies, Tools and Methods for E-learning. Series on E-learning*. 2020. Vol. 12. P. 65–76. Studio Noa for University of Silesia. DOI: 10.34916/el.2020.12.06. **(Науковометрична база даних Web of Science)**.

22. Скворцова С., Брицкан Т. Підготовка майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ. *Синергія формальної, неформальної та дуальної освіти майбутніх фахівців дошкільної та початкової освіти* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. (м. Чернігів, 11-12 червня 2021р.) / Національний університет “Чернігівський колегіум” ім. Т.Г. Шевченка. Чернігів, 2021. С. 96–100.

23. Skvortsova S. Britskan T. “Distance mathematics lessons in primary school: services for creating interactive exercises”. *E-learning in the Time of COVID-19. Series on E-learning*. 2021. Vol. 13. P. 225–237. DOI: 10.34916/el.2021.13.19. **(Науковометрична база даних Web of Science)**.

24. Skvortsova S., Britskan T. Specific of using online services at different stages of math lesson in primary school. *World Children Conference: Proceedings Book*. 2022. Vol. I. P. 464. URL: [614b1f_9fd40acb165644b29ff644af137adb56.pdf](https://www.worldchildrenconference.org/614b1f_9fd40acb165644b29ff644af137adb56.pdf) ([worldchildrenconference.org](https://www.worldchildrenconference.org)) **(дата звернення: 26.03.2023)**.

25. Skvortsova S., Symonenko S., Britskan T. Methodology for the use of digital services in the organisation of online and offline education of primary school children. *E-Learning in the Transformation of Education in Digital Society*. “E-Learning” / In E. Smyrnova-Trybulska (Ed.). Katowice-Cieszyn: STUDIO NOA for University of Silesia, 2022. № 14. P. 229–241. URL: <https://doi.org/10.34916/el.2022.14.17> **(дата звернення: 18.02.2023р.)**.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	21
ВСТУП	22
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ІКТ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ	31
1.1. Вплив цифрового середовища на перебіг пізнавальних процесів молодших школярів	33
1.2. Засоби навчання у початковій школі на основі ІКТ.....	49
1.3. ІКТ як чинник вдосконалення процесу реалізації трудових функцій учителя початкових класів закладу загальної середньої освіти.....	71
Висновки до першого розділу	98
РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЬ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ІКТ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ	102
2.1. Стан готовності вчителів початкової школи до застосування ІКТ у професійній діяльності	104
2.2. Комплекс онлайн-сервісів для організації очного, дистанційного і змішаного навчання	131
2.3. Організаційно-педагогічні умови функціонування моделі підготовки майбутніх учителів початкової школи до навчання учнів предметів (інтегрованих курсів) із застосуванням ІКТ.....	167
Висновки до другого розділу.....	195
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕЛІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ДО НАВЧАННЯ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІКТ	199
3.1. Зміст, методика і результати констатувального етапу педагогічного експерименту	201
3.2. Зміст, методика і результати формувального етапу педагогічного експерименту	222
3.3. Порівняльна ефективність традиційного й експериментального підходів.....	242
Висновки до третього розділу	247
ВИСНОВКИ	249
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	254
ДОДАТКИ	297

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ІКТ – інформаційно-комунікаційні технології

ПС – Професійний стандарт за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти», «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)»

ЗЗСО – заклад загальної середньої освіти

ІКТ-компетентність – інформаційно-комунікаційна компетентність

ДП – допандемійний період

ПП – період пандемії

VR – віртуальна реальність (virtual reality)

AR – доповнена реальність (augmented reality)

ЗВО – заклад вищої освіти

ІДГУ – Ізмаїльський державний гуманітарний університет

Університет Ушинського – ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського»

ЧНУ – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

ЕГ – експериментальна група

КГ – контрольна група

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Актуальність проблеми підвищення якості навчальної діяльності учнівської молоді зумовлена своєрідністю сучасної дитячої спільноти. Сучасні молодші школярі як суб'єкти освіти є, крім іншого, продуктами ще й віртуального середовища. Їм притаманні здебільшого низький ступінь умінь відкладати задоволення від діяльності, домінування відразу одержати бажане, зокрема у вигляді певного цифрового контенту. Здобувачі освіти призвичаїлися до безперервного потоку інформації, який забезпечують їм різноманітні девайси і підключеність до мережі Інтернет. Освітнянська практика доводить про недостатньо повноцінне і коректне використання в освітньому процесі ІКТ, хоча вони спроможні врахувати пізнавальні потреби сучасних учнів. Водночас користування цифровими пристроями впливає на динаміку пізнавальних процесів. Численні дослідження психологів і нейрофізіологів, присвячені питанням впливу ІКТ на перебіг когнітивних процесів школярів (О. Гнатюк, С. Гончаренко, Л. Кондратенко, С. Максименко, Л. Манилова, О. Онопрієнко, Н. Пророк, Р. Романишин, С. Семчук, С. Скворцова, Н. Фалько, О. Чекстере та ін.), свідчать про переважання в цих процесах ознак кліповості, що негативно позначається на аналітико-синтетичних функціях, обсязі та тривалості уваги, зосередженості дітей цифрового покоління. Попри зусилля творчих педагогів щодо врахування цих особливостей молодших школярів через дозування навчальної інформації, залучення сенсорної сфери дитини, зміну видів діяльності на уроці, стимулювання пізнавальної самостійності, загострюється проблема компетентного впровадження педагогом ІКТ – цифрових пристроїв, онлайн-сервісів і платформ тощо. Передовий педагогічний досвід доводить, що саме засоби навчання, створені на основі ІКТ, створюють передумови для залучення у процес сприймання і розуміння особистістю навчальної інформації зорових, слухових і тактильних каналів, урізноманітнюють способи представлення навчальних завдань та засоби їх виконання,

відповідають потребам сучасних дітей в одночасному перебуванні у фізичному і віртуальному світі.

Використання в освітньому процесі новітніх навчальних засобів на основі ІКТ передбачає належний рівень сформованості в учителів початкової школи ІКТ-компетентності (інформаційно-цифрової компетентності). Ця особистісно-професійна якість, з-поміж інших, як зазначено у ПС, й уможлиблює виконання вчителем професійної функції А – навчання учнів предметів (інтегрованих курсів).

Результати проведеного педагогічного дослідження доводять, що у ПС використовується термін «інформаційно-цифрова компетентність», а в науковій площині більшість учених (М. Жалдак, А. Єлізаров, О. Овчарук, А. Семенова, О. Спирін, О. Урсова, О. Шилова та ін.) використовує термін «ІКТ-компетентність». У започаткованому дослідженні означені терміни розглядали як синоніми та використовували поширену в науковому тезаурусі термінологію – «ІКТ-компетентність».

Оскільки ПС визначає професійні функції та компетентності вчителя початкових класів ЗЗСО, то поряд із конструктом «учитель початкових класів» у науковій літературі використовується й «учитель початкової школи». Ми оперуємо поняттями «вчитель початкових класів» та «вчитель початкової школи», які за своїм змістовим наповненням є синонімійними.

Ставлячи за мету поглибити наукові уявлення про готовність учителів початкової школи до застосування ІКТ у професійній діяльності, ми поділяємо позицію тих учених, котрі довели, що значна частка вчителів початкової школи обізнана лише з окремими елементами ІКТ, використання яких має фрагментарний або епізодичний характер [285; 289; 296]. Водночас, оволодіння ІКТ, зокрема онлайн-сервісами, збагачує потенціал педагога щодо компетентного створення ним інтерактивного контенту. А саме це сприяє навчанню молодших школярів через інтенсифікацію процесів сприймання, розуміння й запам'ятовування навчальної інформації,

забезпечуючи результативність формування вмінь і навичок, зацікавленість дітей.

З огляду на це загострюється потреба у підготовці майбутніх учителів початкової школи до компетентного застосування ІКТ. Така підготовка відбувається здебільшого на базовому етапі фахового становлення педагога – в освітньому процесі ЗВО, де результатом постає набута майбутніми вчителями початкової школи відповідна готовність, як особистісного стану.

Теоретичні засади інформатизації освіти висвітлено в науковому доробку В. Бикова, Р. Гуревича, Ю. Жука та ін. Педагогічні основи комп'ютеризації та автоматизації освітнього процесу розкрили М. Жалдак, Л. Петухова, О. Співаковський, О. Спирін та ін.

Проблема готовності майбутніх учителів початкової школи до професійної діяльності є предметом системного дослідження Н. Бібік, В. Бондарь, Н. Кічук, Л. Петухової, Г. Троцко, М. Чобітько та ін. Готовність учителя початкової школи саме до використання ІКТ фундаментально вивчали В. Андрієвська, В. Величко, І. Вікторенко, К. Власенко, А. Возняк, А. Дрокіна, Л. Козак, Л. Нежива, С. Паламар, Т. Пономаренко, О. Суховірський, І. Хижняк, С. Чупахіна, О. Шиман та ін.

Аналіз публікацій з окресленої проблеми дає підстави стверджувати, що на сучасному етапі вже склалось наукове підґрунтя проблеми підготовки майбутніх учителів до застосування ІКТ. Натомість наукові розвідки ще не охоплюють аспект методично доцільного застосування комплексу різноманітних онлайн-сервісів та платформ під час виконання професійної функції А «Навчання предметів (інтегрованих курсів)».

Водночас є низка суперечностей, що стримують розв'язання проблеми підготовки майбутніх учителів початкової школи до компетентного застосування ІКТ у професійній діяльності, ключовими з яких є:

- між особливостями сучасних молодших школярів – представників цифрового покоління – та недостатньою готовністю

вчителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні предметів та інтегрованих курсів;

- між великою кількістю сервісів та ресурсів для вчителів початкової школи та відсутністю обґрунтованого комплексу сервісів для повноцінної реалізації професійної функції А «Навчання учнів предметів (інтегрованих курсів)»;

- між можливостями ІКТ як засобу підвищення ефективності навчання учнів та недостатнім ступенем їх віддзеркалення у методичній підготовці майбутніх учителів початкової школи.

Виявлені суперечності посилюють актуальність порушеної проблеми та зумовлюють вибір теми дослідження: **«Підготовка майбутніх учителів початкової школи до застосування інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності».**

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана у межах теми науково-дослідної роботи «Технології формування методичної компетентності майбутніх учителів у навчанні учнів математики» (2019-2023 рр., реєстраційний номер 0119U0020223, науковий керівник – професор С. Скворцова) кафедри математики і методики її навчання Університету Ушинського. Тему дослідження затверджено на засіданні вченої ради ІДГУ (протокол № 8 від 25.04.2019 р.) й узгоджено в Міжвідомчій раді з координації досліджень у галузі освіти, педагогіки і психології (протокол № 3 від 28.05.2019 р.).

Об'єкт дослідження – методична підготовка майбутніх учителів початкової школи у ЗВО.

Предмет дослідження – організаційно-педагогічні умови підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання молодших школярів (на прикладі математичної освітньої галузі).

Мета дослідження – теоретичне обґрунтування, розроблення та експериментальна перевірка організаційно-педагогічних умов, які

забезпечують функціонування моделі підготовки майбутніх учителів початкової школи до навчання учнів предметів (інтегрованих курсів) із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій.

Гіпотеза дослідження полягає у припущенні про те, що впровадження адаптивної моделі як педагогічної системи підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів сприятиме становленню готовності майбутніх учителів до застосування ІКТ у професійній діяльності.

Для досягнення поставленої мети і підтвердження гіпотези виокремлено **такі завдання**:

1) визначити особливості когнітивних процесів дитини молодшого шкільного віку як представника цифрового покоління, з'ясувавши чинники, що зумовлюють сприймання, розуміння і запам'ятовування навчальної інформації молодшими школярами та схарактеризувавши засоби навчання на основі ІКТ;

2) виявити можливості застосування ІКТ у реалізації трудових функцій вчителя початкової школи та стан підготовленості вчителів до застосування ІКТ у професійній діяльності;

3) обґрунтувати організаційно-педагогічні умови, реалізація яких забезпечить підготовку майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у процесі навчання молодших школярів (реалізація трудової функції А).

4) розробити модель підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ та експериментально довести її ефективність.

Для розв'язання поставлених завдань використано комплекс **методів дослідження**: *теоретичних* — аналіз психологічної, педагогічної та методичної літератури, нормативних документів для з'ясування впливу ІКТ на перебіг пізнавальних процесів молодших школярів і стану дослідження проблеми підготовки майбутніх учителів початкових класів до професійної діяльності; синтез, систематизація, узагальнення наявних теоретичних

положень та методичних інструментів, що уможливить визначення особливостей підготовки майбутніх учителів початкових класів до професійної діяльності із застосуванням ІКТ; абстрагування та теоретичне моделювання у процесі побудови комплексу онлайн-сервісів та обґрунтування й розробки моделі підготовки майбутніх учителів початкових класів до застосування ІКТ; *емпіричних* — опитування вчителів початкової школи з метою визначення стану їхньої готовності до застосування ІКТ у професійній діяльності; анкетування студентів спеціальності «013 Початкова освіта» задля з'ясування їхньої обізнаності в онлайн-сервісах; педагогічний експеримент для визначення ефективності розробленої моделі, як педагогічної системи, підготовки майбутніх учителів початкових класів до застосування ІКТ; *статистичних* – методи математичної статистики з метою об'єктивізації та узагальнення експериментальних даних.

Наукова новизна дослідження:

- *уперше обґрунтовано та сформовано* комплекс онлайн-сервісів для організації очного, дистанційного та змішаного навчання, який сприяє розвитку фахової компетентності вчителя щодо повноцінної реалізації трудової функції А; *встановлено* систему вимог до відбору онлайн-сервісів відповідно до структурних елементів комплексу, що забезпечує компетентний методичний супровід молодших школярів – представників цифрового покоління; *науково обґрунтовано* організаційно-педагогічні умови підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у процесі навчання молодших школярів (на прикладі освітньої галузі «Математика»); *визначено* змістове наповнення поняття «навчальний інтерактивний контент» та форми взаємодії з ним суб'єктів освітнього процесу;

- *уточнено* сутність конструктів «засоби навчання на основі ІКТ», «ІКТ-компетентність учителя початкових класів», «інтерактивна навчальна вправа», «інтерактивне відео», «інтерактивні симулятори», «віртуальний клас», «готовність майбутнього вчителя початкової школи до використання

ІКТ у процесі навчання молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів»;

- *удосконалено* адаптивну модель підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів;

- *подальшого розвитку* набули питання щодо формування та розвитку методичної компетентності майбутніх учителів початкової школи у контексті використання ІКТ у професійній діяльності, зокрема комплексу онлайн-сервісів, який може бути адаптований відповідно до особливостей навчального предмету (інтегрованого курсу) та особистості дитини молодшого шкільного віку як представника цифрового покоління та професійних потреб учителя.

Практичне значення здобутих результатів дослідження.

Запропонована адаптивна модель, як педагогічна система, підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів (інтегрованих курсів) апробована з дотриманням обґрунтованих організаційно-педагогічних умов в освітній процес вищої школи під час вивчення модуля «ІКТ у навчанні математики молодших школярів»/«Використання інформаційних технологій у навчанні розв'язування задач» у межах опанування дисциплін методичного спрямування; розроблено й упроваджено навчально-методичне забезпечення зазначеного модуля у вигляді презентацій, навчальних відео, алгоритмів та пам'яток, колекції навчального інтерактивного контенту.

Одержані результати можуть бути використані викладачами ЗВО, які викладають дисципліни методичного спрямування, практиками початкової школи, педагогами базової середньої освіти та фахівцями на післядипломному етапі кар'єрного зростання і підвищення кваліфікації вчителів, а також студентами для самостійного опанування цих модулів задля підвищення рівня предметно-методичної, інформаційно-цифрової та професійної компетентностей.

Результати дослідження впроваджено в освітній процес ІДГУ (довідка про впровадження № 1-7/321 від 26.06.2023 р.), Університету Ушинського (довідка про впровадження № 1084/30/2 від 16.06.23 р.), Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (довідка про впровадження № 01-23/105 від 22.06.23 р.) та Херсонського державного університету (довідка про впровадження № 03-32/575 від 23.06.23 р.).

Апробація результатів дослідження. Основні положення та результати дослідження висвітлені в доповідях на наукових і практичних конференціях різного рівня, зокрема:

міжнародних: «Theoretical and Practical aspects of Distance Learning» (м. Вісла, Польща, 2018, м. Катовіце, Польща, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023); «Elementary Mathematics Education» (м. Братислава, Словаччина, 2019); «Mathematics, Information Technologies and Applied Sciences» (м. Брно, Чехія, 2019); «Проблеми математичної освіти» (Черкаси, 2019, 2023); «Role of science and education in sustainable development» (м. Катовіце, Польща, 2020); «Educația: Factor Primordial În Dezvoltarea Societății» (м. Кишинів, 2020); «Innovative teaching techniques in physics, mathematics, vocational and mechanical training» (Мозир, Білорусь, 2020); «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу» («ІТМ*плюс – 2021», м. Суми, 2021); «International Technology, Education and Development» (INTED2022); «World Children Conference-III» (Анталія, Туреччина, 2022);

всеукраїнських: «Наступність у навчанні математики в умовах реформи загальної середньої освіти: реалії та перспективи» (Одеса, 2019, 2022); «Інноваційні рішення у початковій школі: досвід впровадження концепції НУШ» (Полтава, 2019); «Інновації в початковій освіті: проблеми, перспективи, відповіді на виклики сьогодення» (м. Полтава, 2021); «Синергія формальної, неформальної та дуальної освіти майбутніх фахівців дошкільної та початкової освіти: матеріали» (Чернігів, 2021); науково-практичний

семінар «Цифрова компетентність вчителя Нової української школи (Пошук рішень в період війни)» (Київ, 2023); «Інноваційні освітні практики підготовки сучасного педагога в умовах реалізації концепції «Нова українська школа»» (Київ, 2023).

Публікації. Основні наукові положення й результати дослідження викладено у 25 працях (із них 7 одноосібних), у тому числі 3 статті в наукових фахових виданнях України; 9 статей – у зарубіжних виданнях (3 статті, які проіндексовано в міжнародній наукометричній базі Web of Science), 13 тез – у збірниках конференцій.

Особистий внесок автора у працях, виданих у співавторстві з професором С. Скворцовою: можливості онлайн-сервісів, алгоритми роботи в окремих шаблонах певного сервісу, опис експериментального навчання та аналіз його результатів.

Структура й обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (329 найменувань), а також додатків на 43 сторінках. Загальний обсяг дисертації становить 339 сторінок, із них основний текст – 232 сторінки. Дисертація містить 13 таблиць, 5 рисунків.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

Досліджуючи проблему підготовки майбутніх учителів до застосування ІКТ у професійній діяльності, беремо до уваги той факт, що діти, народжені після 2000-го року, є представниками цифрового покоління. Вони не уявляють свого життя без девайсів і підключеності до мережі інтернет та змалечку звикли перебувати у двох світах – фізичному та віртуальному.

Зазначимо, що автори «Теорії поколінь», розробленої 1991 року, N. Howe та W. Strauss розглядають покоління як групу людей, народжених в один часовий період, які зазнали впливу певних подій та виховувалися, орієнтуючись на низку цінностей. На думку дослідників, цей проміжок часу триває близько 20 років [248]. Також слід враховувати, що діти, які народжуються на стику генерацій, зазнають впливу переважно двох груп цінностей і утворюють так зване «перехідне покоління». Відтак для започаткованого нами дослідження важливим було розуміння особливостей представників саме цифрового покоління.

У контексті зазначеного вважаємо, що цікавою є думка Д. Стілмана та Й. Стілмана, що зумери (1995 – 2010 рр.) – це перше покоління, у якого яскраво виражена здатність до засвоєння цифрових навичок. На зміну покоління зумерів прийшло нове – покоління Альфа, до якого належать усі ті, хто народився після 2010 року. Це покоління ще називають «дітьми смартфонів», адже вони взагалі не розуміють, як жити без сучасних девайсів. Очевидно, що представники покоління Альфа вже навчаються у початковій школі, а покоління зумерів – у старшій і вищій школі.

Покоління зумерів (народжені 1995-2010 рр.) формувалося на межі впровадження цифрових технологій у повсякденне життя, тому їх ще

називають «цифрове покоління», «покоління селфі», «інтернет-покоління» [194, с. 22]. Таким чином, починаючи з покоління зумерів і всі наступні за ним є цифровими поколіннями.

Хоча й зараз у педагогічних університетах навчається і навіть уже працює в школі молодь, народжена після 1995 року, але не всі вчителі є представниками цифрового покоління зумерів (1995 – 2010 рр.) за класифікацією Д. Стілмана та Й. Стілмана. В учительській спільноті є також і представники попередніх поколінь – бебі-бумери (1946-1964 рр.), покоління X (1965-1979 рр.), покоління Y – міленіали (1980-1994 рр.). Очевидно, що старші покоління почуваються менш комфортно в цифровому світі, віддають перевагу традиційним засобам навчання. На думку М. Prensky, вчителі – представники цифрового покоління – змалечку оперуючи цифровими пристроями, вільно почуваються в інформаційному просторі, наданому Інтернетом [277, с. 29]. Водночас, цифрові навички і здатність до засвоєння цифрової інформації в учителів покоління зумерів та в учнів – представників покоління Альфа, хоча й мають спільні риси, але все ж таки досить відмінні. Тому для здійснення вчителем ефективної професійної діяльності проаналізуємо вплив цифрового середовища на перебіг пізнавальних процесів особистості саме молодшого шкільного віку.

У підрозділі 1.1 розглянемо більш докладно вікові особливості когнітивних процесів молодших школярів – представників цифрового покоління – та вплив ІКТ на перебіг процесів сприймання, уваги, мислення, пам'яті. Очевидно, що навчання учнів – представників цифрового покоління – має відбуватися з використанням засобів на основі ІКТ. Тому підрозділ 1.2 присвячений вивченню проблеми засобів навчання, у тому числі – класифікації засобів навчання на основі ІКТ. А в підрозділі 1.3, відповідно до аналізу професійного стандарту вчителя, визначено засоби на основі ІКТ, які забезпечують виконання кожної з п'яти професійних функцій. Зазначимо, що основою для виконання вчителем професійних функцій є сформованість у нього певних компетентностей. Серед професійних компетентностей, які

забезпечують професійну функцію А «Навчання предметів (інтегрованих курсів)», крім мовно-комунікативної та предметно-методичної компетентності, виокремлюється й інформаційно-цифрова. Тому в підрозділі 1.3 буде проаналізовано зміст цього поняття та різні терміни для його позначення і дано визначення ІКТ-компетентності вчителя початкової школи.

1.1. Вплив цифрового середовища на перебіг пізнавальних процесів молодших школярів

Проблема впливу віртуального середовища на формування особистісних якостей і пізнавальних процесів сучасних дітей, а також визначення підходів до навчання учнів – представників цифрового покоління була у фокусі уваги закордонних (Y. Alghamdi, A. Baldominos, K. Chou, A. von Eye, A. Fish, H. Fitzgerald, A. Games, L. Jackson, N. Lara Nieto-Marquez, X. Li, K. McCarrick, T. Partridge, M. Perez Nieto, G. Small, M. Spitzer, C. Sun, G. Vorgan, E. Witt, H. Yu, Y. Zhao) та українських учених (О. Гнатюк, С. Гончаренко, Л. Кондратенко, С. Максименко, Л. Манилова, О. Онопрієнко, Н. Пророк, С. Скворцова, О. Чекстере та ін.).

Сучасні діти від найменшого віку залучені батьками до тривалого й, на жаль, як переконує практика, переважно беззмістовного користування смартфоном або планшетом заради наповнення їхнього дозвілля і вивільнення часу батьків на справи, які цікаві власне їм. У контексті започаткованого дослідження корисними є висновки L. Paríjkova, яка встановила, що 9% дітей почали використовувати цифрові пристрої ще до того, як їм виповнився рік. Щодо суджень у цьому плані батьків, лише один із респондентів відповів, що його дитина зовсім не використовує цифрові технології [275, с. 5450].

Таким чином, у суспільстві складається виразна тенденція заміни безпосереднього спілкування дитини з батьками та з іншими дітьми на комунікацію з девайсом, що за суттю є спілкуванням самим із собою і, як

наслідок, це призводить до центрованої на особі поведінці. Мають рацію ті фахівці, котрі стверджують, що сучасних дітей характеризує дратівливість, агресивність, вони нездатні будувати продуктивні дружні чи ділові взаємини з однолітками та дорослими [141, с. 18].

Ми поділяємо висновки тих учених, які до особливостей сучасних дітей відносять відсутність звички змушувати себе робити те, що не приносить задоволення; до того ж разом із особливостями батьківського виховання поступово це формує нездатність відкладати задоволення, що негативно впливає на формування вольових якостей і можливість досягати успіху [151, с. 121]. Миттєве задоволення забезпечують дитині девайси та підключеність до мережі Інтернет. Для отримання потрібної інформації (мультфільм, казка, гра тощо) їй достатньо лише взяти цифровий пристрій і зайти в мережу Інтернет.

До зазначеного додамо, що саме девайс та підключеність до мережі Інтернет миттєво задовольняє потреби дитини в розвагах. Таким чином, як справедливо зауважує С. Скворцова, молодші школярі ще змалечку звикають до одночасного перебування у двох світах – фізичному і віртуальному, причому останній – є значно привабливішим для них, ніж реальний фізичний світ, оскільки пропонує дитині високі рівні стимуляції, яскраву динамічну картинку, швидку дію [177, с. 7].

Аналіз психолого-педагогічних досліджень засвідчує, що цифрові пристрої деструктивно впливають на комунікативну, інтелектуальну та мотиваційну сфери особистості і, як наслідок, – на формування таких проблем, як підвищена конфліктність, знижена адаптація та невміння організувати свою діяльність. Більш того, очевидно, що одночасне перебування дитини у фізичному і віртуальному світі впливає на готовність майбутніх першокласників до школи. Цікавими у цьому плані вважаємо результати дослідження О. Гнатюк відносно того, що більшість дітей приходять у школу зі сформованою мотиваційною готовністю до навчання, яка проявляється у бажанні виконувати вимоги вчителя, прагненні вчитися та

оволодівати новими знаннями і вміннями, зокрема вивчати іноземні мови й ІКТ; водночас у значної частини молодших школярів зберігається яскраво виражена мотивація такого змісту: на початку шкільного навчання це орієнтація на традиційні дитячі ігри, а в кінці – на комп'ютерні ігри [130, с. 53-54].

Для розв'язання завдань нашого дослідження надзвичайно цінними є висновки L. Scholes, L. Rowe, K. Mills, A. Gutierrez, E. Pink, які встановили, що насолода від відеоігор та використання цифрових технологій у дітей 7-10 років перебуває в оберненій залежності від соціально-економічного статусу [279]. Водночас, про позитивний вплив наявного ігрового досвіду молодших школярів на ефективність вирішення проблем у процесі саморегульованого навчання пишуть тайванські науковці C. Sun, K. Chou, H. Yu. Вони, зокрема, розглянули аспекти саморегульованого навчання з точки зору мотивації, контролю дій та стратегій, спостерігаючи за грою в групі учнів шостого класу початкової школи, зі збором даних на основі чотириступеневої структури PISA 2012: дослідження та розуміння, представлення та формулювання, планування та виконання, моніторинг і рефлексія. Результати здійснених спостережень засвідчують значний позитивний вплив на ефективність вирішення проблем серед учасників дослідження, які мають сім або більше років ігрового досвіду [316].

Мають рацію ті дослідники, які наполягають на тому, що часте й тривале перебування у віртуальному середовищі вимагає від дитини формування тих здатностей, які дають їй змогу ефективно діяти саме в цьому середовищі [91, с. 3]. Це, зі свого боку, здебільшого негативно впливає на розвиток у дітей вищих психічних функцій, від яких і залежить навчально-пізнавальна діяльність, – уваги, сприймання, пам'яті, мислення, мовлення, волі. Зауважимо, що набуті вченими результати роботи корелюють із висновками P. Zheng і J. Sun, які дослідили 877 китайських дітей 3 – 5 років щодо взаємозв'язку використання цифрових пристроїв і розвитком дошкільників. Дослідники, зокрема, встановили, що 74,54% дітей мали

досвід користування девайсами, але їх використання та тривалість роботи з ними здійснюють негативний вплив на успішність дітей у засвоєнні загальних знань, розвитку дрібної моторики [328, с. 893].

У ході дослідження А. Debeljuh, М. Ruzic-Baf, R. Rajovic проаналізовано рухову активність 963 дітей у віці від 9 до 10 років у Хорватії, Італії та Сербії. Автори встановили, що діти ведуть малорухливий спосіб життя. З огляду на те, що, як доведено психологами, існує взаємозв'язок між руховим, когнітивним і емоційним розвитком, у сучасних дітей виникають такі проблеми, як порушення мовлення, дислексія, дисграфія, ортопедичні розлади тощо [235, с. 1405].

Досліджуючи нейропсихологічні особливості розвитку дітей молодшого шкільного віку, Р. Романишин встановила, що саме у 5-8 років у дітей спостерігається інтенсивний розвиток усіх когнітивних функцій [133, с. 182]. Здійснивши аналіз різновиду труднощів у навчанні молодших школярів, дослідниця виокремлює, зокрема, дискалькулію – специфічне, складне і стійке порушення в оволодінні обчислювальними операціями додавання, віднімання, множення та ділення, не пов'язане з загальним порушенням інтелекту, але з можливим недостатнім функціонуванням мозкових систем, які викликають несформованість вищих психічних функцій, що забезпечують засвоєння поняття числа та обчислювальних операцій [133, с. 189-190; 134, с. 143-146].

Серед учених, які досліджують особливості когнітивного розвитку молодших школярів в умовах інформаційного суспільства, переважає розуміння, що одночасне перебування дитини у двох світах – фізичному й віртуальному – шкодить мозку дитини на рівні його будови [44]. Л. Кондратенко досліджувала взаємозв'язок фізичних параметрів віртуального світу з особливостями змін у когнітивному розвитку так званих «цифрових дітей». Психолог наголошує на тому, що віртуальний світ (так само, як і фізичний) формує ті здатності, які потрібні для успішного існування в його реальності. При цьому дослідниця додає: через це іншими є

і ті люди, які постійно живуть у ньому; відтак слід приймати і вчити дітей однаково ефективно діяти як у фізичному, так і в цифровому (віртуальному, комп'ютерному) світі [77]. Поділяємо думку М. Harris, який стверджує, що завдяки нейропластичності людський мозок набув надмірної здатності до засвоєння віртуальної цифрової інформації, що лишає далеко позаду будь-яку фізичну реальність [245].

Узагальнюючи результати проведених досліджень, доцільно констатувати, що ІКТ впливає на структурний і функціональний розвиток мозку дитини. А, як відомо, мозок людини є основою всіх когнітивних процесів. У цьому плані вчені, зокрема нейрофізіолог М. Безруких, доводять, що морфофункціональне дозрівання кори і глибинних структур мозку, яке відбувається в період від 3 до 6 років, є важливою умовою розвитку пізнавальної діяльності дітей дошкільного віку [134, с. 100]. Отже, маємо підстави вважати, що це є основою для здійснення пізнавальної діяльності учнями початкової школи, яка передбачає сприймання, розуміння й усвідомлення та запам'ятовування навчальної інформації. А це зумовлює потребу докладного розгляду особливостей когнітивних процесів молодших школярів-представників цифрового покоління

Конкретизуємо вікові *особливості сприймання молодших школярів*, адже саме це є базою навчання дітей у початковій школі, а тому порушення функції сприймання є основою серйозних причин, що призводять до труднощів у навчанні в школі, – розпізнаванню букв, цифр або символів [266, с. 8057]. Принагідно зазначимо, що аналіз робіт з вікової фізіології щодо особливостей розвитку сприймання у молодшому шкільному віці подано у працях С. Скворцової. У контексті нашого дослідження слід звернути увагу на такі тези: 1) згідно з віковою нормою, у 5 – 6 років система сприймання переходить на якісно новий рівень; імовірність впізнавання об'єкта сягає 100%; 2) зміни в організації системи сприймання, починаючи від 6-ти років, створюють умови для поглибленої перцепції, оперування значною кількістю ознак [147, с. 343; 179, с. 162; 134, с. 125]; 3) здатність аналізувати ознаки

хоча й досягає певної міри зрілості до 7 років, однак усе ще відрізняється від характеру аналізу в дорослого; 4) у 6-річної дитини впізнавання, засноване на виокремленні істотної ознаки, потребує більшого часу та залежить від якості зображень [147; 179].

Отже, для навчання сучасних дітей засоби навчання – підручники, зошити з друкованою основою, роздавальний та демонстраційний матеріал – мають містити ілюстрації з високою якістю зображень. Зазначимо, що саме цифрові засоби здебільшого презентують високу якість зображень об'єктів навколишнього світу та їхніх образів, а також створюють можливість розгляду цих об'єктів із різних боків. Водночас їх використання має бути дозованим і керованим з боку вчителя. А саме: методиками початкового навчання різних предметів передбачено, що під час розгляду зображень учитель дає учням чіткі інструкції щодо напрямку й порядку відповідних дій. У цьому сенсі полегшити сприймання візуального ряду можуть засоби ІКТ, які за допомогою анімаційних ефектів дають змогу виокремлювати потрібні об'єкти й виводити на екран деякі фрагменти малюнка, завдання тощо.

Враховуючи дані вікової фізіології на кшталт, з одного боку, до 6 – 7 років сфера дії сприймання розширюється на більш абстрактні характеристики середовища, зокрема на його інформаційний компонент, та відносно переходу системи сприймання на якісно інший рівень організації є сенситивним періодом для розвитку інформаційних процесів, що складають основу пізнавальної діяльності, а, з іншого – у 7- – 8-річних дітей система опрацювання інформації ще незріла й до початку навчання в школі її можливості обмежені. С. Скворцова небезпідставно вважає: вчитель має допомогти учневі виокремити в навчальному завданні складові частини і продемонструвати зв'язок між ними [141]. З цією метою й доцільно використовувати засоби ІКТ, які допомагають за допомогою анімаційних ефектів привертати увагу учнів до деталей, демонструвати взаємозв'язок між частинами.

Наголосимо, що в ході дослідження зорового сприйняття дітей J. Vitova встановила зв'язок між зоровим сприйманням та запам'ятовуванням: за умови ослаблення зорового сприймання в дітей виникають труднощі під час вивчення, запам'ятовування фігур, букв і цифр [325]. Дослідження і практичний досвід учених із чеського університету Градець-Кралове M. Adamova, L. Dvorakova, L. Staskova, J. Vitova підтверджують, що дефіцит у сфері зорового сприймання в учнів з певними вадами розвитку в навчанні виникає дуже часто [223, с. 5750].

Хоча результати аналізу публікацій з вікової фізіології та психології, здійсненого С. Скворцовою, віковою нормою є добре розвинене зорове сприймання у дітей 6- – 7-річного віку; саме в цьому віці така функція характеризується ефективною диференціацією.

Підкреслимо, що визначення характеристик візуалізацій, які впливають на розуміння навчального змісту молодшими школярами, досліджено вченими з Кіпрського університету M. Kanellidou, Z. Zacharia. Автори одночасно пропонували 150 дітям різні типи візуалізацій: начерки зображень, мультфільми, реалістичні зображення, реалістичні відео і голограми (тривимірні зображення). Цікавим вважаємо таке: результати показали, що використання голограм і рухомих візуалізацій (наприклад, мультиплікаційних і реалістичних відеороликів) підтримує навчання учнів краще, ніж інші типи візуалізацій. Встановлено, що статичні зображення здійснюють найменший вплив на ефективність навчання школярів [252].

Дослідження, проведені співробітниками Інституту психології імені Г. С. Костюка НАПН України [44, с. 15], виявили в дітей цифрового покоління такі характерні особливості процесу сприймання: орієнтування на графічний образ слова, а не на його смислове значення. Щоб урахувати цю особливість, у підручниках, навчальних зошитах, мультимедійних презентаціях реалізовані поліграфічні виділення – виділення кольором слів, на які треба звернути увагу; використано систему стрілок і дужечок, які допомагають учневі встановити зв'язки чи настановлюють на певні операції,

що є складниками орієнтувальної основи дії [151, с. 123]. Ці факти актуалізують потребу у візуалізації навчальної інформації, що якнайкраще дають змогу зробити засоби ІКТ.

Особливості пізнавальної діяльності школярів визначаються специфікою мозкової організації уваги. Використання сучасних технологічних пристроїв пов'язано з недосипанням, нерегулярним режимом сну, поганою якістю сну і денною втомою. А це, на думку А. Debeljuh, R. Rajovic, M. Ruzic-Baf, спричиняє порушення уваги у дітей шкільного віку [235].

Звернемося до деяких даних аналізу наукових джерел з вікової фізіології та психології щодо вікових особливостей уваги, здійсненого С. Скворцовою та О. Онопрієнко: 1) в учнів 7 – 8 років переважає недовільна увага, але і недовільна, і довільна увага ще мають риси незрілості; 2) з 9 – 10 років недовільна увага організовується за типом дорослої людини; 3) під впливом навчання помітно збільшується обсяг уваги; 4) до 7 – 8 років довільна діяльність, що організовується за допомогою уваги, легко заміщується заняттями, які безпосередньо цікавлять дитину, оскільки вона ще погано керує своїми вольовими зусиллями [178, с. 11].

Зазначимо, що у контексті нашого дослідження важливою є обставина: сучасну дитину більше цікавить віртуальний світ, ніж фізичний. У зв'язку з цим складається ситуація, що переважна більшість дітей прагне взаємодіяти із цифровими пристроями. Тому використання інтерактивних вправ, створених на різних онлайн-платформах, викликає в дітей мимовільну увагу, для їх виконання учні витрачають менше вольових зусиль, ніж для завдань, розміщених на паперових носіях навчальної інформації.

У дітей від 6 – 7 років формуються динамічно *вибірні функціональні системи оброблення інформації та організації діяльності*, а від 6 – 8 років механізми уваги набувають вибірного характеру. Від 6 – 7 до 9 – 10 років удосконалюються механізми селективної уваги й організації діяльності, лише

від 9 – 10 років імовірною є довільна, цілеспрямована діяльність дитини [147].

Учені, які досліджують навчальні та поведінкові проблеми учнів початкової школи, відзначають погіршення уваги у дітей цифрового покоління, неуважність, що призводить до виникнення синдрому розсіяної уваги [91, с. 45]. Вслід за Л. Кондратенко, й інші вчені наголошують на тому, що діти погано помічають деталі, «не бачать» елементи розповіді, загадки, математичної задачі [177, с. 11].

Вплив використання цифрового навчального матеріалу на тривалість уваги учнів початкової школи досліджували L. Nieto-Marquez, A. Baldominos, M. Perez Nieto. Так, в експерименті взяли участь 113 учнів початкової школи (64 хлопчики та 49 дівчаток) з 1 класу (6 років) і 4 класу (9 років). Учені встановили, що загальну ефективність уваги, її точність, довільність та інші характеристики можна тренувати, виконуючи завдання з використанням цифрового контенту [269, с. 4877].

Вищезазначене уможлиблює узагальнення про те, що під час навчання дітей до 9 – 10 років, щоб задовольнити їхні потреби у взаємодії з цифровими пристроями, доцільно дозовано використовувати засоби ІКТ, а навчальну діяльність спрямовувати на подолання перешкод, докладання вольових зусиль. Засоби ІКТ через візуалізацію змісту навчання, використання анімаційних ефектів, оперативний зворотний зв'язок, певні стимули для привертання уваги й налаштування на подальшу діяльність полегшують учням сприймання й розуміння навчальної інформації [134, с. 326].

За віковою нормою, *мислення молодшого школяра* на початку навчання в початковій школі характеризується як конкретно-образне. Як відомо, конкретність мислення молодших школярів виявляється в тому, що певну розумову задачу вони можуть розв'язати, тільки беручи до уваги означені словами конкретні предмети, їхні зображення або уявлення [205, с. 555]. Для нашого дослідження важливими є такі тези щодо розвитку мислення у молодшому шкільному віці: 1. Для 7-8 років характерним є образне

мислення, основою якого є дозрівання певного ступеня зрілості зорового сприйняття, а засобом – образ. [147, с. 345]. 2. Під впливом навчання в мисленні молодшого школяра змінюється співвідношення образних і понятійних, конкретних і абстрактних компонентів [205, с. 555]. Таким чином, організовуючи навчання учнів початкових класів, доцільно максимально унаочнювати навчальний зміст, використовуючи якісні зображення, ілюструючи процес розв'язування розумової задачі за допомогою анімаційних ефектів – стрілочок, дужечок, виділення ключових слів тощо.

Загальновідомим є той факт, що мовлення є основою формування мислення дитини, і особливості мовленнєвої діяльності в молодшому шкільному віці визначають специфіку розумових операцій. З розвитком механізмів мовленнєвої діяльності дитина набуває здатності виділяти за допомогою вербально-логічного мислення сутнісні характеристики предметів і явищ, приховані від безпосереднього сприйняття.

Як влучно зазначає Н. Фалько, комплексний розвиток мислення в молодшому шкільному віці йде в декількох різних напрямках: засвоєння та активне використання мови як засобу мислення; поєднання і взаємозбагачувальний вплив один на одного всіх видів мислення: наочно-дієвого, наочно-образного і словесно-логічного; виділення, відособлення і відносно незалежний розвиток в інтелектуальному процесі двох фаз: підготовчої і виконавчої. На підготовчій фазі розв'язування задачі здійснюється аналіз її умов і виробляється план, а на виконавчій фазі цей план реалізується практично. Отриманий результат потім співвідноситься з умовами і проблемою [205, с. 556].

Аналіз психологічної літератури засвідчив, що абстрактно-логічне мислення вибудовується на основі наочно-дієвого мислення лише у віці 10-11 років. Причому надбудови на понятійному рівні різних мисленнєвих операцій формуються неодноразово. Встановлено, що найраніше вибудовується операція класифікації: максимум інтенсивності її розвитку –

1-3 класи, а на понятійний рівень вона «переходить» в 3-5 класах (коли вона реалізується на основі внутрішніх суттєвих характеристик об'єктів). Умовивід за аналогією: початок формування – 2-3 класи, а в 10-11 років – максимум інтенсивності його розвитку. Швидше формуються вміння встановлювати функціональні зв'язки між об'єктами і відношення протилежності, частини цілого, пізніше – причинно-наслідкові співвідношення. Функція узагальнення на період 10-11 років є найменш сформованою. І в 6-7 класах необхідність знайти узагальнювальне слово може складати значні труднощі [200, с. 313-314].

У зв'язку із зазначеним, привертає увагу явище, яке нині активно вивчається у психолого-педагогічній науці; ми поділяємо думку S. Skvortsova, T. Symonenko, L. Nichugovska, R. Romanyshyn, які зазначають, що в сучасних дітей спостерігається феномен «кліпового мислення» та віртуального спілкування з докільям [303]. Учені розглядають феномен «кліпового мислення» як процес відображення безлічі різноманітних властивостей об'єктів без урахування взаємозв'язків між ними, що характеризується фрагментарним інформаційним потоком, нелогічністю, неоднорідністю вхідної інформації, високою швидкістю перемикання між фрагментами інформації, а також недоліком цілісного сприйняття навколишнього світу. Кліпове мислення є наслідком неконтрольованої взаємодії з віртуальним середовищем, яка зумовлює погіршення в сучасних учнів пізнавальних процесів [304].

Науковці Інституту психології імені Г. С. Костюка НАПН України [44, с. 46] встановили, що кліповість мислення у дітей цифрового покоління породжує звичку використовувати гіпертекст, у якому фрази пов'язані асоціативно й не утворюють послідовних структур; спричиняє погіршення аналітико-синтетичного мислення, що виявляється в неможливості виділити елементи розповіді, загадки, математичної задачі, а тому існує постійна потреба у візуалізації інформації – в наочній схематизації навчальних дій. Крім того, у дітей цифрового покоління спостерігається уявна

багатозадачність – одночасне виконання кількох справ і водночас неможливість зосередитися на жодній роботі. Але позитивним є швидке переключення з одного виду діяльності на інший тощо.

Привертає увагу деякий емпіричний матеріал: у 2020 році було проведено онлайн-опитування вчителів України щодо особливостей когнітивних процесів сучасних учнів. Анкети були створені у формі Google і запропоновані вчителям України через соціальні мережі «Фейсбук» та «Вайбер». Одним із ключових питань анкети було з'ясування ступеня розуміння вчителями сутності кліпового мислення та його проявів у процесі навчання учнів. Думки респондентів розподілилися таким чином: 75,2% вважають, що це висока швидкість перемикавання уваги з одного об'єкта на інший за допомогою коротких яскравих зображень і конкретних посилань, наприклад, у вигляді коротких відеороликів; 28,3% учителів вважають, що це один із видів мислення, що відображає різноманітні властивості об'єктів без зв'язку між ними; інші респонденти вважають, що це один із видів мислення, який характеризується цілісним сприйняттям інформаційного потоку – 10,2%; практично використовують поняття, логічні конструкції – 6,6%. Не менш важливим у цьому дослідженні є вивчення думки вчителів щодо негативних сторін кліпового мислення учнів, які домінують у процесі навчально-пізнавальної діяльності. Слід зазначити, що більше 60,1% учителів спостерігають значне зниження здатності аналізувати, що виражається в неможливості виокремити логічний ланцюжок, тобто виділити головне та зробити висновки. Значна кількість респондентів відзначила складність концентрації уваги (56,1%) та підвищену сугестивність, а в результаті носіями кліпового мислення легко маніпулювати на основі подання емоційних образів (48,2%). Щодо позитивних аспектів кліпового мислення, то думки респондентів розділилися майже порівну: збільшення швидкості обробки даних завдяки перезавантаженням на наступний інформаційний потік – 44,9%; захисна реакція організму на потік інформації, тобто інтелектуальне розвантаження – 41,8%; швидка реакція на непередбачені

обставини, коли виникає нагальна потреба прийняти рішення – 39,1%; розвиток багатозадачності – 39,1% [302; 303].

Отже, кліпове мислення є наслідком неконтрольованого входження в усі сфери життя людини ІКТ. Тому S. Skvortsova, T. Symonenko, L. Nichugovska, R. Romanyshyn, погоджуючись із T. Volkodav та T. Semenovskikh, наголошують на тому, що, навчаючи учнів – представників цифрового покоління, слід: по-перше, переглянути зміст навчального матеріалу, по-друге, змінити формат подання інформації та застосовувати яскраві, виразні і наочні презентації з чіткими, образними та привабливими формулюваннями, організовуючи інформацію у вигляді невеличких фрагментів – кліпів. Науковці вважають, що для підвищення ефективності навчального процесу доцільно застосовувати загальні методи навчання разом із технологіями електронного навчання [304]. У такий спосіб враховуються особливості кліпового мислення учнів – представників цифрового покоління. Водночас зазначимо, що поряд із врахуванням особливостей кліпового мислення, S. Skvortsova, T. Symonenko, L. Nichugovska, R. Romanyshyn, вслід за T. Rezer, N. Symaniuk, E. Kuznetsova, вважають за необхідне спрямувати зусилля й на розвиток лінійного мислення з використанням ІКТ.

Як відомо, вікові *особливості пам'яті молодших школярів* усебічно досліджено психологами. Зокрема встановлено таке: пам'ять у молодшому шкільному віці розвивається під впливом навчання; на початку навчання в дітей спостерігається короткочасна механічна пам'ять; запам'ятовування, здійснюване із завданням запам'ятати, більш продуктивне порівняно з мимовільним запам'ятовуванням: без постановки задачі на запам'ятовування пам'ять не тренується, що призводить до погіршення її функцій. Таким чином, для підвищення ефективності запам'ятовування навчальної інформації потрібно давати установку на запам'ятовування; молодші школярі легше та продуктивніше запам'ятовують наочний матеріал, ніж словесний; у роботі зі словесним матеріалом діти краще запам'ятовують назви предметів, але виникають труднощі із запам'ятовуванням абстрактних понять [134,

с. 320]; у молодшому шкільному віці спостерігається пластичність пам'яті, яка відображається у пасивній фіксації матеріалу і швидкому його забуванні, та вибірковість пам'яті.

Зазначимо, що з метою розробки методичної системи навчання математики в початковій школі С. Скворцова та О. Онопрієнко вже проаналізували особливості пам'яті молодшого школяра і встановили: 1) у процесі розвитку мислення молодших школярів змінюється і їхня пам'ять, набуваючи істотних змін: збільшується обсяг, точність пам'яті та системність відтворення; звільнення пам'яті від опори на сприйняття; 2) пам'ять школярів поступово набуває рис довільності, стаючи свідомо регульованою і опосередкованою [178]; 3). збільшується обсяг словесно-логічної пам'яті, розвивається довільність, діти опановують прийоми запам'ятовування; 4) молодший шкільний вік є сенситивним для формування прийомів логічного запам'ятовування. Проте постійна підключеність до мережі Інтернет, можливість знайти там усе, що потрібно – спочатку це мультфільми, відеоігри, а потім всіяку інформацію, – сприяє погіршенню пам'яті сучасних школярів, оскільки начебто запам'ятовувати нічого не потрібно, бо «Google знає все» [141, с. 19].

Таким чином, з огляду на предмет нашого дослідження доцільно врахувати значущість дозованого і контрольованого з боку вчителя використання навчального цифрового контенту, його спрямування на формування в учнів прийомів логічного запам'ятовування (прийом опорних змістових пунктів, мисленнєвого складання плану тощо), через використання кольорових і анімаційних ефектів, подання інформації невеличкими фрагментами тощо.

До вищезазначеного додамо, що поряд із роботами вчених, у яких наголошується на негативному впливі цифрового середовища на когнітивні процеси є й інші результати, отримані дослідниками. Так, у ході дослідження Е. Angeloroulou та А. Drigas проаналізували дані щодо позитивного впливу ІКТ на розвиток оперативної пам'яті [226, с. 200]. На основі базового

матеріалу, що оперативна пам'ять задіяна під час одночасної обробки та зберігання інформації, L. García, M. Nussbaum, D. Preiss визначають, що використання ІКТ сприяє збільшенню її обсягу, оскільки забезпечує необхідну кількість багаторазової практики одночасної обробки та зберігання інформації у великих масштабах [243].

Відеоігри також відіграють ключову роль у збільшенні обсягу оперативної пам'яті та покращенні її продуктивності [253]. А саме: відеоігри позитивно впливають на візуально-просторові навички, які були визначені як основна частина оперативної пам'яті [243]; насправді вони допомагають людям використовувати потенціал своєї візуальної оперативної пам'яті [229]. Зокрема, результати дослідження зарубіжних науковців спрямовані на застосування ІКТ для тренування робочої пам'яті [230; 232].

За результатами кореляційного та порівняльного аналізу деякі українські науковці стверджують, що більш високий рівень показників тактильної, зорової (довільного запам'ятовування інформації, представленої в сенсорній формі з відтворенням у правильній послідовності), слухової (довільне запам'ятовування інформації з відстроченим відтворенням) та словесно-логічної пам'яті є психологічною умовою більш продуктивного засвоєння навчального матеріалу молодшими школярами [211].

Також існує дослідницька позиція, відносно того, що саме ІКТ генерують у дітей соціальну пам'ять, надають соціального змісту подіям, що відбуваються [138, с. 327].

Таким чином, доцільне та контрольоване застосування ІКТ в освітньому процесі може здійснювати позитивний вплив на всі характеристики пам'яті молодшого школяра, а тому й сприятиме підвищенню ефективності формування в нього знань, умінь і навичок.

Слід зазначити, що в дослідженнях учених наявні протилежні точки зору щодо впливу ІКТ на вищі психічні функції молодших школярів: позитивний вплив на розвиток візуального інтелекту (G. Small, G. Vorgan, A. Fish, X. Li, K. McCarrick, T. Partridge, L. Jackson, E. Witt, A. Games,

H. Fitzgerald, A. von Eye, Y. Zhao) [242; 250; 314] та негативний, який виявляється у звичці сприймати лише привабливий об'єкт, у кліповості мислення, погіршенні аналітико-синтетичних функцій (M. Spitzer, Y. Alghamdi, Т. Бондаровська) [15; 225; 315], у феномені «залежності». За твердженнями психологів, залежність від цифрових пристроїв виникає на біохімічному рівні, що є своєрідною формою «цифрового наркотика».

Проте останнім часом зростає кількість досліджень, які доводять, що цифрові технології дають молодому поколінню більше переваг, ніж недоліків. Зокрема, експериментальним шляхом підтверджується позитивний вплив цифрових технологій на розвиток здатності одночасно контролювати кілька візуальних стимулів, спроможність до візуалізації просторових відношень і розпізнавання образів [236]; на розвиток зорової пам'яті і метакогнітивних процесів планування [323]; на вміння будувати пошукові стратегії та оцінювати інформацію [319]; на високий рівень цифрової грамотності [131].

На наш погляд переконливими є результати дослідження A. Grigoriou, які свідчать про більш позитивний вплив мобільних пристроїв у навчанні дітей 6-13 років порівняно з використанням друкованих матеріалів [244].

Водночас, дослідження вчених із університету Лісабона I. Iacob, A. Oliveira, C. Costa мало на меті підтвердження важливості ІКТ у навчанні і розвитку учнів 3 – 6 класів (8-12 років). Автори встановили, що більшість дітей не має постійного доступу до ІКТ, а комп'ютери використовуються більше для розваги. Однак вони вважають, що комп'ютери є важливим інструментом для навчання й освіти дітей. Проведене дослідження актуалізує питання адаптації і перегляду навчальних програм, мотивації дітей розвивати свої здібності та навички за допомогою ІКТ [249]. Відтак використання комп'ютерних ігор і програм для дошкільників та учнів початкової школи відкривають принципово нові дидактичні можливості для навчання і дають змогу впливати на їхні пізнавальні процеси.

Вищеокреслене засвідчує, що в навчанні молодших школярів необхідно використовувати засоби ІКТ, які полегшать процеси сприйняття, усвідомлення і запам'ятовування дитиною навчальної інформації, але за умови їх дозованого й керованого використання [264].

Більш того, сьогоднішніх учнів молодшого шкільного віку відрізняють від їхніх однолітків попередніх поколінь помітна здатність й активне прагнення до використання цифрових пристроїв для одержання інформації, спілкування і розваг. Взаємодія дітей з інформаційним простором зумовила особливості перебігу в них пізнавальних процесів, що позначилось на психологічному портреті сучасного молодшого школяра. Принципово важливою є така заувага вчених: для ефективного навчання сучасного покоління учнів потрібно розуміти їхні мотиваційні чинники, способи мислення, особливість сприйняття навчального матеріалу в умовах постійного використання ними цифрових технологій і цифрових пристроїв [195].

Отже, узагальнюючи думки науковців щодо впливу цифрового середовища на перебіг пізнавальних процесів молодших школярів, констатуємо доцільність дозованого та керованого з боку дорослого використання девайсів. Тому стає очевидним, що модель навчання дітей цифрового покоління має бути такою, що враховує можливості та потреби учнів. А це потребує оновлення засобів і методик навчання на основі ІКТ. З метою задоволення потреб сучасних молодших школярів у діянні у віртуальному світі треба вдосконалити систему засобів навчання, доповнивши їх цифровим контентом.

1.2. Засоби навчання у початковій школі на основі інформаційно-комунікаційних технологій

З огляду на те, що в школі навчаються учні – представники цифрового покоління, перед учителем постає питання вибору педагогічних інструментів,

за допомогою яких досягають педагогічних цілей. Враховуючи розглянуті в підрозділі 1.1 особливості сучасних учнів – представників цифрового покоління, констатуємо, що актуалізується проблема вибору засобів навчання на основі ІКТ.

Досліджуючи певні аспекти феномену «засоби навчання», доречно зосередитись на філософському, психологічному, педагогічному. Для нашого дослідження принципово важливим є з'ясування саме його педагогічного аспекту. А це фундаментально вивчали Н. Волкова, В. Волинський, А. Гуржій, В. Доній, Ю. Жук, І. Зайченко, І. Ісаєв, В. Краєвський, Cz. Kupisiewicz, І. Лернер, І. Малафійк, Н. Мойсеюк, W. Okon, П. Підкасистий, О. Савченко, В. Самсонов, О. Стадник, М. Фіцула, М. Шут та ін. [37; 60; 61; 62; 92; 101; 135; 191; 206; 258; 272].

Досліджуючи засоби навчання як один із компонентів педагогічної системи, О. Стадник наголошує, що в дидактиці не сформований єдиний погляд на змістове наповнення поняття «засоби навчання». Так, група науковців розглядає їх у вузькому розумінні, маючи на увазі спеціально створені джерела навчальної інформації та засоби-інструменти вчителя і учнів; представники іншої точки зору «доповнюють» їх засобами здійснення розумової операції, які дають учням можливість проводити опосередковане і узагальнене пізнання об'єктивної дійсності; третя група – використовує додаткові категорії об'єктів, зокрема середовище та умови навчання [190, с. 195; 191, с. 56].

Довідникові джерела визначають засоби навчання як матеріального або ідеального об'єкту, який «розміщено» між учителем та учнем і використовується для засвоєння знань, формування досвіду пізнавальної та практичної діяльності [66, с. 36].

Якщо ж аналізувати поширені в наукових джерелах трактування засобів навчання, то цей аспект системно представлений у доробку І. Барбашової [6, с. 220]. Ми ж будемо трактувати засоби навчання вслід за І. Малафійк як елемент дидактичної системи, який відповідає на запитання

«За допомогою чого вчити?» і «Чим вчити?», допомагає вчителеві виділити і представити учням для засвоєння предмет вивчення [92, с. 355].

Варто зазначити, що в сучасній дидактиці існують різні класифікації засобів навчання за певними ознаками. До прикладу, за сукупністю об'єктів засоби навчання розподіляють на матеріальні та ідеальні [62, с. 185]. При цьому вважається, що *матеріальні засоби навчання* охоплюють такі підгрупи: суто навчальне обладнання, так звані дидактичні засоби, до яких зараховують натуральні об'єкти, моделі, колекції, реактиви, матеріали, приладдя для дослідів, прилади, таблиці, проєкційну апаратуру, екранні засоби; спеціальне обладнання для наукової організації навчання та управління ним (технічні засоби і пристрої для здійснення зворотного зв'язку «учень – учитель» (тренажери, комп'ютери тощо), комплекси завдань для контролю, допоміжне обладнання для організаційно-господарської діяльності вчителя і лаборанта); спеціальні меблі (витяжні шафи, столи для хімічних дослідів і демонстрації тощо) та оргтехніка (калькулятори, диктофони, спеціальні комп'ютерні програми для контролю знань тощо) [67]. Відповідно ж *ідеальних засобів навчання*, то йдеться про засвоєні раніше знання та вміння, які використовують учителі та учні для засвоєння нових знань, а також мова, жести, міміка тощо. Матеріальні та ідеальні засоби навчання не суперечать одне одному, а доповнюють одне одного. На початку роботи з учнями вчитель використовує ідеальні засоби, повідомляючи тему, а потім за допомогою матеріальних засобів привертає інтерес й увагу до навчального матеріалу, спонукає до здійснення практичних дій та засвоєння істотно нових знань. Матеріальні засоби навчання також можуть стати і вербальними. До прикладу, під час самостійної пізнавальної діяльності учнів, спрямованої на розв'язання завдань, у процесі якої мова скорочується, автоматизується і перетворюється в думку. Тому зовнішні матеріальні засоби стають засобами мислення школярів, тобто набувають форми ідеальних [80, с. 327]. Маємо зазначити, що між сферами впливу матеріальних та ідеальних засобів немає чітких меж, часто обидва види впливають у сукупності на формування тих чи

інших якостей особистості учня. З огляду на вказане, засоби навчання на основі ІКТ є матеріальними, але, за умов доцільного методичного забезпечення, вони опосередковано впливають і на полегшення розуміння та запам'ятовування навчальної інформації учнями, тобто певною мірою є ідеальними.

Слід вказати ще на одну характеристику: матеріальними засобами навчання, які є зовнішніми об'єктами щодо особи і заздалегідь підготовленими, користуються і вчитель, і учні, а ідеальні – внутрішні засоби навчання – залежать від якостей особистості тих, хто навчається. У процесі навчання вчитель здебільше використовує матеріальні засоби, а учні – і матеріальні, й ідеальні засоби. Тому науковий інтерес складає класифікація засобів навчання, запропонована І. Зайченко. Відповідно до суб'єктів навчальної взаємодії дослідник виокремлює групу засобів навчання, якими користується вчитель для роз'яснення і закріплення навчального матеріалу, та групу засобів навчання, які застосовують учні для його засвоєння. Також науковець зауважує, що частина засобів навчання може бути і тим, і іншим, залежно від етапу навчання [62, с. 183]. В контексті означеної класифікації засоби навчання на основі ІКТ є такими, якими користується вчитель на всіх етапах уроку (презентація), а також такими, якими користуються учні у процесі засвоєння навчального матеріалу (інтерактивні вправи, тестові завдання, інтерактивні аркуші, інтерактивні відео).

Поділяємо думку W. Окон, який розрізняє засоби навчання відповідно до наростання можливості замінювати дії вчителя та автоматизувати дії учня. На основі цього він виокремив прості засоби навчання, тобто словесні (підручники, навчальні посібники тощо) і візуальні (реальні предмети, моделі, картини), та складні засоби, а саме: механічні візуальні пристрої (кодоскоп, мікроскоп та ін.); аудіозасоби (магнітофон, радіо); аудіовізуальні засоби (звуковий фільм, телебачення, відео); засоби, які автоматизують процес навчання (лінгвістичні кабінети, комп'ютери, інформаційні системи, телекомунікаційні мережі) [67]. Так, з точки зору W. Окон, засоби навчання

на основі ІКТ є складними, оскільки передбачають візуалізацію, відео і аудіосупровід із застосуванням спеціальних пристроїв (смартфонів, планшетів, проєкторів, інтерактивних дощок тощо).

Відповідно до способу використання О. Буйницька виділяє демонстраційні засоби, призначені для показу всім дітям одночасно, та роздаткові засоби, спрямовані на безпосереднє детальне ознайомлення або практичне і дослідне використання [26, с. 116]. Засоби навчання на основі ІКТ можна вважати і демонстраційними (демонстрація на інтерактивній дошці, на екрані через мультимедійний проєктор), і індивідуальними (планшети, смартфони тощо).

І вченими, і практиками зазначається доречність розрізняти засоби навчання за стадіями виготовлення: оригінали (єдиний примірник авторської розробки), технічна документація (технічні завдання, опис, умови), виробничий (промисловий) виріб (експериментальний зразок засобу навчання, у якому точно відтворено змістову інформацію авторської розробки, зовнішні ознаки чи частину їх), зразок-еталон (готовий вид продукції, який розглядає організація-замовник і затверджує в установленому порядку) [80, с. 329]. Засоби навчання на основі ІКТ – це інтерактивні вправи, створені в різноманітних онлайн-сервісах, які є популярними серед учителів України (наприклад, LearningApps, H5P, Wizer.me, Liveworksheets, Classtime тощо), навчальні інтерактивні тренажери, розміщені на різних платформах (зокрема, MIKSIKE, Matific тощо), дослідницькі середовища (наприклад, PhET, GoLabz, Graasp тощо). Педагогічна практика доводить, що вчитель може користуватися як готовими розробками, так і створювати власні. Отже, маємо як оригінальні засоби, що створені в єдиному примірнику і використовуються без видозмінення (наприклад, навчальне відео), так і виробничі засоби (інтерактивні завдання в різноманітних сервісах).

Поділяємо думку О. Буйницької, яка подає класифікацію засобів навчання відповідно до змісту: програмно-методичні – усі навчальні програми; навчальні – основні текстові та наочні дидактичні засоби;

допоміжні – створені з метою закріплення знань [26, с. 116]. За змістом засоби навчання на основі ІКТ можуть бути і навчальними, які використовуються на етапі формування нових знань та способів дії – демонстраційні презентації з анімаційними ефектами, відеопояснення тощо, та допоміжні – на етапі закріплення й формування вмінь і навичок – інтерактивні вправи, тестові завдання, інтерактивні аркуші, навчальні тренажери тощо [133, с. 384-398].

Відповідно до вікових особливостей саме молодших школярів, багатопредметності початкової школи, а також логіки процесу пізнання, яке здійснюється через різні види сприймання, мислення й мовлення, О. Савченко пропонує диференціювати засоби навчання за способом подання інформації; йдеться про друковані матеріали – таблиці, опорні схеми, картки для індивідуальної роботи, шаблони, карти, атласи, плакати, альбоми, ілюстрації картин; натуральні об'єкти – гербарії, колекції, натуральні предмети; моделі – площинні, об'ємні; муляжі, макети – зображення природних об'єктів, процесів; технічні засоби навчання (ТЗН) – статичні проєкції, динамічні проєкції (анімаційні зображення, відеофрагменти, динамічні керовані моделі), відтворення звуку (звуковий супровід відео- й анімаційних зображень, динамічних керованих моделей). При цьому вчена зауважує на ще одній принциповій відмінності засобів нового покоління – цифровий спосіб зберігання даних, що забезпечує їх високу компактність і простоту відтворення [135, с. 317].

За дидактичною функцією розрізняють такі засоби навчання, як: інформаційні (підручники та навчальні допомоги); дидактичні (таблиці, плакати, відеофільми, програмні засоби навчального призначення, демонстраційні приклади); ТЗН (аудіовізуальні засоби, комп'ютер, засоби телекомунікацій, відеокомп'ютерні системи, мультимедіа, віртуальна реальність) [102, с. 116]. Відтак за останньою класифікацією засоби навчання, створені на основі ІКТ, можна вважати технічними засобами навчання (ТЗН).

Дослідниця Н. Морзе класифікує засоби навчання на традиційні (наочні і технічні засоби навчання, підручник, дидактичні матеріали, довідкова й інша предметна література) та засоби нових інформаційних технологій НІТ (комп'ютер і програмні засоби) [102, с. 116-117].

М. Шевченко наводить класифікацію засобів навчання відповідно до чуттєвої модальності: візуальні засоби навчання, які школярі сприймають через зорові аналізатори, тобто безпосередньо чуттєво-наочним способом (предмети, рисунки, проєкції, незвучені відеозаписи тощо); аудіальні – інформація, яка доноситься через звукові аналізатори (аудіозаписи, музичні інструменти тощо); аудіовізуальні – матеріал, який сприймається за допомогою одночасного задіяння зорових і слухових аналізаторів (звукове кіно, озвучені відеозаписи, телебачення, програмовані підручники, комп'ютери тощо) [217, с. 483]. Слід зазначити, що за вказаною класифікацією засоби навчання, створені на основі ІКТ, є аудіовізуальними.

Поділяючи позицію І. Барбашової, вважаємо, що найбільш обґрунтованою нині все ж залишається класифікація, підґрунтям якої є відображення навколишньої дійсності. Так, до першої групи належать натуральні об'єкти – предмети реальної дійсності для безпосереднього вивчення (зразки і колекції мінералів, гірських порід, ґрунту, опудала тварин, гербарії); засоби для демонстраційного і лабораторного відтворення явищ, їхнього якісного та кількісного дослідження (прилади, інструменти, матеріали, сировина). Друга група – це зображення і відображення матеріальних об'єктів, як-от: моделі, муляжі, рельєфні таблиці, ілюстративні матеріали (малюнки, фотоматеріали, картини, портрети), екранно-звукові засоби (кінофільми, відеозаписи, звукозаписи, радіо і телебачення). Внутрішнє групування засобів у межах зазначених груп може бути різним залежно від певної ознаки – матеріальні й ідеальні; знакові моделі (за способом заміни оригіналу), структурні (за внутрішньою організацією об'єкта), функціональні (за призначенням); динамічні та статичні; площинні й об'ємні, комбіновані; класифікація таблиць і екранно-звукових засобів

більшою мірою відбиває зміст предмета, який вивчають. Третю групу складають описи предметів і явищ об'єктивної дійсності умовними засобами (слова, знаки, графіки) – текстові таблиці, схеми, діаграми, плани, карти, навчальні книги (підручники, збірники задач, інструкції для самостійної роботи, дидактичні матеріали тощо). До четвертої групи належать ТЗН і засоби нових ІКТ [6, с. 223]. Таким чином, група засобів навчання, створених на основі ІКТ, наявна у класифікаціях Н. Морзе та І. Барбашової.

У контексті нашого дослідження важливою є точка зору Л. Дзюби-Шпурик, яка визначає засоби навчання ІКТ як програмно-апаратні засоби і пристрої, котрі функціонують на базі комп'ютерної техніки, а також сучасні засоби і системи інформаційного обміну, що забезпечують операції з продукування, збору, накопичення, збереження, обробки, передачі інформації (електронні навчально-методичні комплекси, цифрові та друковані інформаційні джерела, мультимедійні презентації, мережі Інтернет, комп'ютерні контрольні тести, індивідуальні завдання тощо) [50].

Більш детальну характеристику засобів навчання, створених на основі ІКТ, дає В. Биков. Учений досліджує засоби навчання та системи засобів навчання, їх об'єктивний розвиток та нові функції в новітніх педагогічних системах, зокрема в навчальному середовищі систем відкритої освіти, результати моделювання педагогічних і методичних систем та навчального середовища. Науковець наголошує на необхідності врахувати особливості сучасного етапу розвитку засобів навчання, впровадження їх в освітню практику, зокрема визначити місце засобів навчання у структурі матеріально-технічної бази навчальних закладів, врахувати можливості їх багатоструктурного використання, забезпечити комп'ютерну орієнтованість сучасних засобів навчання [12, с. 397-398]. Дослідник модифікує відомі підходи до класифікації засобів навчання та виокремлює 74 класифікаційні ознаки [12, с. 431-434]. Поділяємо думку В. Бикова, який визначає засоби нового покоління як матеріальні та інформаційні об'єкти навчального середовища, які мають конструктивно та інформаційно сумісну гнучку

модульну будову й орієнтовані на індустриальне виробництво, обслуговування і розповсюдження; переважно і принципово використовуються для електронного транспортування комп'ютерно орієнтованих засобів навчання та інших інформаційних об'єктів [12; 66]. Такими засобами навчання є сучасні девайси: комп'ютер, смартфон, планшет тощо. Їхньою основною відмінністю від попередніх технічних засобів навчання (проекційних і відтворення звуку) є програмно-апаратна реалізація.

Проаналізувавши наявні з-поміж дослідників підходи до класифікації засобів навчання, уможлиблюється узагальнення про те, що більшість з них звернула увагу на технічні засоби навчання, які одночасно впливають на кілька органів чуттів людини. Оскільки ж сучасні діти звикли до високої стимуляції у віртуальному світі, то засоби навчання, які впливають лише на один орган чуттів, не будуть цікавими для них та не задовільнять їхні потреби в повному обсязі. Тому навчання молодших школярів має відбуватися за допомогою дидактичних засобів нового покоління, що подразнюють декілька рецепторів.

Отже, серед сучасних технічних засобів навчання виокремлюють засоби навчання на базі ІКТ. Аналіз поняття «ІКТ», здійснений Г. Швачичем, В. Толстим, Л. Петречуком, Ю. Іващенко, О. Гуляєвою, О. Соболенко, доводить, що у педагогічній науці не існує єдиного його трактування [216].

Розглянемо найбільш розповсюджені в освіті визначення поняття «ІКТ» (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Поняття «ІКТ»: деякий контекст трактування у педагогічній науці

«Англо-український тлумачний словник з обчислювальної техніки, Інтернету й програмування»	Термін «ІКТ» вживають для розширення терміна «інформаційні технології» [127, с. 261].
---	---

Продовження таблиці 1.1

«Енциклопедія освіти»	«ІКТ навчання – це комп'ютерна технологія, базована на використанні певно формалізованої моделі змісту, що представлена педагогічними програмними засобами, записаними до пам'яті комп'ютера, і можливостями комунікаційних мереж» [57, с. 364].
О. Спірін	«ІКТ – це сукупність методів, засобів і прийомів, що використовуються для розробки інформатичних систем та побудови комунікаційних мереж, а також технології формалізації і розв'язування задач у певних предметних галузях з використанням таких систем і мереж» [189].
Г. Півняк, Б. Бусигін, М. Дівізінюк та ін.	«ІКТ – це комплекс взаємозалежних і взаємовпливових програмних і апаратних компонентів, що знаходяться в постійному розвитку» [119, с. 342].
О. Співаковський, Л. Петухова, В. Коткова	«ІКТ – це сукупність методів, засобів і прийомів, що використовуються для добору, опрацювання, зберігання, подання, передавання різноманітних даних і матеріалів, необхідних для підвищення ефективності різних видів діяльності» [188, с. 29].
О. Буйницька	«Інформаційні технології на базі персональних комп'ютерів (обчислювачів), комп'ютерних мереж (систем розподіленого оброблення даних, що складається з комп'ютерів, з'єднаних між собою зв'язками (каналами) передачі даних) і засобів зв'язку утворюють інформаційно-комунікаційні технології» [26, с. 19]
Л. Дзюба-Шпурик	«ІКТ – це сукупність різноманітних технологічних інструментів і ресурсів, що використовуються для забезпечення процесів комунікації, створення, поширення, збереження й управління інформацією» [50, с. 6].

Продовження таблиці 1.1

«Інформаційно-комунікаційні технології в освіті: словник»	<p>1. «ІКТ – це сукупність методів, засобів і прийомів, що використовуються для збирання, систематизації, зберігання, опрацювання, передавання, подання різних повідомлень і даних за допомогою засобів обчислювальної техніки та зв'язку» [66].</p> <p>2. Синонім до інформаційних технологій (ІТ), хоча ІКТ – це загальніший термін, який підкреслює роль уніфікованих технологій та інтеграцію телекомунікацій (телефонних ліній та бездротових з'єднань), комп'ютерів, підпрограмного забезпечення, програмного забезпечення, накопичувальних та аудіовізуальних систем, що дозволяють користувачам створювати, одержувати доступ, зберігати, передавати та змінювати інформацію [66].</p>
«Інформаційно-комунікаційні технології в освіті: словник»	«ІКТ в освіті – це сукупність методів, прийомів, виробничих процесів і програмно-апаратних засобів, інтегрованих з метою розроблення інформаційно-цифрових освітніх систем, електронних освітніх ресурсів (ЕОР) та побудови комунікаційних мереж, а також технології розв'язування задач в галузі освіти з використанням таких систем, ресурсів і мереж» [66, с. 53].

Проведена аналітична робота дозволяє прийняти дослідницьку позицію Г. Півняка, Б. Бусигіна, М. Дівізінюка та ін.; саме вона віддзеркалює комплексність осмислення. Тому у нашому дослідженні дотримуємось визначення ІКТ як комплексу взаємозалежних і взаємовпливових програмних і апаратних компонентів, що перебувають у постійному розвитку [119, с. 342].

Водночас в українській педагогічній науці широко використовується термін «інформаційні технології». Науковці С. Скворцова та М. Гаран, проаналізувавши дефініції в галузі інформаційних технологій, встановили,

що терміни «інформаційні технології» та «інформаційно комунікаційні технології» за своїм сутнісним і змістовним наповненням не є синонімічними. Вивчивши різні підходи до з'ясування сутності окреслених понять, науковці підсумували, що «інформаційні технології навчання» – це педагогічні технології, які використовують спеціальні способи, програмні й технічні засоби для роботи з інформацією. Натомість «інформаційно-комунікаційні технології навчання» – інформаційні технології навчання, зорієнтовані на використання комп'ютерних комунікаційних мереж для розв'язування дидактичних завдань або їхніх фрагментів [41, с. 67-68; 175, с. 41]. Термінологічний аналіз дефініцій ІТ та ІКТ дано в докторській дисертації Н. Бахмат [8, с. 51]. Так само, як і С. Скворцова та М. Гаран, авторка розглядає ІТ ширше за ІКТ.

Аналіз трактування поняття ІКТ українськими і закордонними вченими також подано в кандидатській дисертації Л. Дзюби-Шпурик. Враховуючи специфіку інформаційної діяльності вчителя з використанням сучасних ІКТ, властивостей освітніх ІКТ, дослідниця визначає поняття «інформаційно-комунікаційні технології» як сукупність різноманітних технологічних інструментів і ресурсів, що використовуються для забезпечення процесів комунікації, створення, поширення, збереження й управління інформацією [50].

Г. Швачич, В. Толстой, Л. Петречук, Ю. Іващенко, О. Гуляєва, О. Соболенко, навпаки, розмежовують ці поняття та визначають, що ІКТ складається з ІТ, а також телекомунікаційних, медіа-трансляцій, усіх видів аудіо- та відеообробки, передачі, мережевих функцій управління та моніторингу [216, с. 9].

Спираючись на розуміння поняття «ІКТ», можемо визначити *«засоби навчання на основі ІКТ» – ідеальний або матеріальний об'єкт (створений за допомогою програмних і апаратних засобів), що використовують в освітньому процесі задля підвищення його ефективності.*

Зазначене вимагає уточнення сутності програмних і апаратних засобів ІКТ.

Так, за технічними ознаками розрізняють засоби ІКТ ті, що апаратні та програмні. До *апаратних засобів* належать персональний комп'ютер і його основні складові, локальні та глобальні мережі, сучасне периферійне обладнання [216, с. 10].

Комп'ютер – це електронний пристрій, який містить апаратні засоби і програмне забезпечення та автоматично, відповідно до програми, виконує алгоритм вирішення заданої задачі [95, с. 18]. За конструктивними особливостями, функціональними можливостями, продуктивністю та експлуатаційними характеристиками розрізняють мобільні комп'ютери (пристрої), портативні комп'ютери, персональні комп'ютери, робочі станції, комп'ютери загального призначення, або універсальні комп'ютери – мейнфрейми [119, с. 380].

Локальні мережі – це об'єднання комп'ютерів, зосереджених на невеликій території, зазвичай у радіусі не більше, ніж 1-2 км, хоча в окремих випадках локальна мережа може мати і більш протяжні розміри, наприклад, у кілька десятків кілометрів. У загальному випадку локальна мережа є комунікаційною системою, що належить одній організації [97, с. 14].

Глобальні мережі – це телекомунікаційні структури, що об'єднують локальні комп'ютерні мережі та мають загальний протокол зв'язку, методи підключення і протоколи обміну даними [36]. Найкращим прикладом глобальної мережі є Інтернет, але існують також інші мережі, наприклад BitNet, FidoNet тощо.

Периферійні обладнання – це пристрої, які є доповненням до комп'ютера і сполучені з ним інтерфейсним кабелем [119, с. 466]. Головними периферійними пристроями є монітор, клавіатура та миша; додатковими вважають принтер, модем, сканер, звукові колонки, навушники, мікрофон, джойстик, трекбол, світлове перо тощо.

Отже, засоби ІКТ відповідно до поданої класифікації доступні вчителіві-практику у професійній діяльності.

До *програмних засобів* належать системні, прикладні та інструментальні складові [216, с. 10].

Системні програми, або системне програмне забезпечення, – це сукупність програм, які забезпечують технічне функціонування комп'ютера та охоплюють операційні системи, мережеве програмне забезпечення і сервісні програми, до яких належать файлові менеджери.

Прикладні програми, або прикладне програмне забезпечення, – програми, що дають змогу розв'язати конкретні прикладні (практичні) задачі користувача. Прикладне програмне забезпечення (ППЗ) поділяють на дві категорії: 1) ППЗ загального призначення – програми, які можуть застосовуватися в різних галузях людської діяльності для роботи з текстами (наприклад, WordPad, MicrosoftOffice Word, LibreOffice Writer тощо), малюнками (зокрема, Adobe Photoshop, Paint.net, GIMP тощо), базами даних (наприклад, MicrosoftOffice Access, LibreOffice Base, OpenOffice Base тощо), електронними таблицями (зокрема, MicrosoftOffice Excel, OpenOffice Calc, LibreOffice Calc тощо), презентаціями (наприклад, MicrosoftOffice PowerPoint, OpenOffice Impress, LibreOffice Impress тощо), мультимедійними курсами навчальних предметів, енциклопедіями, довідниками та тренажерами тощо; 2) ППЗ професійного призначення – програми, які допоможуть користувачам певної галузі; зокрема, існують програми для здійснення математичних розрахунків – наприклад, Mathematica, Matlab, MathCard, Reduce тощо.

Інструментальні програми, або системи програмування, служать для розробки нових програм (зокрема, Microsoft Visual Studio, Embarcadero та інші).

Проаналізувавши програмні засоби відповідно до поданої класифікації, робимо висновок, що, використовуючи комп'ютер у навчанні молодших школярів, учитель користується системними та прикладними програмами, які

є базовими [296]. Проте використання інструментальних програм у професійній діяльності вчителя є малоімовірним, оскільки створення власних програм потребує фахових знань у галузі ІТ.

Принагідно зазначимо, що деякі дослідники (Г. Швачич, В. Толстой, Л. Петречук, Ю. Іващенко, О. Гуляєва, О. Соболенко та ін.) подають іншу класифікацію програмних засобів навчання, поділивши їх на дві групи: І група – засоби з елементами штучного інтелекту, яка охоплює системи комп'ютерного тестування, комп'ютерні тренажери, системи навчального діалогу тощо; ІІ група – інші засоби, до яких належать навчальні бази даних, мультимедійні довідники та енциклопедії, електронні підручники, віртуальні лабораторії та інше [216, с. 15-16].

Системи комп'ютерного тестування – це програмні системи, що дають змогу аналізувати знання студентів за допомогою сучасних інформаційних технологій [24, с. 16; 27].

Теоретичні та методичні аспекти комп'ютерного тестування досліджували у своїх працях українські науковці І. Булах, О. Коваленко, О. Ляшенко, В. Мізюк, М. Мруга, Л. Середа та зарубіжні L. Changzheng, T. Despotakis, D. Eignor, G. Palaigeorgiou, P. Siozos, G. Triantafyllakos, L. Yong [27; 28; 29; 98; 233; 239; 281].

Якщо виходити із своєрідності саме комп'ютерного тесту, то за визначенням В. Бикова – це набір стандартизованих завдань, представлених в електронній формі і призначених для оцінювання рівня навчальних досягнень учнів/студентів (рівня оволодіння навчальним матеріалом) [14]. Виокремлюють два способи створення комп'ютерних тестів: 1) використовуючи програмні засоби, незалежні від підключення до мережі Інтернет, тобто встановлені на ПК (наприклад, MyTest, Test-W2, eTest, TestDel та інші); 2) електронні ресурси або онлайн-сервіси (зокрема, Google Forms, Classtime, Plickers Microsoft Forms, Moodle та інші).

Вкажемо, що Британська енциклопедія надає визначення ще й комп'ютерних тренажерів (комп'ютерні симуляції); йдеться про

використання комп'ютера для представлення динамічних реакцій однієї системи за допомогою поведінки іншої системи, змодельованої нею. Комп'ютерні тренажери – це програми, призначені для формування і закріплення умінь та практичних навичок, опанування методів, процедур виконання певних видів навчальної або професійної діяльності, а також для здійснення самопідготовки [14]. Вебсайт PhET пропонує безплатні інтерактивні математичні та природничі симуляції для здобувачів освіти. Популярними комп'ютерними тренажерами є «Динамічна геометрія», «Математика» – тренажер арифметичних дій тощо.

Стрімкий розвиток ІКТ спричинив упровадження інструментів штучного інтелекту в освітній процес. Науковиці Інституту цифровізації освіти НАПН України визначають штучний інтелект як інструментарій системи чи сервісу, з використанням якого можна збирати та адаптувати дані користувача (або дані, розміщені у відкритих репозитаріях) і на їхній основі генерувати нові рішення чи висновки, відповідно до поданого запиту користувача [93, с. 50].

Аналіз останніх досліджень використання штучного інтелекту в навчанні відображено у роботі Н. Niemi, R. Pea, Yu. Lu «AI in Learning: Designing the Future», у якій запропоновано педагогічну модель та практичні рекомендації використання штучного інтелекту на різних рівнях освіти та в повсякденному житті. Науковці вбачають використання штучного інтелекту як тьютора для надання знань та вмінь (AI Tutor), ігор і симуляцій, бази даних результатів освітнього процесу та показників соціально-емоційного благополуччя [224].

Тривають обговорення щодо етичного аспекту використання штучного інтелекту в школі: знецінення ролі вчителя, зберігання конфіденційних даних, оцінювання робіт учнів, написаних за допомогою спеціальних програм. Українські та зарубіжні науковці одноголосно розглядають штучний інтелект як засіб навчання, що допоможе вчителю урізноманітнити навчальний процес, зацікавити дітей та зменшити час підготовки матеріалів

до уроку. До таких засобів належать ChatGPT (Generative Pre-trained Transformer) – чат-бот зі штучним інтелектом, розроблений лабораторією OpenAI. Особливістю роботи ChatGPT є ведення діалогів: генерація відповіді на запитання користувача, спираючись на величезний масив текстових даних. Згенерована відповідь не завжди є коректною, тому користувач має бути обізнаний у матеріалі для того, щоб прийняти відповідь як правильну чи спростувати її.

Учитель початкових класів може використати ChatGPT як засіб для написання сценарію заходів тощо. У створенні навчального контенту вчитель може застосувати такі сервіси на основі штучного інтелекту: для створення зображень (<https://www.autodraw.com/>, <https://stablediffusionweb.com/#demo>, <https://stockimg.ai>, <https://illustroke.com> тощо); для створення аудіо та відео матеріалу (<https://beatoven.ai>, <https://podcastle.ai>, <https://synthesia.io>, <https://vidyo.ai>). Отже, сервіси на основі штучного інтелекту особливо цінні для вчителів початкової школи у створенні навчального матеріалу різних форматів.

Проаналізувавши I групу програмних засобів з елементами штучного інтелекту, відзначимо особливу цінність названих засобів, які враховують досягнення нейропедагогіки [270], у навчанні молодших школярів – представників цифрового покоління,

До другої групи програмних засобів належать електронні бібліотеки, а також електронні бази навчально-методичної літератури, що створені в окремих структурних підрозділах освітніх установ, дають змогу працювати з ними будь-де, за наявності інтернет-з'єднання. Або ж є можливість закачати електронні підручники на будь-який носій (флеш-диск, телефон, планшет, ноутбук та ін.) у разі відсутності інтернету [216, с. 17]. На офіційному сайті Міністерства освіти і науки України представлено електронні версії підручників, навчальні програми, навчально-методичні посібники, рекомендовані МОН України, і хрестоматії сучасної української дитячої літератури.

У колективній монографії В. Бикова, В. Лапінського, А. Пилипчука, М. Шишкіної та ін. окреслено характерні особливості електронних підручників: гіпертекстова структура навчального матеріалу, наявність систем керування з елементами штучного інтелекту, блоку самоконтролю, розвинені мультимедійні складові. Цікавим для нашого дослідження є наукове положення про те, що використання електронного підручника сприяє розвитку особистісно орієнтованих компонентів моделі навчання, гуманізації навчального процесу. Проте ефективне застосування електронного підручника можливе лише за умови забезпечення вчителем безпосереднього керівництва навчальним процесом [63, с. 112].

За особливістю інформаційно-технологічної побудови розрізняють два типи електронних підручників як електронних видань: 1) електронна версія друкованого видання; 2) спеціально створене електронне недруковане видання. Науковці уточнюють, що будова електронного підручника другого типу, порівняно з першим, передбачає застосування: додаткових інформаційних об'єктів та зв'язків між ними, що можуть бути відтворені у статиці або динаміці; мультимедійних об'єктів (фото, відео, аудіо, анімація та ін.); засобів навігації (пошуки, гіперпокликання, закладки, примітки та ін.); засобів моніторингу результатів навчальної діяльності (тестування, контрольні завдання, статистика опрацювання та ін.); засобів забезпечення санкціонованого доступу; засобів проектування, що задовольняють техніко-технологічні вимоги створення і використання комп'ютерно орієнтованих методичних систем навчання; засобів індивідуалізації навчального контенту; засобів автоматизованого мережного оновлення електронного підручника; засобів санкціонованого копіювання електронного підручника або фрагментарного використання окремих інформаційних об'єктів; засобів відтворення за допомогою інтернету та мобільно орієнтованих пристроїв [10; 13, с. 32].

С. Скворцова досліджувала питання застосування електронного підручника саме з математики як засобу навчання дітей цифрового покоління

[140; 144; 145]. Науковиця підкреслює, що електронний підручник – це не просто pdf-файл звичайного паперового підручника. Він створюється на основі певного програмного забезпечення, що дає змогу розширити можливості звичайного підручника шляхом різноманітних гіперпосилань на мультимедійних файлів (аудіо, відео, вбудовані енциклопедії, 3-D ілюстрації), крос-покликань між різними розділами підручника, анімаційних ефектів. Звертається увага й на конкретизацію істотних ознак електронного підручника, тобто його інтерактивність як можливість миттєвого зворотного зв'язку, покрокового контролю виконання дії, контролю правильності результату дії; можливість отримання необхідної дози допомоги. А інтерактивність тісно пов'язана з можливістю врахування індивідуальних особливостей кожної дитини. Адже залежно від індивідуальних можливостей та потреб, учні можуть працювати на різних рівнях складності – одні зупиняться на виконанні базових завдань, а інші – можуть виконувати навчальні дослідження та вирішувати завдання підвищеної складності, працювати на рівнях аналізу, синтезу й оцінювання. До того ж в електронному підручнику є можливість пройти тестування (навчальне та контрольне) на проміжних етапах та після вивчення теми; є можливість проаналізувати результати тестування та відпрацювати той матеріал, у якому була допущена помилка. Таким чином, в електронному підручнику є засоби для реалізації диференційованого підходу, причому у двох варіантах – за рівнем складності завдань та за дозою допомоги. Щодо диференціації з дози допомоги дитині, то це можуть бути і звичайні підказки або виділення кольором фрагмента, у якому допущена помилка, може бути переадресація на необхідний для вирішення теоретичний матеріал або покликання на готове рішення із пропозицією виконати подібне завдання [144, с. 269].

Питання застосування мультимедійних підручників та посібників у навчальному процесі системно розглядали К. Vambasova, G. Hajdin, J. Krotky, M. Nuli, D. Vukovac, А. Булда, А. Гриценко, О. Єсіна, Н. Колесник, Л. Лінгур та ін. [30; 48; 59; 74; 257; 326]. За визначенням В. Бикова, О. Спіріна,

О. Пінчука, мультимедійний підручник – електронний освітній ресурс навчального призначення із систематизованим викладом навчального матеріалу предмету чи дисципліни, що містить мультимедійні об'єкти (аудіо, відео, анімацію) або об'єкти віртуальної, доповненої реальності, комп'ютерні моделі (симулятори), а також реалізує їх цифрове подання у поєднанні з текстом та нерухомим зображенням [11].

Е-платформа «Росток» пропонує інтерактивні підручники для учнів початкової школи, які працюють в онлайн- та офлайн-режимах і містять різноманітні мультимедійні матеріали: інтерактивні уроки, тести, відео, 2D-зображення, PDF-тексти, навчальні та інтерактивні ігри.

На платформі IZZI видавництва «Ранок» є не лише електронні версії підручників, зокрема й із математики для початкової школи, а й електронні підручники з 3D-зображеннями, тестами, інтерактивними вправами тощо (<https://ua.izzi.digital>).

В останні роки у зв'язку з розвитком STREAM і STEM-освіти, з поширенням Inquiry-Based Learning починають використовуватися віртуальні лабораторії. Віртуальна лабораторія – це віртуальне навчальне середовище, яке дає можливість моделювати поведінку об'єктів реального світу в комп'ютерному середовищі і допомагає в оволодінні новими знаннями та вміннями [137].

Такі науковці, як F. Antunes, F. Herpich, Y. Ho, J. de Lima, A. Nichele, H. Nisar, F. Nunes, L. Tarouco, C. Tsai, M. Zunguze, В. Андрієвська, В. Вембер, Н. Олефіренко, досліджували зміст віртуальних лабораторій, який можна застосувати для навчання молодших школярів [3; 34; 271; 322]. Розвиток віртуального лабораторного практикуму відбувається переважно за двома напрямками: так звані віртуальні симулятори і дистанційно виконувані лабораторні роботи.

Віртуальні симулятори – це реально виконувані лабораторні роботи, під час яких визначені дані можуть бути занесені до пам'яті персонального комп'ютера та дистанційно опрацьовані на віртуальному засобі комп'ютера.

Це так званий тренажер – інструмент, що імітує експерименти, демонстрації чи процеси. Однією з головних особливостей віртуальних симуляторів є їхні інтерактивні можливості. Інтерактивне моделювання набуває все більшого значення як засіб для вивчення і розуміння складних ідей. Інтерактивні тренажери можуть бути реалізовані при поєднанні комп'ютерів, графіки з високою чіткістю та програмних засобів [221].

В умовах дистанційного навчання особливої цінності набув цифровий контент, що відповідає чинним навчальним програмам України. Громадська спілка «Освіторія» та міжнародна організація War Child Holland у партнерстві з Міністерством освіти і науки України розробили мобільний застосунок «Вивчаю – не чекаю». Його контент якого повністю адаптовано для України. У застосунку дитина вивчає математику і читання, переглядаючи пізнавальні освітні відеоуроки, розроблені за підходами мікронавчання, а граючи в навчальні інтерактивні мініігри – закріплює вивчений матеріал.

Отже, вже утворився надзвичайно потужний цифровий контент для навчання молодших школярів, однак, науково-методичні вектори щодо конкретних шляхів переведення у практичну площину ще й досі не досліджено в освітній галузі «Математика».

Проаналізувавши український та зарубіжний досвід використання засобів навчання на основі ІКТ, вважаємо, що навчання молодших школярів має відбуватися з використанням цифрових пристроїв, але з урахуванням вікових та індивідуальних особливостей дітей, дидактичних засад саме початкової школи та орієнтації на розвиток творчої індивідуальності школяра. Нам імпонує позиція тих учених, які стверджують, що за правильної організації навчальної діяльності, у тому числі й з використанням засобів ІКТ, власне навчання сприятиме розвитку пізнавальних процесів, а за неадекватної системи навчання – гальмуватиме його [140, с. 500].

Не менш суттєвим вважаємо й наступну їх заувагу: за результатами досліджень науковців Інституту освіти та комунікації республіки Чехії

K. Nemejc, L. Smekalova, M. Slaavik [267], використання у школі технічних засобів навчання, зокрема електронних посібників, відбувається з допущенням низки помилок, які впливають на якість освіти. Для уникнення цих помилок автори пропонують готувати майбутніх учителів до використання ІКТ у професійній діяльності. Це підтверджують результати дослідження науковця I. Zsoldos-Marchis, який дослідив особливості того, як майбутні вчителі початкової школи будуть використовувати ІКТ під час викладання, зокрема, теми «Чотирикутники» [329]. Результати вказують, що більша кількість майбутніх фахівців використали технічні засоби, зокрема комп'ютер, виключно для демонстрації зображень чотирикутників, а у такому випадку учні пасивно засвоюють цей навчальний матеріал. Друге місце за кількістю посіла група студентів, що організували цей урок із використанням графічних програм та активно залучили школярів до креслення чотирикутників. На третьому місці – група студентів, які використали комп'ютери для організації експериментів у віртуальній реальності.

Аналогічну позицію з цього питання займає й С. Гончаренко, який так само підкреслює, що вчителі часто схильні бачити в новітніх комп'ютерних технологіях лише новий засіб унаочнення навчання без урахування того впливу, який новий інформаційний світ здійснює на когнітивний розвиток дітей [44, с. 131].

Науковці зі Швеції P. Josefsson, K. Jaa-Aro, S. Lundmark, A. Mutvei Berrez, досліджуючи впровадження цифрових інструментів у навчанні молодших школярів, визначили перешкоди у використанні ІКТ вчителем. До них належать такі адміністративні проблеми, як розклад, брак часу для розвитку компетенції та відсутність вибору платформ і систем для роботи [251]. Зв'язок між педагогічними переконаннями вчителів та їхньою практикою базується на цих передумовах, а також на готовності вчителів випробувувати різні технологічні інструменти. Дані показують, що педагогічні перспективи вчителів і робота з ними впливають на готовність

учителів інтегрувати нові технології та інструменти у своє навчання. Цей аспект ми намагались урахувати у своєму дослідженні.

Проаналізувавши класифікацію програмних засобів навчання, можемо зробити висновок, що вчитель початкової школи у роботі з дітьми цифрового покоління може застосовувати як засоби навчання з елементами штучного інтелекту, так і засоби, що належать до другої групи – інші засоби. Виклики сьогодення потребують від учителя не тільки застосовувати готові комп'ютерні тести і тренажери, а вміння самостійно створювати власний контент відповідно до потреб класу. Тому перед учителем постає проблема вибору сервісу, що дає змогу створювати навчальний контент. Розглянувши подані класифікації засобів навчання на основі ІКТ, висновуємо, що немає універсального засобу на основі ІКТ, який уможливить вирішити всі поставлені задачі. Тому вчитель повинен підібрати засоби навчання на основі ІКТ відповідно до реалізації трудових функцій з урахуванням індивідуальних особливостей учнів, об'єднавши їх у комплекс.

1.3. ІКТ як чинник вдосконалення процесу реалізації трудових функцій учителя початкових класів закладу загальної середньої освіти

Як уже зазначалось, сучасні здобувачі початкової освіти – представники цифрового покоління, які змалечку перебувають у двох світах – фізичному і віртуальному – та мають значний досвід в оперуванні цифровими пристроями. Тому перед педагогом уже цієї освітньої ланки постає завдання у педагогічно вмотивованій інтеграції ІКТ у професійну діяльність задля підвищення її ефективності; це можливо за умови володіння вчителем компетентностями в галузі ІКТ.

Натомість на сучасному етапі система освіти України інтегрується до європейського освітнього простору, що передбачає узгодження національних освітніх стандартів з міжнародними, які ґрунтуються на компетентнісному

підході в освіті і передбачають набуття фахівцями ключових компетентностей.

Навички роботи з цифровими носіями входять до переліку восьми ключових компетентностей, окреслених у Рекомендаціях Європейського парламенту та Ради Європейського Союзу «Про основні компетенції для навчання протягом усього життя» від 18 грудня 2006 року та в Рамковій програмі ЄС щодо оновлених ключових компетентностей від 17 січня 2018 року. Загальні знання мов, освіченість, здатність до кількісного мислення та обізнаність у сфері інформаційних та комунікаційних технологій – це необхідна основа для навчання, а навчання заради здобуття знань включає всю навчальну діяльність. У Рекомендаціях вміння роботи з цифровими носіями розглядається як упевнене та критичне використання технологій інформаційного суспільства (ТІС) для роботи, відпочинку і спілкування. Основні навички у ТІС: використання комп'ютерів для пошуку, оцінки, зберігання, поширення, представлення інформації та обміну нею, для спілкування й участі в роботі об'єднаних мереж через інтернет [132].

2016 року в Україні було розпочато ключову освітню реформу Міністерства освіти і науки «Нова українська школа», головною метою якої є створення школи, у якій буде приємно навчатись і яка «даватиме» учням не тільки знання, а й відповідні «знання в дії та ставлення». Особливістю НУШ є наскрізне застосування ІКТ в освітньому процесі та управлінні закладами освіти і системою освіти, що має стати інструментом забезпечення успіху нової української школи. Запровадження ІКТ в освітній галузі має перейти від одноразових проєктів у системний процес, який охоплює всі види діяльності. ІКТ суттєво розширяють можливості педагога, оптимізують моніторинг, таким чином формуючи в учня важливі для нашого сторіччя технологічні компетентності [79].

10 серпня 2018 року наказом № 1143 Міністерства соціальної політики України було затверджено професійний стандарт «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти». І вже в цьому документі

зазначено, що основною метою професійної діяльності вчителя початкових класів є організація навчально-пізнавальної діяльності, виховання та розвитку учнів початкової школи [125]. Із урахуванням новітніх освітніх тенденцій описано трудові функції та відповідні їм професійні компетентності, базис яких становлять ІКТ-компетентності, якими має володіти вчитель початкової школи. Вже досліджено особливості застосування ІКТ під час виконання всіх трудових функцій задля підвищення ефективності роботи вчителя за цією редакцією Професійного стандарту (2018 рік). Науковці підсумовують, що кожна з восьми трудових функцій учителя початкової освіти, визначених професійним стандартом, має свої особливості і тому, реалізуючи кожен з них, педагог може використовувати різні засоби ІКТ та інтернет-ресурси [296, с. 124].

30 вересня 2020 року було затверджено План дій з цифрової освіти (2021-2027 рр.), що є оновленою політичною ініціативою Європейського Союзу щодо визначення спільного бачення високоякісної, інклюзивної та доступної цифрової освіти в Європі, спрямованої на підтримку адаптації систем освіти і навчання держав до цифрової епохи [234]. План дій з цифрової освіти є закликом до більшої співпраці на європейському рівні в галузі цифрової освіти для вирішення викликів і можливостей пандемії COVID-19, а також представлення можливостей для освітньої та професійної спільноти (викладачів, студентів), політиків, наукових кіл і дослідників на національному, європейському та міжнародному рівнях. Реалізація Плану відбувається за двома стратегічними пріоритетами та чотирнадцятьма діями на їх підтримку: 1) сприяння розвитку високоефективної екосистеми цифрової освіти; 2) посилення цифрових навичок та компетенцій для цифрової трансформації. Автори Плану демонструють результати дослідження Організації економічного співробітництва та розвитку (Organization for Economic Cooperation and Development) 2018 року: у середньому менше 40% освітян у всьому ЄС відчувають готовність

використовувати цифрові технології в навчанні, з відмінностями між державами-членами Європейського Союзу [234].

Означений документ реалізовано в новому Професійному стандарті. 23 грудня 2020 року наказом № 2736-20 Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України було затверджено професійний стандарт за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти», «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)».

У ПС визначено основну мету професійної діяльності вчителя, яка полягає «в організації навчання та виховання учнів під час здобуття ними повної загальної середньої освіти шляхом формування у них ключових компетентностей і світогляду на основі загальнолюдських і національних цінностей, а також розвитку інтелектуальних, творчих і фізичних здібностей, необхідних для успішної самореалізації та продовження навчання» [126, с. 1].

Вищеокреслений контент актуалізує потребу внести уточнення у поняття професійної компетентності вчителя.

Аналіз праць, де безпосередньо або опосередковано досліджується проблематика професійної компетентності вчителя, в українській та зарубіжній педагогічній науці представлено на фундаментальному рівні у монографіях І. Акуленко [1, с. 228-229], Н. Глузман [43, с. 75-96], О. Матяш [94, с. 106-109], С. Скворцової та Ю. Вторнікової [171, с. 76-101].

Звернемося до результатів порівняльного аналізу трактувань цього ключового поняття, поданого в одній із монографій С. Скворцової та Ю. Вторнікової [171, с. 76-101], адже тут міститься аналіз європейських та американських освітянських документів, напрацювань і американських (D. Cruickshank, D. Kothari, Donald M. Medly, Mc. Neil, B. Rao, J. Stronge та ін.), і європейських (О. Огієнко, А. Роляк, Н. Viemans, Т. Hoffmann, А. Hornby, Т. Hyland, D. McClelland, M. Mulder, K. Weber, та ін.), і українських учених (І. Бех, Н. Бібік, Л. Ващенко, О. Глузман, І. Зязюн, О. Локшина, О. Овчарук, О. Пометун, І. Прокопенко, С. Раков, О. Савченко,

С. Скворцова, Г. Тарасенко, Л. Тарашенко, С. Трубачева та ін.). Дослідники дійшли висновку про те, що проблему професійної компетентності вчителя активно вивчають як у закордонній, так і в українській педагогічній науці, причому «одні вчені визначають цю категорію як здатність учителя виконувати професійні функції, інші – як теоретичну й практичну готовність здійснювати професійну діяльність або як сформованість професійних якостей педагога; інші – як результативний бік підготовленості фахівця» [170, с. 20-33; 171, с. 81; 172, с. 53-58; 173, с. 10-14].

Зазначимо, що дещо по-іншому трактує професійну компетентність педагога Н. Глузман [43, с. 80-86]. Натомість авторка характеризує поняття «професійна компетентність вчителя початкових класів», формулює визначення поняття «професійна компетентність майбутнього вчителя початкових класів» і виокремлює компоненти професійної компетентності вчителя початкових класів – «предметні знання, уміння й навички; здатність і готовність до їх використання в педагогічній діяльності; впевненість у діяльності і відповідальність за її результати» [43, с. 95-96].

Ми спирались на визначення конструкту «професійна компетентність учителя», котре повноцінно враховує вектори вияву, а саме:

- 1) «професійна компетентність вчителя – це *власливість особистості*, що виявляється в *здатності* до педагогічної діяльності;
- 2) професійна компетентність вчителя – це *єдність теоретичної й практичної готовності* педагога до здійснення педагогічної діяльності;
- 3) професійна компетентність вчителя – це *спроможність результативно діяти*, ефективно розв'язувати стандартні та проблемні ситуації, що виникають у педагогічній діяльності» [157, с. 59-67; 162, с. 385; 171, с. 81-82; 180; 282; 307, с. 60; 310, с. 28].

Це, на наше переконання, дозволяє уточнити, що з одного боку, професійна компетентність виявляється у здатності ефективно діяти у сфері педагогічної діяльності, виконуючи трудові функції. Отже, для виконання певної трудової функції вчитель має володіти комплексом професійних

компетентностей. У професійному стандарті описано трудові функції (за трудовою дією або групою трудових дій): А. Навчання учнів предметів (інтегрованих курсів); Б. Партнерська взаємодія з учасниками освітнього процесу; В. Участь в організації безпечного та здорового освітнього середовища; Г. Управління освітнім процесом; Д. Безперервний професійний розвиток, та відповідні професійні компетентності, основу яких становлять знання, уміння та навички, якими має володіти вчитель початкових класів. Так, трудова функція «Навчання учнів предметів (інтегрованих курсів)» реалізується за наявності в учителя таких компетентностей: мовно-комунікативної; предметно-методичної; інформаційно-цифрової; «Партнерська взаємодія з учасниками освітнього процесу» – психологічної; емоційно-етичної; компетентності в педагогічному партнерстві; «Участь в організації безпечного та здорового освітнього середовища» – інклюзивної; здоров'язберезувальної; проєктувальної; «Управління освітнім процесом» – прогностичної; організаційної; оцінювально-аналітичної; «Безперервний професійний розвиток» – інноваційної; рефлексивної; здатність до навчання впродовж життя [126, с. 6-9].

Йдеться про привнесення суттєвого уточнення, адже види професійної компетентності, зазначені у ПС, дещо відрізняються від загальноприйнятих у закордонній і українській педагогічній науці. Звернувшись до аналізу видів професійної компетентності, здійсненого в монографії С. Скворцової та Ю. Вторнікової [171, с. 83-88], можемо констатувати, що серед професійних компетентностей учителя виділяють ключові, базові та спеціальні. Причому базові компетентності відображають специфіку професійної діяльності вчителя будь-якого предмета чи інтегрованого курсу, а спеціальні – специфіку предмета, що викладається. Ми приймаємо дослідницьку позицію відносно правомірності розгляду видів професійної компетентності вчителя на трьох рівнях-щаблях: ключовому, базовому та спеціальному. Вчені подають комплекс професійних компетентностей для кожного з рівнів [171, с. 83-90; 181, с. 153-156].

Крім того, враховуючи зміст професійної діяльності вчителя, С. Скворцова та Ю. Вторнікова структурували професійні компетентності відповідно до професійно-діяльнісного, комунікативного та особистісного компонентів та визначили їх виявлення на ключовому, базовому та спеціальному рівнях-щаблях [171, с. 91-101]. Слід зазначити, що в ПС за іншою основою здійснено класифікацію професійних компетентностей і визначено такі професійні компетентності вчителя як-от: мовно-комунікативну; предметно-методичну; інформаційно-цифрову; психологічну; емоційно-етичну; компетентність у педагогічному партнерстві; інклюзивну; здоров'язберезувальну; проєктувальну; прогностичну; організаційну; оцінювальну-аналітичну; інноваційну; рефлексивну; здатність до навчання впродовж життя.

З іншого боку, приймаючи цю наукову позицію бачимо, що більшість поданих у ПС компетентностей корелює з видами професійної компетентності. Так, мовно-комунікативна за ПС корелює з комунікативною і соціокультурною за С. Скворцовою і Ю. Вторніковою; предметно-методична за ПС – із предметною (предметно-теоретичною, психолого-педагогічною і дидактико-методичною). Водночас у ПС окремо виділено психологічну компетентність, натомість, згідно прийнятою нами науковою позиції, її розглядають як предметну компетентність учителя. Щодо інформаційно-цифрової компетентності за ПС, то вона корелює з інформаційною компетентністю за С. Скворцовою та Ю. Вторніковою. Неординарним є погляд представників обраної нами точки зору на рефлексивну компетентність адже її прояви авторки прописали як на ключовому, так і на базовому та спеціальному рівнях. Зауважимо, що у прийнятому нами науковому підході емоційно-етична, компетентність у педагогічному партнерстві, інклюзивна, здоров'язберезувальна, проєктувальна, прогностична, організаційна, оцінювальна-аналітична, інноваційна, здатність до навчання впродовж життя за ПС не мають окремих аналогів. Натомість це не означає, що вчені обійшли своєю увагою певні з

них; зокрема емоційно-етична компетентність вчителя виявляється у складі комунікативної і соціокультурної компетентностей. Так, розглядаючи комунікативну компетентність учителя на базовому рівні дослідниці визначають наявність у вчителя «уміння підтримувати безперервний діалог та емоційний контакт з учнями, уміння підтримувати здорову і доброзичливу атмосферу у класі»; соціокультурна компетентність на ключовому рівні передбачає «фіксовані прояви гуманістичної етики, знання та розуміння своїх національних особливостей та загальних особливостей європейських народів», а на базовому рівні – «здатність до формування в учнів духовності, поваги до моральних цінностей інших, певного ментального уявлення щодо свого майбутнього життя, довіри до свого викладача як до старшого товариша» [171, с. 95, 98].

Якщо аналізувати специфіку здатності до навчання впродовж життя за ПС, то констатуємо, що вона корелює з особистісною компетентністю вчителя адже передбачає «володіння прийомами самореалізації та розвитку індивідуальності в рамках професії педагога; готовність до постійного підвищення кваліфікації; здатність проектувати свій подальший професійний розвиток, здатність до розвитку впродовж усього життя; здатність удосконалювати свої педагогічні вміння та навички для досягнення власного високого професійного рівня» [171, с. 98-99].

Як уже зазначалося, у ПС компетентності згруповано за трудовими функціями: А) Навчання учнів предметів (інтегрованих курсів); Б) Партнерська взаємодія з учасниками освітнього процесу; В) Участь в організації безпечного та здорового освітнього середовища; Г) Управління освітнім процесом; Д) Безперервний професійний розвиток [126, с. 8-11]. Водночас кожна із п'яти трудових функцій учителя початкових класів, визначених ПС, має свої особливості. Тому, реалізуючи кожен з них, педагог може використовувати різні засоби ІКТ та інтернетні ресурси.

З огляду на предмет нашого дослідження – підготовку майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у професійній діяльності,

акцентуємо саме на професійній функції А. ПС визначає першою трудовою функцією навчання учнів предметів (інтегрованих курсів), яка об'єднує три професійні компетентності: мовно-комунікативну, предметно-методичну, інформаційно-цифрову [126, с. 6-7]. Розглянемо більш детально професійні компетентності, які реалізують трудову функцію А.

Вкажемо, що комунікативний компонент професійної компетентності вчителя – у фокусі уваги науковців. До прикладу, проаналізовано психолого-педагогічні та лінгводидактичні європейські, американські (L. Bachman M. Canale, S. Savignon, M. Swain) і українські (К. Касьярум, Т. Симоненко) джерела з цієї проблеми і встановлено, що комунікативний аспект професійної діяльності вчителя має істотні особливості. Як зазначається, «комунікативну компетентність учителя вчені визначають через набір таких бажаних, з погляду ефективності педагогічної діяльності, комунікативних якостей педагога, як: педагогічний такт (Т. Бондаревська, І. Зязюн, Л. Крамущенко, І. Кривонос, І. Синиця, І. Страхов), педагогічна емпатія (Т. Гаврилова), комунікабельність (Н. Казаринова, Н. Куніцина, В. Погольша), педагогічна етика (Я. Котигер, В. Писаренко, В. Чамлер, В. Чернокозова, І. Чернокозов та ін.)» [171, с. 116].

Водночас окреслимо ще й такий аспект: учені одностайні в тому, що специфіка праці вчителя, в її комунікативному компоненті, має певні особливості. Ці особливості вони вбачають у «необхідності володіння вміннями логічно, науково та стисло передавати предметну інформацію, виховувати гармонійно-розвинену особистість та організовувати педагогічно-доцільну взаємодію в навчально-виховному середовищі, враховуючи вікові особливості учнів» [171, с. 119].

Принагідно вкажемо, що деякі вчені користуються терміном «*професійно-комунікативна компетентність вчителя*» (ПКК) і визначають професійно-комунікативну компетентність учителя початкових класів як інтегративне особистісне утворення, «що виявляється у процесі педагогічної комунікації з молодшими школярами, батьками та колегами як здатність

актуалізувати і застосовувати здобутий досвід комунікативної діяльності, а також індивідуально-психологічні якості особистості для досягнення цілей та завдань навчання і виховання, через розв'язування комунікативних задач» [169, с. 243; 171, с. 107 -115, 119].

Більш того, вони розробили структуру професійно-комунікативної компетентності вчителя початкових класів. За обраною ними логікою, ПКК на рівні ключової компетентності є композицією п'яти компонентів: індивідуально-особистісного, мовленнєвого, інтерактивно-практичного, полікультурного, предметно-інформаційного. Враховуючи напрацювання закордонних і українських вчених, у межах кожного компоненту авторки виділяють комплекс складників, серед яких: емоційний, вербально-логічний, рефлексивний, лінгвістичний, мовленнєвий, інтерактивний, соціально-комунікативний, технічний, соціокультурний, соціолінгвістичний, предметно-змістовий та інформаційний. На базовому рівні ПКК містить: індивідуально-особистісний компонент (емоційна і вербально-логічна складові) та інтерактивно-практичний компонент (інтерактивна, соціально-комунікативна та технічна складові) [169, с. 247; 171, с. 127 – 139; 309, с. 83-86].

Між тим, як відомо, у ПС використовується також термін **мовно-комунікативна компетентність**, до складу якої входять інші складники. Так, мовно-комунікативна компетентність розкривається через: «А1.1 Здатність забезпечувати здобуття учнями освіти державною мовою» (лінгвістичний, мовленнєвий складники за С. Скворцовою та Ю. Вторніковою), «А1.2 Здатність забезпечувати (за потреби) здобуття учнями освіти з урахуванням особливостей мовного середовища в закладі освіти (мова відповідного корінного народу або національної меншини України» (інтерактивний, соціально-комунікативний, технічний, соціокультурний, соціолінгвістичний), «А1.3 Здатність забезпечувати навчання учнів іноземної мови та спілкуватися іноземною мовою у професійному колі (для вчителів іноземної мови)», «А1.4 Здатність

формувати і розвивати мовно-комунікативні уміння та навички учнів» (емоційний, вербально-логічний, рефлексивний, предметно-змістовий та інформаційний складники). Базисом цих компетентностей є зазначені у пункті 6, у таблиці, знання і вміння. Звичайно, що з метою здобуття певних знань учитель зможе скористатися навчальними базами даних, мультимедійними довідниками та енциклопедіями, електронними підручниками, а отже, має застосувати апаратні та програмні засоби ІКТ.

Як відомо, мовно-комунікативна компетентність охоплює письмове та усне мовлення, що можна реалізувати й у віртуальному просторі. Для здійснення усної та письмової комунікації, звісно, допоможуть і цифрові пристрої. Так, для письмової комунікації вчитель може використовувати прикладне програмне забезпечення загального призначення, що охоплює програми для опрацювання тексту (WordPad, MicrosoftOffice Word, LibreOffice Writer, OpenOffice Writer, GnomeOffice Abiword, KOffice KWord, Geane). Також здійснювати письмову комунікацію вчитель може в соціальних мережах та сервісах для створення віртуальних класів, у яких можна надрукувати текстове повідомлення.

Реалізувати усну комунікацію з учасниками освітнього процесу можливо за допомогою засобів ІКТ. Наш досвід засвідчує, що тут корисними будуть сервіси для онлайн-конференцій (Zoom, Google Meet, Skype, Microsoft Teams, My Own Conference, WebEx, Proficonf); соціальні мережі з можливістю надсилання голосових повідомлень (Viber, Telegram тощо); сервіси для створення віртуальних класів із можливістю прикріпити аудіоматеріал (Google Classroom: створення завдання з аудіо та відео, спілкування у «Стрічці» класу за допомогою попередньо підготовлених аудіо- та відеодокументів; ClassDojo: створення завдання з відеоінструкцією, спілкування у «Щоденнику класу» за допомогою відео- та аудіозаписів).

Наступна компетентність, яка реалізує трудову функцію А – предметно-методична. За визначенням В. Ворожбіт-Горбатюк, А. Боярської-Хоменко, С. Доценко, **предметно-методична компетентність учителя** – це

комплексна здатність опановувати та використовувати у професійній діяльності систему наукових і методичних знань, умінь із конкретної предметної галузі, вміння проводити навчальні заняття ефективно [38, с. 134]. Інші дослідники розглядають предметно-методичну компетентність, як одну зі складових частин професійної компетентності, яка проявляється у здатностях здійснювати освітній процес у закладах початкової освіти на основі знань, умінь, навичок та практичного досвіду [212, с. 131].

Водночас, у суто науковій площині, на відміну від ПС, у структурі професійної компетентності вчителя більшість українських науковців використовують поняття «методична компетентність». Слід зазначити, що однозначного, загальноприйнятого трактування цього поняття в науковій літературі не існує, проте більшість дослідників підкреслює залежність методичної компетентності вчителя від якості його методичної діяльності (І. Акуленко, Н. Глузман, О. Кузьмінський, О. Матяш, Т. Руденко, Н. Тарасенкова та ін.). Так, існує точка зору, що методична компетентність учителя є інтегральним особистісним утворенням, що виявляється у здатності вчителя ефективно здійснювати методичну діяльність [161, с. 54]. Отже, спільним у трактуваннях зазначених науковців є розгляд методичної компетентності як здатності здійснювати методичну діяльність з акцентом на набутті майбутніми вчителями мінімального досвіду такої діяльності під час навчання у ЗВО.

У монографічних виданнях подано порівняльний аналіз тлумачення поняття методичної компетентності вчителя і з урахуванням його результатів дано визначення методичної компетентності вчителя як «властивості особистості, що виявляється у здатності ефективно розв'язувати стандартні та проблемні методичні задачі, яка ґрунтується на теоретичній і практичній готовності до проведення занять за різними навчальними комплектами, що виявляється у сформованості системи дидактико-методичних знань і умінь з окремих розділів та тем курсу, окремих етапів навчання й досвіду їх

застосування (дидактико-методичних компетенцій)» [148, с. 256; 149, с. 141; 174, с. 27-36].

Як бачимо, у структурі професійної компетентності українські методисти здебільшого вирізняють методичну і предметну компетентність, хоча й подають різні трактування цієї категорії. До прикладу, Н. Глузман користується терміном «методико-математична компетентність», але у її складі виділяє математичну компетентність, дидактико-методичну компетентність, науково-дослідницьку компетентність [43, с. 151-153].

Враховуючи те, що зміст поняття розкривається через його структуру, вчені описали структуру методичної компетентності [160, с. 444; 174, с. 60-65], яка містить такі складники: нормативний [152, с. 287-288; 159, с. 120-121], варіативний [146, с. 199; 159, с. 122-123], спеціально-методичний, контрольньо-оцінювальний, технологічний, проєктувально-моделювальний [154, с. 203; 160, с. 442].

Дещо по-іншому представлено складники предметно-методичної компетентності в чинному ПС. Предметно-методична компетентність охоплює сім професійних компетентностей [126, с. 6-7]. «А2.1 Здатність моделювати зміст навчання відповідно до обов'язкових результатів навчання учнів» за своїм змістом корелює з проєктувально-моделювальним складником методичної компетентності за С. Скворцовою та Я. Гаєвець. Реалізація цієї компетентності у професійній діяльності вчителя початкових класів можлива за допомогою засобів ІКТ. Тут педагог може застосувати онлайн-інструменти (<http://constructor.nushub.org.ua>), розроблені проєктом «Навчаємось разом» за підтримки МОН України, Українського інституту розвитку освіти та Команди підтримки реформ МОН України. «Конструктор навчальних планів» – це електронний інструментарій НУШ, який допоможе педагогічній команді розробляти ефективні рішення на основі нового державного стандарту. «Конструктор програм» є допоміжним онлайн-інструментом для директорів шкіл, учителів, для видавництв, творчих колективів і дає їм змогу конструювати навчальні плани та програми, що

відповідають державному стандарту освіти та потребам місцевих спільнот. Реєстрація в системі доступна будь-якому користувачеві та потребує введення чинної адреси електронної пошти та пароля. Після цього стають доступними функції зареєстрованого користувача.

Компетентність «А2.4 Здатність добирати і використовувати сучасні та ефективні методики і технології навчання, виховання і розвитку учнів», визначена у ПС, відповідає спеціально-методичній компетентності в структурі методичної компетентності, розробленої С. Скворцової та Я. Гаєвець. Зазначимо, що компетентність «А2.6 Здатність здійснювати оцінювання та моніторинг результатів навчання учнів на основі компетентнісного підходу» корелює з контрольно-оцінювальним складником такого розуміння методичної компетентності. Водночас, у структурі поданого трактування методичної компетентності виділяється ще й нормативний складник, який полягає у здатності реалізовувати цілі і завдання навчання предмету, визначені Державним стандартом, а також варіативний складник – здатність працювати за будь-яким навчально-методичним комплектом, які не знайшли відображення не лише в структурі предметно-методичної компетентності, а й узагалі в переліку професійних компетентностей у ПС. Принагідно зазначено, що у ПС виділено компетентності, яких непередбачено у запропонованій структурі методичної компетентності, оскільки є частиною більш загальних складників. Наприклад, «А2.5 Здатність розвивати в учнів критичне мислення» входить до більш загальної компетентності – технологічної, яка передбачає здатність учителя застосовувати сучасні навчальні технології під час навчання й розвитку учнів. Проте у ПС наявна пряма кореляція компетентності «А2.4 Здатність добирати і використовувати сучасні та ефективні методики і технології навчання, виховання і розвитку учнів» з технологічним складником за науковим підходом С. Скворцової та Я. Гаєвець.

Для забезпечення виявлення таких компетентностей, як «А2.2 Здатність формувати та розвивати в учнів ключові компетентності та уміння,

спільні для всіх компетентностей», «А2.3 Здатність здійснити інтегроване навчання учнів», «А2.4 Здатність добирати і використовувати сучасні та ефективні методики і технології навчання, виховання і розвитку учнів», «А2.5 Здатність розвивати критичне мислення», «А2.7 Здатність формувати ціннісні ставлення в учнів», учитель може застосовувати як апаратні, так і програмні засоби ІКТ для створення навчального інтерактивного та неінтерактивного контенту. Інтерактивним вважаємо той контент, що автоматично перевіряється онлайн-сервісом: інтерактивні вправи, тестові завдання та інтерактивні відео. Для здійснення зазначеної компетентності вчитель має змогу обрати із значної кількості інтернетних ресурсів той, що саме йому потрібний та зручний у використанні.

Для реалізації компетентності «А2.2 Здатність формувати та розвивати в учнів ключові компетентності та уміння, спільні для всіх компетентностей», серед яких є й цифрова компетентність, і компетентність в галузі природничих наук, техніки і технологій, і культурна компетентність, і навчання впродовж життя тощо; для формування в учнів наскрізних умінь, які є спільними для всіх ключових компетентностей, і пов'язані з пошуком інформації, учитель може використовувати засоби ІКТ. Так, В. Андрієвська і Л. Постельняк пропонують засоби ІКТ для пошуку інформації, зчитування інформації, представленої у візуальному форматі, тощо. Науковці зауважують, що у 2-му класі опанування зазначеними вміннями доцільно організувати за допомогою як некомп'ютерних засобів (енциклопедії, довідники), так і електронних енциклопедій. У 3-4-му класах опанування досвіду пошуку інформації варто організувати в мережі, з використанням дитячих пошукових систем, наприклад, «Kiddle». Як зазначають автори, у такій спосіб в учнів формуються вміння знаходити й відбирати потрібний матеріал, а також фіксувати інформативні дані, систематизувати їх. Водночас, у такій роботі набуває важливості ознайомлення учнів з ефективними форматами пошукового запиту. Користуючись фільтром Google Advanced Search, школяр має змогу окреслити межі у пошуку інформації,

наприклад, за певним часом подій; або, скориставшись спеціальними знаками («+» / «-»), штучно додати / видалити будь-яке слово в запиті тощо.

Слід звернути увагу, що для учнів 2-4-го класів практичні дії з інформацією відіграють значну роль для розвитку пізнавальних процесів. Це пов'язано з тим, що під час пошуку інформації в учнів виникає необхідність зосереджувати увагу на сутності понять, фактів, процесів тощо, адже подальша робота передбачає виокремлення необхідних частин інформації із загальної кількості знайденої. У такій роботі здійснюється пропедевтика більш складних умінь, зокрема структурувати, групувати, упорядковувати інформацію при накопиченні й збереженні (за датою, темою, алфавітом); подавати інформацію в різних видах (текстовому, графічному, числовому). Особливість опанування молодшими школярами зазначеними вміннями полягає в тому, що поряд із комп'ютерними засобами організації інформації (наприклад, створення електронних публікацій) доцільним є використання й некомп'ютерних засобів, спеціальних інструментів, зокрема LapBook – інтерактивна папка, у якій систематизовані знання з певної теми [4, с. 176-177].

Підкреслимо, що існують різноманітні засоби ІКТ, що допоможуть учителеві реалізувати таку компетентність, як «А2.6 Здатність здійснювати оцінювання та моніторинг результатів навчання учнів на засадах компетентнісного підходу». Використання інтерактивного контенту, створеного за допомогою онлайн-сервісів, зокрема LearningApps, H5P, Liveworksheets, Wizer.me, Classtime, Google Forms, передбачає миттєвий зворотний зв'язок, тобто автоматичне оцінювання сервісом. Як засвідчує практика, це економить час учителя та уможлиблює подальшу аналітичну роботу з результатами виконання завдань. Більшість закладів освіти впровадила шкільні комп'ютерні системи, що дають змогу зберігати всі дані в електронному вигляді, а саме: сервіси електронних журналів успішності, електронні щоденники. У зв'язку із зазначеним привертає увагу ще й таке: вивчаючи особливості роботи з окресленими сервісами, Т. Полухтович

наголошує, що наявність класного електронного журналу передбачає доступ до нього в будь-який час та в будь-якому місці, де є інтернет, а також здійснюється автоматизація процесу отримання необхідної інформації для організації ефективного моніторингу поточної успішності учнів, виконання навчальних планів [123, с. 268]. У журналі розміщується така інформація, як оцінки, пропуски і коментарі до них, зауваження, розклад занять і домашні завдання. Залежності від типу користувача (учитель, учень, батьки, адміністрація, директор) сервіс набуває різних форматів: журнал, щоденник, таблиця успішності, графіки успішності кожного класу й учня. До того ж відомі різноманітні платформи для введення електронних журналів та щоденників, зокрема e-Schools, Electronic Journal, Atoms тощо.

Українські науковці розробили та впровадили електронну (веб) платформу mobiSchool у заклади освіти, яка охоплює підтримку всіх функцій освітнього процесу. Характерними особливостями цієї платформи можна вважати кросплатформеність та адаптивність до кожного закладу освіти; для користування mobiSchool достатньо отримати від розробника вхідні дані та відповідний рівень доступу (адміністратора, вчителя, учня, батьків); забезпечення користувачів тьюторським супроводом без потреби придбання додаткового обладнання; можливість підтримки всіх форм навчання. Прикладом успішного розроблення та впровадження такого електронного освітнього ресурсу є вебпрототип навчально-виховного комплексу «ШДС «Лісова казка» – гімназія «Апогей»», який розгорнуто на основі mobiSchool. Автори розглядають «Систему дистанційного навчання гімназії «Апогей» як чинник неперервного розвитку ІКТ-компетентності педагогів [69].

Схарактеризуємо більш докладно компетентність, за допомогою якої реалізується професійна функція А, – **інформаційно-цифрова**.

Як відомо, Європейський парламент і Рада Європейського Союзу ще у 2018 році схвалили програму оновлених ключових компетентностей для навчання протягом життя, до якої також увійшла цифрова компетентність (Digital Competence). У цій програмі цифрову компетентність тлумачать як

упевнене, критичне і відповідальне використання цифрових технологій для навчання, професійної діяльності (роботи) та участі в житті суспільства і взаємодія з ними.

Цифрова компетентність включає не лише суто цифрову, а й інформаційну грамотність, комунікацію та співпрацю, створення цифрового контенту (зокрема програмування), кібербезпеку, питання щодо інтелектуальної власності, вирішення проблем і критичне мислення [240, с. 10]. Особливо цінним у цій програмі, на нашу думку, є те, що ІКТ розглядають як технології, що постійно розвиваються; оскільки взаємодія з цифровими технологіями та змістом передбачає відкрите і перспективне ставлення до їхньої еволюції. Водночас це потребує, як уважають дослідники, критичного аналізу обґрунтованості, надійності та впливу інформації і даних, доступних через цифрові засоби, а також етичного, безпечного та відповідального підходу до використання цих інструментів.

Зазначимо, що в українському освітньому просторі для позначення компетентності в галузі ІКТ науковці використовують низку понять. А саме: «інформаційна компетентність» (А. Дрокіна, О. Зайцева, О. Іванова, О. Кизик, О. Нікулочкіна, О. Смолянинова, О. Спірін, О. Толстих, С. Трішина, М. Холодна); «ІКТ-компетентність» (М. Жалдак, А. Єлізаров, О. Овчарук, А. Семенова, О. Спірін, О. Урсова, О. Шилова та ін.); «інформатична компетентність» (Н. Бібік, Н. Морзе, С. Петренко, Л. Петренко, Л. Петухова, Є. Смирнова-Трибульська, О. Спірін, Т. Тихонова та ін.); «цифрова компетентність» (Н. Бахмат, В. Вембер, М. Гладун, Л. Карташова, Н. Морзе, І. Пліш та ін.); «інформаційно-цифрова компетентність» (С. Антошук, В. Биков, О. Гриценчук, К. Гринчишина, В. Горленко, І. Іванюк, В. Калінін, Л. Калініна, С. Касьян, О. Коневщинська, О. Овчарук, В. Сидоренко, О. Сисоєва, О. Трифонова та ін.); «цифрова грамотність» (В. Биков, Л. Гаврілова, О. Овчарук, Я. Топольник та ін.); «цифрова культура» (В. Биков, Л. Гаврілова, О. Овчарук, Я. Топольник та ін.). Серед них найбільш уживаним, на думку О. Тимченко, є поняття

«інформаційно-комунікаційна компетентність» як здатності людини застосовувати ІКТ в житті, навчанні та роботі, постійно й автономно розвивати її [199].

О. Спірін вніс суттєве уточнення у такі близькі поняття, як «інформаційна компетентність», «інформатична компетентність», «ІКТ-компетентність». Інформаційна компетентність – це підтверджена здатність особистості використовувати інформаційні технології для гарантованого донесення та опанування інформації з метою задоволення власних індивідуальних потреб і суспільних вимог щодо формування загальних та професійно-спеціалізованих компетентностей людини [189].

Аналізуючи сутність інформаційної компетентності, А. Дрокіна погоджується з О. Спіріним, що це поняття досить широке й однозначно не визначається на сучасній стадії розвитку педагогіки. Тому дослідниця виділяє два основних підходи до визначення інформаційної компетентності: 1) базується на використанні технологічних комп'ютерних засобів у процесі роботи з інформацією; 2) інтегративна якість особистості, що є результатом відображення процесів відбору, засвоєння, переробки, трансформації та генерації інформації в особливий тип предметно-специфічних знань, що дає змогу виробляти, приймати, прогнозувати і реалізовувати оптимальні рішення в різні сфери діяльності з можливим використанням технологічних засобів [55, с. 50].

Принагідно підкреслимо, що фундаментальний аналіз трактувань поняття «інформаційна компетентність особистості», «інформаційна компетентність учителя», «інформаційна компетентність учителя початкових класів» представлено на рівні дисертаційного дослідження [107, с. 37-43].

О. Нікулочкіна визначає інформаційну компетентність особистості як «особливий спосіб організації предметно-спеціальних знань, які забезпечують прийняття ефективних рішень у професійно-педагогічній діяльності; комплекс компетенцій, які дозволяють визначити необхідність

інформації, здійснювати ефективний доступ до неї, підтримувати її в активному стані» [107, с. 38].

Окреслені підходи до визначення інформаційної компетентності А. Дрокіної [55, с. 50] корелюють із аспектами вивчення інформаційної компетентності науковиці О. Нікулочкіної: 1) знання, уміння, навички, якими повинен володіти фахівець; 2) інтегральна якісна характеристика особистості.

До того ж інформаційну компетентність учителя здебільшого трактують як «складну інтегральну професійну якість, що виявляється в інформаційній діяльності, формується й розвивається в процесі пізнання та перетворення інформаційного середовища, характеризується набуттям комплексу компетенцій, ціннісних орієнтацій, досвідом діяльності в певній особистісно значущій та соціальній сфері». Щодо інформаційної компетентності учителя саме початкових класів, то йдеться про «складну інтегральну професійну якість, яка охоплює мотивацію педагога на здійснення інформаційної діяльності в освітньому середовищі початкової школи; сукупність професійно-змістових компетенцій, що забезпечують формування навчально-інформаційних умінь учнів молодшого шкільного віку; здатність до рефлексії та саморозвитку» [107].

Здійснивши дидактичний аналіз понять «інформатична компетентність» та «інформаційна культура», Т. Тихонова кваліфікує інформатичну компетентність як «інтегровану здатність людини ефективно та результативно працювати в умовах інформаційного середовища» [203, с. 91].

Інформатична компетентність – це підтверджена здатність особистості задовольнити власні індивідуальні потреби і суспільні вимоги щодо формування професійно-спеціалізованих компетентностей людини в галузі інформатики [189]. С. Петренко і Л. Петренко визначають інформатичну компетентність як «знання, уміння й навички зі збору, зберігання та обробки

інформації, а також усі необхідні для цього індивідуально-особистісні якості» [116, с. 156].

О. Спірін розглядає «ІКТ-компетентність» (а точніше «інформаційно-комунікаційно-технологічну компетентність») як похідну від поняття «інформаційної компетентності» і тлумачить її як підтверджену здатність особистості використовувати на практиці ІКТ для задоволення власних індивідуальних потреб і розв'язування суспільно важливих, зокрема професійних, задач у певній предметній галузі [Спірін, 2009]. ІКТ-компетентність особистості, як вважають інші дослідники, виявляється в раціональному доборі та свідомому застосуванні нею певних ІКТ у процесі активного розв'язання різноманітних завдань із досягненням успішного результату [110].

Щодо цифрової компетентності, то вона визначається ще й як «якість педагога, яка означає здатність та вміння систематичного, логічного та системного використання ІКТ» визначають Л. Карташова, Н. Бахмат та І. Пліш [69].

В. Гринько використовує термін «цифрова компетентність» і характеризує цифрову компетентність сучасного вчителя початкової школи як професійну здатність педагога використовувати цифрові технології, під якими розуміє технології створення, передачі та збереження інформаційних повідомлень, що передбачає кодування їхнього змісту за допомогою цифр [47, с. 60].

Зауважимо, що порівняльний аналіз дефініцій «цифрова культура», «цифрова грамотність» та «цифрова компетентність» здійснили Л. Гаврілова і Я. Топольник. Автори визначають цифрову компетентність, беручи до уваги загальне розуміння компетентності, і наголошують на наявності в її складі відповідних знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлень, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці. Причому, на думку цих науковців, поняття цифрової компетентності є узагальнювальним щодо понять «цифрова

культура» і «цифрова грамотність», оскільки вміщує і цифрову грамотність, і цифрову культуру.

Більш того вказується на таку обставину: хоча й «цифрова компетентність є на сьогодні найширшим поняттям серед низки понять, використовуваних у сфері інформаційно-комунікаційних (комп'ютерних, цифрових) технологій», але «воно лише набуває поширення й теоретичного осмислення, застосовуючись переважно як синонім інформаційної грамотності» [39, с. 9].

Суголосними із вищевикресленим є погляди Н. Морзе, В. Вембер та М. Гладун, які розглядають цифрову компетентність як нову концепцію, що описує навички, пов'язані з технологіями: навички використання ІКТ, технологічні навички, навички XXI століття, інформаційна грамотність, цифрова грамотність та навички цифрового навчання. Ці терміни також часто використовують як синоніми, включаючи цифрову компетентність та цифрову грамотність [99, с. 11]. Ми поділяємо думку Н. Морзе, В. Вембер та М. Гладун, які акцентують, що є різні дефініції цифрової компетентності. До того ж фінські дослідники вважають поняття «цифрова компетентність» ширшим, ніж «ІКТ-компетентність», та дають таке визначення: «складається з базових навичок використання ІКТ, а також розуміння процесу використання цифрових пристроїв та додатків у нових та складних ситуаціях». Науковці Іспанії визначають цифрову компетентність як «використання комп'ютерів для отримання, оцінки, зберігання, створення, подання та обміну інформації, а також для спілкування й участі в спільних віртуальних мережах». А це потребує критичного і рефлексивного ставлення до наявної інформації та відповідального використання інтерактивних медіа [99, с. 11].

Конструктивною, на наш погляд, є позиція, що «комп'ютерна компетентність», «інформаційно-комп'ютерна компетентність», «інформаційно-технологічна компетентність» є синонімічними до терміна «ІКТ-компетентність» [189]. Слід зазначити, що поняття «цифрова

компетентність», яке використовують у європейських документах, корелює з визначенням «ІКТ-компетентності», запропонованим О. Спіріним [Спірін, 2009]. Тому в нашому дослідженні поняття цифрової компетентності та інформаційно-комунікаційної компетентності розглядатимемо як синоніми.

При цьому зваживши наукову позицію В. Корольського, Т. Крамаренко, С. Семерікова, С. Шокалюк, яка нам імпонує тим, що ІКТ-компетентність саме вчителя математики як упевнене оволодіння всіма складовими інформаційно-комунікаційних засобів навчання для розв'язання питань, що виникають у навчальній та іншій діяльності вчителя [65, с. 19].

Отже, згідно нашої дослідницької позиції, під ІКТ-компетентністю вчителя початкових класів розуміємо здатність учителя розв'язувати стандартні та проблемні задачі, які виникають у професійній діяльності, з використанням засобів ІКТ. При цьому основу ІКТ-компетентності становить обізнаність учителя щодо існування цифрових ресурсів для виконання трудових функцій, наявні знання, уміння і навички роботи в певних онлайн-сервісах та платформах.

Нами враховано, що висвітлення різних аспектів формування ІКТ-компетентності вчителя, зокрема й учителя початкових класів, знаходимо в дослідженнях В. Бикова, М. Гаран, М. Жалдака, М. Лапчика, А. Коломієць, Н. Морзе, Л. Петухової, С. Ракова, Ю. Рамського, С. Скворцової, Є. Смирнової-Трибульської, О. Співаковського, О. Спіріна, Ю. Триуса, С. Яшанова та ін. Досліджуючи зарубіжний та український досвід формування інформаційно-цифрової компетентності в закладах освіти, О. Трифонова зауважує, що попри значну кількість науковців, які вивчали окремі аспекти зазначеної проблеми, докладного вивчення методики формування інформаційно-цифрової компетентності зроблено не було [201].

Є. Смирнова-Трибульська виокремлює три рівні сформованості компетентностей з ІКТ у фахівців: базовий рівень (елементарний), який передбачає володіння основними прийомами роботи з комп'ютером, ознайомлення з етичними, правовими нормами й авторським правом,

володіння прийомами і методами роботи в локальній і глобальній мережах; середній рівень (системний) – наявність уміння знаходити й отримувати навчальний матеріал у мережі Інтернет; уміння створювати дидактичний та методичний матеріали за допомогою ІКТ у форматі текстових документів, мультимедійних презентацій, нескладних вебсторінок; уміння працювати з педагогічними програмними засобами, що передбачають зворотний зв'язок; уміння створювати мережеві освітні ресурси; використання дистанційних форм навчання для професійного зростання та самоосвіти; просунутий рівень (функціональний) – володіння широким спектром ІКТ і вмінням використовувати їх для проведення різних видів занять і позаурочних заходів; володіння методикою використання ІКТ в освітньому процесі, зокрема у сфері використання дистанційних форм навчання для підготовки, організації і проведення окремих уроків та дистанційних тематичних курсів; розробки дистанційних курсів [184].

У європейському документі DigComp2.0 2016 року цифрову компетентність визнано однією із восьми ключових компетентностей для повноцінного життя і діяльності та представлено її складові: інформаційна грамотність, яка передбачає перегляд, пошук і фільтрацію, оцінку даних, інформації та цифрового контенту, управління даними, інформацією і цифровим контентом; комунікація і співробітництво, що включає взаємодію за допомогою цифрових технологій, спільне використання цифрових технологій, громадянську участь та співпрацю з використанням цифрових технологій, мережевий етикет, управління цифровою ідентифікацією; створення цифрового контенту, що вміщує розробку, інтеграцію і переробку цифрового контенту, авторські права та ліцензії, програмування; безпека – захист пристроїв, персональних даних і конфіденційність, захист здоров'я і благополуччя, захист навколишнього середовища; вирішення проблем, зокрема технічних, визначення потреб і знаходження технологічних відповідей, творче використання цифрових технологій, ідентифікація прогалів у цифрових компетенціях [237].

Як відомо, європейська рамка цифрової компетентності педагогів визначає, що в учителя мають бути сформовані 22 компетенції, поділені на певні сфери. А саме: сфера 1. Професійне залучення: використання цифрових технологій для спілкування, співпраці та професійного розвитку; сфера 2. Цифрові ресурси: пошук, створення та обмін цифровими ресурсами; сфера 3. Викладання та навчання: управління та оркестрування використання цифрових технологій у викладанні та навчанні; сфера 4. Оцінювання: використання цифрових технологій і стратегій для покращення оцінювання; сфера 5. Розширення можливостей учнів: використання цифрових технологій для посилення інклюзії, персоналізації та активного залучення учнів; сфера 6. Сприяння цифровій компетентності учнів: допомагає учням творчо та відповідально використовувати цифрові технології для інформації, комунікації, створення контенту, добробуту і вирішення проблем [241, с. 16].

До вищезазначеного додамо, що рамкова структура ІКТ-компетентності вчителя за рекомендаціями ЮНЕСКО охоплює шість модулів за трьома рівнями (технологічна грамотність, поглиблення знань, створення знань), які відібрані відповідно до видів діяльності вчителя (розуміння ролі ІКТ в освіті, навчальна програма й оцінювання, педагогічні практики, технічні й програмні засоби ІКТ, організація навчального процесу й управління ним, професійний розвиток) [99, с. 14].

Так, відповідно до ПС, **інформаційно-цифрова компетентність** охоплює реалізацію «А3.1 Здатності орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію, оперувати нею у професійній діяльності», «А3.1 Здатність ефективно використовувати наявні та створювати (за потребою) нові електронні (цифрові) освітні ресурси», «А3.3 Здатність використовувати цифрові технології в освітньому процесі», що загалом корелює із зазначеними вище сферами.

Сучасна мережа Інтернет пропонує безліч засобів ІКТ, зокрема онлайн-сервісів, що можна використовувати в навчанні молодших школярів. Але кожний сервіс має свої особливості функціонування та містить як переваги,

так і недоліки використання його в освітньому процесі. Також зазначимо, що немає якогось одного сервісу, який зміг би задовільнити всі потреби вчителя повною мірою – і для створення віртуального класу, і для наповнення його завданнями, і для оцінювання та зберігання робіт учнів та відстеження динаміки їхньої успішності у віртуальному журналі.

Проблему класифікації онлайн-сервісів у діяльності вчителя досліджували такі науковці, як О. Барбадим, Л. Білоусова, Н. Житеньова, Т. Таблер. Зокрема, Л. Білоусова та Н. Житеньова розробили класифікацію онлайн-інструментів візуалізації навчальної інформації в діяльності сучасного педагога, яка охоплює понад 200 онлайн-сервісів і допоможе у виборі ефективного інструмента для вирішення конкретного педагогічного завдання [228]. До того ж було виділено шість категорій інструментів за характером педагогічних завдань, для вирішення яких вони застосовуються: інструменти для створення візуального супроводу викладу навчального матеріалу; інструменти для стиснення, систематизації та структурування навчального матеріалу; інструменти для створення дидактичних ігор; інструменти для моделювання; інструменти для створення спільного діяльнісного простору для учнів і вчителя; інструменти для реалізації оперативного зворотного зв'язку. У рамках зазначених категорій інструменти згруповано за видами кінцевого продукту – дидактичного засобу, розробленого на засадах використання технологій візуалізації. Загалом мовиться про 34 види таких засобів.

Досліджуючи особливості використання інтерактивного контенту в навчальному процесі сучасної школи, Т. Таблер пропонує класифікацію електронних освітніх ресурсів за типами інтерактивного контенту: тести та кросворди; вікторини, ігри й опитування; інтерактивні плакати; мультисервіси [317, с. 58-59]. Натомість, вивчаючи використання онлайн-сервісів у процесі підготовки вчителів природничого напрямку, О. Барбадим наводить дещо іншу класифікацію: офісні інструменти, сервіси для створення дидактичного контенту, сервіси для опитування і тестування,

сервіси візуалізації інформації, сервіси для комунікації та сервіси для науково-методичної діяльності [7].

І. П'ятничук, І. Боришкевич, А. Томашевська, І. Григорук, Д. Сала, досліджуючи онлайн-інструменти в забезпеченні зворотного зв'язку в управлінській діяльності, класифікують сервіси за такими ознаками: 1) урахуванням часу: онлайн-інструменти для миттєвого і відтермінованого (не в реальному режимі часу) зворотного зв'язку; 2) з урахуванням задіяності респондентів: онлайн-інструменти для співпраці та для оцінювання. Для отримання зворотного зв'язку в реальному режимі часу можна застосовувати такі онлайн-інструменти, як: Mentimeter, Kahoot. До того ж, як засвідчує практика, з метою проведення онлайн-опитувань не в реальному режимі часу можна застосовувати онлайн-інструменти: Survio, SurveyMonkey, Google Forms, Typeform. Для оцінювання можна застосовувати платформи Classtime, Socrative, Quizalize, Quizizz. Сервісами, які допомагають у налаштуванні співпраці й отриманні зворотного зв'язку, є Padlet, Jamboard, Linoit, Google Презентації [113].

У нашому дослідженні класифікуємо онлайн-сервіси, враховуючи педагогічно вмотивовану організацію освітнього процесу в умовах як очного, так і дистанційного навчання:

- 1) сервіси для створення навчального інтерактивного контенту;
- 2) сервіси для організації та проведення онлайн-уроку;
- 3) сервіси для створення віртуального класу та електронного журналу.

Слід зазначити, що в п. 6 ПС [126, с. 11-45] відповідно до кожної трудової функції визначено предмети та засоби праці. Реалізуючи першу трудову функцію, учитель може застосувати такі засоби праці, які належать до засобів ІКТ: апаратні (персональний комп'ютер (ноутбук), проектор, принтер, сканер чи інші засоби оргтехніки); програмні засоби (електронні освітні платформи, електронні (цифрові) освітні ресурси) [126, с. 11]. Звичайно, що ці засоби прописані в узагальненому вигляді, але якщо вчитель

володіє ІКТ-компетентністю і обізнаний в існуванні та можливостях програмних засобів і освітніх ресурсів, то очевидно, що трудова функція «А. Навчання учнів предметів (інтегрованих курсів)» буде реалізована в педагогічній діяльності з використанням цифрових інструментів. Узагалі, кожна із трудових функцій учитель може реалізовувати за допомогою засобів ІКТ.

Засоби ІКТ для реалізації інших трудових функцій за ПС подано в **Додатку А**.

Отже, проаналізувавши трудові функції вчителя початкових класів, можемо зробити узагальнення про те, що за реалії сьогодення неможливо організувати професійну діяльність без засобів ІКТ. Проте використання ІКТ має бути не фрагментарним, а науково і методично обґрунтованим. Тому перед кожним учителем постає проблема педагогічно компетентного відбору засобів ІКТ, зокрема онлайн-сервісів, та об'єднання їх у мультимедійний комплекс.

Висновки до розділу 1

Аналіз проблеми підготовки майбутніх учителів початкових класів до застосування ІКТ у професійній діяльності дав змогу зробити такі висновки.

1. Безпосередня комунікація дитини з цифровими пристроями впливає на особистість сучасного здобувача освіти в цілому; найбільш відчутним є вплив на розвиток її когнітивних процесів (сприймання, увага, мислення, пам'ять, мовлення), а також на здатність докладати вольові зусилля. Молодші школярі, особливістю яких є неуважність та розсіяність, кліповий когнітивний стиль, потребують стимулів у вигляді візуалізації за допомогою ІКТ. Організувати сучасний успішний освітній процес у початковій школі без застосування засобів ІКТ неможливо. *Засобами навчання на основі ІКТ вважаємо як ідеальний або матеріальний об'єкт (створений за допомогою програмних і апаратних засобів), що використовують в освітньому процесі задля підвищення його ефективності.*

2. В результаті педагогічного дискурсу щодо класифікації засобів ІКТ за технічними ознаками, то вчитель початкових класів використовує у професійній діяльності *апаратні засоби* (комп'ютер, локальні та глобальні мережі і периферійне обладнання) та *програмні засоби* (системні та прикладні програми). Згідно з наступною класифікацією програмні засоби поділяються на: 1) група засобів з елементами штучного інтелекту (системи комп'ютерного тестування, комп'ютерні тренажери, системи навчального діалогу тощо); 2) група інших засобів, до яких належать навчальні бази даних, мультимедійні довідники та енциклопедії, електронні підручники, віртуальні лабораторії та ін. У професійній діяльності вчитель застосовує засоби I та II груп, але особливо цікавими в навчанні молодших школярів є сервіси на основі штучного інтелекту та віртуальні симуляції.

3. Принципово важливо, для успішної інтеграції засобів ІКТ у професійну діяльність щоб учитель володів на достатньому рівні компетентностями в галузі ІКТ, що регламентується освітньою політикою ЄС (Рекомендації Європейського парламенту і Ради ЄС) та державними нормативними документами, зокрема ПС.

Професійна компетентність виявляється у здатності ефективно діяти у сфері педагогічної діяльності, виконуючи трудові функції. Проаналізовано трудові функції вчителя та компетентності, через які реалізується кожна функція, й у такий спосіб встановлено вимоги до професійної діяльності вчителя початкових класів, що дало нам можливість обрати цифрові інструменти для реалізації кожної функції. Доцільно приділяти трудовій функції «А. Навчання учнів предметів (інтегрованих курсів)», яка передбачає реалізацію мовно-комунікативної, предметно-методичної та інформаційно-цифрової компетентностей.

Для реалізації трудової функції А вчитель має володіти інформаційно-цифровою компетентністю.

4. В результаті здійсненої аналітичної роботи встановлено кореляцію інформаційно-цифрової компетентності з такими поняттями як

«інформаційна компетентність», «інформатична компетентність», «цифрова компетентність». Це становило підґрунтя для доцільності вважати їх синонімами та використовувати термін «інформаційно-комунікаційна компетентність». Під *ІКТ-компетентністю вчителя початкових класів* розуміємо здатність педагога розв'язувати стандартні та проблемні задачі, які виникають у професійній діяльності, з використанням засобів ІКТ. Основу ІКТ-компетентності становить обізнаність учителя щодо існування цифрових ресурсів для виконання трудових функцій, наявні знання, уміння і навички роботи в певних онлайн-сервісах та платформах.

5. Для реалізації професійних компетентностей трудової функції А вчитель може застосовувати апаратні та програмні засоби навчання. За допомогою програмних засобів навчання педагог має змогу створювати інтерактивний контент, що зацікавить молодших школярів – представників цифрового покоління. Інтерактивним контентом вважаємо той контент, що автоматично перевіряється онлайн-сервісом: інтерактивні вправи, тестові завдання та інтерактивні відео.

6. Встановлено, що відповідно до потреб здійснення професійної діяльності вчителя в умовах очного та дистанційного навчання, класифікувати онлайн-сервіси на такі групи: 1) сервіси для створення навчального інтерактивного контенту; 2) сервіси для організації та проведення онлайн-уроку; 3) сервіси для створення віртуального класу та електронного журналу.

Таким чином, з огляду на особливості учнів-представників цифрового покоління, необхідність впровадження засобів на основі ІКТ для їх навчання, для реалізації трудових функцій учителя, актуальним є проведення спеціального дослідження щодо стану готовності педагогів до використання інтернетних ресурсів і розробки змісту та моделі підготовки майбутніх учителів початкової школи до використання ІКТ у навчанні молодших школярів.

Основні результати першого розділу опубліковано в низці праць автора [22; 165;179; 296; 298; 299].

РОЗДІЛ 2.

МОДЕЛЬ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНИЙ ДІЯЛЬНОСТІ

З урахуванням особливостей і потреб сучасних молодших школярів – представників цифрового покоління принципово важливою для вчителя початкової школи є належний рівень сформованості ІКТ-компетентності/цифрової компетентності, яка регламентується ПС.

Відповідно до прийнятого в ЄС 2018 року плану дій з цифрового навчання передбачається широке використання цифрових технологій для викладання і навчання. Тому в національній доповіді про стан і перспективи розвитку освіти в Україні (2021 рік) наголошено на актуальності досліджень з «цифрової гуманістичної педагогіки й цифрової дидактики, використання відкритих інформаційно-цифрових ресурсів, мереж і систем», а також «використання цифрових технологій для оцінювання», «проектування навчального середовища з використанням засобів доповненої та віртуальної реальностей, передовсім у ЗЗСО», «проектування та розроблення методичних систем застосування цифрових технологій в професійній підготовці і підвищенні кваліфікації освітян, методик предметного навчання та використання засобів цифрових технологій здобувачів освіти, зокрема учнів ЗЗСО» [106, с. 131-132].

Важливість застосування ІКТ в освітній діяльності вчителя значно зросла, починаючи з 2020 року, коли вітчизняні початкові школи перейшли здебільшого на онлайн-навчання через пандемію Covid-19. З 2022 року через повномасштабну агресію Російської федерації проти України школи знову були змушені повернутися до дистанційного навчання, до якого вчителі певною мірою були вже готові. Ступінь цієї підготовленості й репрезентовано у підрозділі 2.1. Нам видавалось доцільним у контексті

предмета дослідження започаткувати зіставлення результатів лонгітюдного дослідження стану готовності вчителів до використання ІКТ в професійній діяльності, проведеного нами, з аналогічними результатами, одержаними закордонними дослідниками.

У результаті аналізу відповідей учителів початкової школи щодо використання ними ІКТ у професійній діяльності є підстави визначити найбільш популярні серед педагогів онлайн-ресурси і порівняти їхні можливості для організації навчання в початковій школі. З урахуванням результатів порівняльного аналізу цифрових інструментів, на основі розробленої нами класифікації онлайн-сервісів, у підрозділі 2.1. Це слугуватиме діагностувальною основою для розробки комплексу онлайн-сервісів для використання в умовах як дистанційного, так і очного навчання. Йдеться про сервіси для створення навчального інтерактивного контенту; сервіси для організації та проведення онлайн-уроку; сервіси для створення віртуального класу та електронного журналу. Пропонований комплекс є відкритим, тобто таким, який передбачає корегування. Таким чином, у підрозділі 2.2 буде схарактеризовано зміст підготовки майбутніх учителів початкової школи до використання ІКТ у професійній діяльності, зокрема в навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів, у вигляді комплексу онлайн-сервісів.

Враховуючи проблеми нашого дослідження, основний фокус уваги спрямовуємо на підготовку майбутніх учителів початкової школи до використання ІКТ у професійній діяльності. Тому в підрозділі 2.3 буде проаналізовано підходи і моделі такої підготовки, презентовано модель підготовки майбутніх учителів початкової школи до навчання учнів предметів чи інтегрованих курсів із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій та обґрунтовано організаційно-педагогічні умови, які забезпечують функціонування цієї моделі.

2.1. Стан готовності вчителів початкової школи до застосування інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності

Як зазначалось, використання ІКТ у професійній діяльності вчителя початкової школи набуло особливої актуальності під час переходу від очного до дистанційного навчання, а також до змішаних форм навчання, що було спричинено спочатку пандемією Covid-19, а потім повномасштабною війною в Україні. Зазначимо, що в нашому дослідженні очне навчання визначаємо як традиційне навчання, що відбувається у форматі безпосередньої присутності вчителя та учнів на уроці в класній кімнаті чи будь-якій іншій локації.

Відповідно до Положення про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України № 1115 від 08 вересня 2020 року, дистанційне навчання визначено як організацію освітнього процесу (за дистанційною формою здобуття освіти або шляхом використання технологій дистанційного навчання в різних формах здобуття освіти) в умовах віддаленості один від одного його учасників та їх, як правило, опосередкованої взаємодії в освітньому середовищі, яке функціонує на базі сучасних освітніх, інформаційно-комунікаційних (цифрових) технологій [122]. Реалізувати дистанційне навчання можливо у двох режимах: синхронному та асинхронному.

Синхронний режим передбачає таку взаємодію між суб'єктами дистанційного навчання, під час якої учасники одночасно перебувають в електронному освітньому середовищі або спілкуються за допомогою засобів аудіо-, відеоконференції [122]. У синхронному режимі реалізується онлайн-навчання, яке можна організувати за допомогою, наприклад, Zoom, Google Meet, Microsoft Teams тощо. На нашу думку, повноцінне онлайн-навчання не обмежується тільки спілкуванням учителя з учнями в реальному часі та демонстрацією наочності через камеру цифрового пристрою, а передбачає

пояснення вчителя, яке супроводжується демонстрацією навчального матеріалу у форматі презентації, зображення, відео на екрані чи покрокових записів, зокрема на Whiteboards у Zoom, дощі для конференцій Jamboard у Google Meet, Microsoft Whiteboard у Microsoft Teams. У такий спосіб унаочнення змісту навчання полегшить сприймання та запам'ятовування навчального матеріалу молодшими школярами, які є представниками цифрового покоління.

На відміну від синхронного, асинхронний режим передбачає таку взаємодію між суб'єктами дистанційного навчання, під час якої учасники взаємодіють між собою із затримкою в часі, застосовуючи при цьому інтерактивні освітні платформи, електронну пошту, форуми, соціальні мережі тощо [122]. В асинхронному режимі проходить офлайн-навчання, що реалізується через віртуальні класи (наприклад, Google Classroom, ClassDojo, Microsoft Teams тощо) з навчальними матеріалами і завданнями, які учень може переглядати і виконувати в зручний для себе час. Для наповнення віртуального класу завданнями учитель має скористатися сервісами для створення навчального контенту. Тому реалізація дистанційного навчання офлайн потребує більшої обізнаності вчителя початкових класів у сервісах для створення навчального інтерактивного контенту.

Дослідження українських (Н. Бахмат, Т. Бріцкан, Я. Гаєвець, А. Іщенко, Н. Морзе, О. Нікулочкіна, О. Онопрієнко, С. Скворцова та ін.) та зарубіжних науковців (N. Bucur, L. Cirugeda, R. Cozar-Gutierrez, S. Dimitrov, N. Dobrinkova, H. Ferenhof, J. Gonzalez-Calero, A. Haskova, M. Klement, S. Klementova, K. Lotthammer, M. Munk, O. Neumajer, E. Paunova-Hubenova, O. Popa, S. da Rocha, J. da Silva, E. Smyrnova-Trybulska, V. Taranilla, V. Terzieva, J. Zahores та ін.) переконливо доводять, що вчителі широко впроваджують ІКТ у професійну діяльність.

З огляду на вищезазначене, актуалізується аспект, пов'язаний із станом готовності вчителів європейських країн до застосування ІКТ у професійній діяльності до пандемії Covid-19 і після пандемії за результатами досліджень

учених із Болгарії, Чехії, Словаччини, Румунії та інших країн. Аналізуючи зміни за десятиліття в розрізі використання ІКТ в болгарських школах, науковці S. Dimitrov, N. Dobrinkova, V. Terzieva, E. Paunova-Hubenova констатували про різноманітність цифрових інструментів, які використовували в освітньому процесі до 2018 року. Це інтерактивні дошки, комп'ютери, навчальні ігри і навіть доповнена та віртуальна реальність [321].

Інформативними є результати дослідження болгарських науковців Y. Boneva, S. Dimitrov, V. Terzieva, E. Paunova-Hubenova щодо інтеграції засобів ІКТ в процесі очного навчання. 2019 року науковці провели опитування 1600 вчителів та близько 7000 учнів різних ланок освіти щодо їхнього ставлення до навчання за допомогою ІКТ [320]. Схарактеризуємо більш докладно одержані ними результати щодо окремих категорій питань.

1) *У визначенні доступності цифрового середовища:* 56% учителів мають відповідне технічне оснащення, 53% – спеціальне програмне забезпечення, 50 % – ресурси електронного навчання, 55% – швидкий інтернет.

2) *Щодо частоти використання ІКТ на уроках результати опитування учнів міських шкіл корелюють із результатами опитування учнів сільської місцевості.* ІКТ найчастіше використовують на уроках інформатики в середній школі – через день, у старшій школі – щотижня; на уроках математики, фізики, хімії, біології в середньому ІКТ використовують один раз на місяць. Аналіз результатів свідчить, що вчителі використовують ІКТ у навчанні учнів середньої школи частіше, ніж старшої.

3) *Щодо доцільності застосування ІКТ у різних видах діяльності* переважна більшість учителів обрали навчальну діяльність, виконання вправ, пошук додаткового матеріалу та проєктну роботу. Недоцільним застосування ІКТ учителі вважають під час оцінювання, стимулювання та заохочення школярів.

4) *У виборі засобів ІКТ* більшість учителів указали, що використовують комп'ютер, проєктор, освітні вебсайти та електронні підручники. Рідше

вчителі обирають засоби ІКТ, які потребують вищого рівня ІКТ-компетентності, а саме: інтерактивну дошку, мультимедійні засоби, електронні довідники, електронні ресурси та навчальні ігри.

5) *Щодо використання навчального контенту, створеного за допомогою ІКТ*, більшість учителів обрали презентації, навчальне відео, електронні підручники, спеціалізоване програмне забезпечення, додаткові електронні ресурси. Певні труднощі наявні у використанні електронних тестів, навчальних ігор, віртуальних лабораторій та симуляцій. Отже, аналіз результатів дослідження свідчить про використання вчителями засобів ІКТ та необхідність фахової допомоги в опануванні засобів ІКТ для створення інтерактивного контенту.

6) *Щодо самооцінювання рівня сформованості ІКТ-компетентності*: 33% респондентів обрали «відмінно», 27% – «дуже добре», 20% – «добре», 13% – «недостатньо», а у 7% учителів взагалі відсутня.

Респонденти пояснюють низький рівень ІКТ-компетентності відсутністю або недостатньою кількістю відповідних курсів у галузі ІКТ і зауважують, що наявні курси та стажування у сфері ІКТ характеризуються недостатньою практичною спрямованістю матеріалу [320].

Аналогічні проблеми виявили словацькі дослідники. А. Haskova, M. Munk, J. Zahorec з'ясували, що більшість акредитованих курсів спрямовані на отримання елементарних або поглиблених навичок роботи з цифровими технологіями в рамках технологічних аспектів використання даних пристроїв [327, с. 391].

Схожу ситуацію спостерігають і в Республіці Чехії [268]. Дослідники доходять висновку про те, що вчителі потребують курсів, які спрямовані надати не технологічну, а методичну допомогу у впровадженні ІКТ: методичні рекомендації, конкретні приклади використання ІКТ на конкретних уроках тощо.

Результати зазначених досліджень підкреслюють актуальність проблеми методичної підготовки майбутніх учителів початкової школи до використання ІКТ у професійній діяльності.

Досліджуючи компетентність учителів початкових класів у галузі ІКТ, румунські науковиці N. Vucur, O. Pora у 2014-2015 роках провели онлайн-опитування у 346 початкових школах повіту Прахова. Результати опитування педагогів свідчать про те, що вони визнають переваги використання ІКТ в освітній діяльності. Але разом з цим, у переліку ключових компетентностей, які хотіли вдосконалити вчителі, ІКТ-компетентність була лише на передостанньому – 7 місці. Усі педагоги, які мали базові знання в галузі ІКТ, вказали на потребу в подальшому опануванні ІКТ та інтеграції в освітній процес [276, с. 195].

Досліджуючи стан використання ІКТ в освітньому процесі початкової школи упродовж 2015-2016 років, чеські науковці M. Klement, S. Klementova ще наголосили на «новій» ролі вчителя, яка базується на поміркованому застосуванні сучасних засобів ІКТ, зокрема інтерактивних дошок, планшетів, цифрових навчальних матеріалів, передових аудіовізуальних технологій, систем електронного навчання, вебінарів та мультимедійних презентацій. Отримані результати свідчать, що вчителі чітко усвідомлюють необхідність подальшого впровадження ІКТ в освітній процес. Це потрібно педагогам для кращого розуміння і ефективнішого навчання учнів, які є представниками цифрового покоління. Також результати дослідження відображають, що на даному етапі вчителі використовували ІКТ без необхідної підготовки [256].

Розглядаючи використання доповненої реальності на планшетах у 1-му класі в початковій школі як інструменту для демонстрації навчального контенту, бразильські науковці H. Ferenhof, K. Lotthammer, S. da Rocha, J. da Silva дійшли висновків, що доповнена реальність дає змогу школярам краще зосередитися на навчальному матеріалі, забезпечує його ефективне засвоєння і позитивно впливає на мотивацію дітей до пізнання [261].

Потенціал використання віртуальної реальності у навчанні молодших школярів підтверджують дослідження іспанських науковців R. Cozar-Gutierrez, I. Cirugeda, J. Gonzalez-Calero, V. Taranilla. Вони розглядають віртуальну реальність як нову освітню технологію, яка наповнена потенційними можливостями занурення у навчальний матеріал, інтерактивності, творчості та спонукає школярів до змістовного навчання. Результати досліджень демонструють статистично важливі відмінності у мотивації та академічної успішності на користь тих учнів, яких навчали з використанням віртуальної реальності [318].

Зазначимо, що ми одержали аналогічні результати під час дослідження питання використання доповненої реальності на уроках математики в початковій школі з метою підвищення якості сприймання навчального матеріалу, зокрема за допомогою HP Reveal. Проте використання доповненої реальності має бути обґрунтованим та дозованим, аби запобігти проблемам із когнітивним навантаженням молодших школярів [22, с. 32].

Отже, можемо дійти узагальнення про наявність досліджень закордонних учених щодо доцільності і стану використання вчителями ІКТ в освітньому процесі ще до пандемії Covid-19, в умовах очного навчання. Як бачимо, вчителі розуміють важливість упровадження ІКТ в освітній процес, проте потребують фахової допомоги в удосконаленні ІКТ-компетентності.

Очевидно, що нас цікавить питання щодо кореляції результатів опитування європейських учителів з результатами анкетування українських вчителів щодо використання ІКТ у професійній діяльності до березня 2020 року – у допандемійні часи.

Навесні 2019 року на базі Ізмаїльського державного гуманітарного університету ми провели анкетування 30 вчителів початкової школи Одеської області – слухачів курсів підвищення кваліфікації при університеті, причому середній вік респондентів становив 42 роки [289]. Метою опитування було дослідження стану застосування ІКТ у професійній діяльності вчителя початкової школи. Слухачам курсів було запропоновано заповнити паперові

анкети, які містили 6 запитань. Питання стосувалися загальних даних про респондентів і передбачали вибір варіанту з можливістю дописати власний варіант, а питання анкети щодо використання онлайн-сервісів було відкритим.

На основі отриманих результатів є підстави констатувати:

1) *щодо наявності досвіду використання ІКТ у професійній діяльності*: виявлено, що 100% респондентів володіють комп'ютером та мають досвід застосування ІКТ у професійній діяльності.

2) *щодо самооцінки вчителями рівня володіння ІКТ, щодо окремих категорій, за п'ятибальною шкалою*: 80% респондентів оцінили, що володіють уміннями роботи в Інтернеті на 5 балів, а решти вчителів стикаються з труднощами (20%); 90% респондентів відповіли, що вміють працювати з електронною поштою на 4 бали; на 3 бали – 10%.

Власні навички роботи з файловою системою 10% респондентів оцінили на 5 балів, 30% – на 4 бали, 30% – на 3 бали, 20% – на 2 бали та 10% – на 1 бал. Навички роботи в текстовому редакторі Microsoft Word 10% респондентів оцінили на 5 балів, 40% – на 4 бали, 30% – на 3 бали та 20% – на 2.

Щодо вміння створювати презентації ми одержали такий розподіл студентів: 5 балів – 10%, 4 бали – 20%, 3 бали – 20%, 2 бали – 30% та 1 бал – 20%.

За сформованістю вміння опрацювання графічного зображення ми одержали такі дані: 5 балів – 20%, 4 бали – 40%, 3 бали – 30%, 2 бали – 10%; уміння виконувати розрахунки за допомогою електронної таблиці: 5 балів – 10%, 4 бали – 20%, 1 бал – 70%.

Самооцінка уміння встановлення необхідного програмного забезпечення: 5 балів – 10%, 4 бали – 20%, 3 бали – 20%, 2 бали – 50%; вміння ведення блогу: 5 балів – 10%, 4 бали – 10%, 3 бали – 20%, 2 бали – 50% та 1 бал – 10%.

Значно гірші результати самооцінювання учителів щодо вміння працювати в професійних онлайн-мережах: 5 балів – 10%, 4 бали – 10%, 3 бали – 10%, 2 бали – 20% та 1 бал – 50%; вміння створювати вебсайти на 4 бали оцінили 10% та на 1 бал – 90%. Аналізуючи отримані результати, можемо зробити висновок, що в учителів є певні знання та вміння у використанні ІКТ, але в більшості на низькому рівні.

Отже, можемо констатувати, що одержані нами результати загалом корелюють із результатами дослідження Y. Boneva, S. Dimitrov, V. Terzieva, E. Raunova-Hubenova [320] щодо самооцінювання рівня власної ІКТ-компетентності болгарськими вчителями.

3) *щодо варіанту набуття ІКТ-компетентності вчителями із самооцінкою 5 балів (15,5%), 4 бали (26,3%), 3 бали (15,5%), 2 бали (20,0%) та 1 бал (22,7%):* 10% респондентів зазначили, що під час навчання у ЗВО; 50% – через участь у семінарах, методичних нарадах та тренінгах; 40% – самостійно. Отримані результати є відносно суперечливими з результатами досліджень учених з Іспанії J. Barroso та J. Cabero, які засвідчують, що навички володіння ІКТ у молодих учителів кращі, ніж у їхніх старших колег [231]. Але не зважаючи на вік, будь-які навички можна здобути; головне, щоб учителі виявляли прагнення й бажання до цього.

Цікавими є дані науковців із Норвегії та Бельгії R. Scherer, F. Siddiq, J. Tondeur [280] щодо того, що хоча старші за віком учителі вважають, що вони менш компетентні у використанні ІКТ, але вони більше переконані в користі використання їх в освітньому процесі.

4) *щодо розуміння вчителями необхідності застосування ІКТ у навчанні сучасних молодших школярів:* більшість учителів згодна з тим, що в навчання школярів сучасного покоління необхідно впроваджувати ІКТ. Зокрема, 90% респондентів вважають, що доцільно використовувати навчальні ігри, 70% – мультимедійні презентації, 80% – інтерактивні вправи, 70% – навчальні відео- та аудіозаписи, 80% – навчальні програми, 60% – тести та вікторини.

Зіставивши результати проведеного нами дослідження з результатами болгарських учених Y. Boneva, S. Dimitrov, E. Paunova-Hubenova, V. Terzieva [320], доходимо висновку про те, що пріоритетним для вчителів є застосування ІКТ під час підготовки презентацій до уроків, навчальних відео. Болгарські вчителі вказують на труднощі у використанні електронних тестів, навчальних ігор, віртуальних лабораторій та симуляцій, натомість 60% українських вчителів віддає перевагу тестам, а 80% – інтерактивним іграм.

До того ж слід зазначити, що відповіді українських респондентів щодо визнання переваг використання ІКТ в освітній діяльності корелюють з результатами анкетування румунських та чеських учителів, проведеного N. Bucur, O. Popa [276] та M. Klement, S. Klementova [256], які встановили, що педагоги чітко усвідомлюють необхідність подальшого впровадження ІКТ в освітній процес.

5) *щодо розуміння вчителями доцільності застосування девайсів у навчанні молодших школярів, зокрема у процесі навчання математики: 70% респондентів вважають за потрібне використовувати в навчанні девайси, які дають змогу створювати інтерактивні завдання з використанням різних онлайн-сервісів. Водночас, більшість опитуваних вказала на відсутність у них інформації щодо особливостей навчання математики молодших школярів за допомогою сучасних девайсів.*

Отже, результати анкетування свідчать про наявність у вчителів початкової школи певного рівня ІКТ-компетентності, але більшість із них потребує методичної допомоги для її вдосконалення. Це підтверджується тим, що 100% опитаних педагогів готові до роботи над удосконаленням ІКТ-компетентності, зокрема у створенні навчального інтерактивного контенту.

У березні 2020 року, до впровадження дистанційного навчання внаслідок Covid-19, на базі Ізмаїльського міського Будинку вчителя ми провели наступне анкетування вчителів початкової школи щодо застосування ІКТ у професійній діяльності [296]. Запитання анкети стосувалися способу набуття вчителями ІКТ-компетентності, проблем, які виникають під час

використання ІКТ в професійній діяльності, частоти використання засобів ІКТ та видів цифрових ресурсів.

У проведеному анкетуванні взяли участь 55 учителів початкових шкіл м. Ізмаїла та Ізмаїльського району Одеської області. Зазначимо, що середній вік анкетованих – близько 42 років, а середній стаж роботи опитуваних учителів склав 19 років (мінімальний стаж роботи – 1 рік, а максимальний – 48 років); 80% респондентів працюють у міських школах, а 20% – у сільських. За кваліфікаційними категоріями вчителі, що взяли участь в опитуванні, розподілилися таким чином: 18% мають категорію «спеціаліст», 13% – «спеціаліст II категорії», 36% – «спеціаліст I категорії» та 33% – «спеціаліст вищої категорії». Зазначимо, що з учителів, що мають вищу категорію, 6 учителів ще мають педагогічне звання «вчитель методист».

Аналіз відповідей респондентів щодо до застосування ІКТ у професійній діяльності дав нам змогу зробити такі висновки:

1) *щодо варіанту набуття ІКТ-компетентності*: уже 22% учителів здобули певні уміння використання ІКТ у ЗВО. Очевидно, що цей варіант відповіді обрали вчителі, що мають менший стаж роботи у школі, оскільки не так давно закінчили ЗВО. 44% учителів вказали, що здобувають певні ІКТ-уміння, відвідуючи методичні семінари, тренінги тощо. А 84% учителів самостійно працюють над удосконаленням своїх умінь володіння ІКТ.

Порівнявши результати анкетування вчителів 2019 року, бачимо, що кількість респондентів, які набули ІКТ-компетентність під час навчання у ЗВО, збільшилася з 10% до 22%.

2) *щодо визначення причин, що гальмують впровадження ІКТ у професійну діяльність*: 66% учителів вказали, що мають проблеми з матеріальним забезпеченням класу; 24% учителів зазначили, що причиною є надмірна насиченість навчального матеріалу; 18% учителів – психологічно не готові до сприйняття ІКТ; 64% – не вистачає часу для впровадження ІКТ; 70% учителів вказали, що володіють недостатніми знаннями про ІКТ.

Слід зазначити, що за результатами дослідження болгарських учених Y. Boneva, S. Dimitrov, V. Terzieva, E. Paunova-Hubenova [320], 44% вчителів вказали на відсутність відповідного технічного забезпечення і 47% – спеціального програмного забезпечення, на проблеми зі швидкісним інтернетом вказали 45% болгарських учителів. Отже, маємо підстави констатувати, що проблемні питання щодо матеріально-технічного забезпечення українських вчителів початкової школи мають більшого загострення.

3) *щодо частоти використання ІКТ в професійній діяльності*: 78% респондентів постійно використовують ІКТ у професійній діяльності, а 22% – періодично.

Отже, маючи менше матеріально-технічне забезпечення, все ж таки українські вчителі частіше використовують ІКТ у професійній діяльності, ніж їхні болгарські колеги, за даними Y. Boneva, S. Dimitrov, V. Terzieva, E. Paunova-Hubenova [320].

4) *щодо способів використання ІКТ у професійній діяльності*: 93% респондентів друкують на комп'ютері матеріали для занять; 96% – шукають навчальну інформацію в мережі Інтернет; 98% проводять уроки з використанням комп'ютерної техніки; 62% використовують ІКТ у проєктній діяльності; лише 24% респондентів створюють навчальний та ігровий контент за допомогою інтернетних ресурсів. Отже, маємо невеликий відсоток учителів, які вбачають в онлайн-сервісах можливості для створення інтерактивних вправ для учнів, що свідчить про актуальність підготовки вчителів до використання онлайн-сервісів для створення навчального та ігрового контенту.

Тут слід зазначити, що одержані дані корелюють із результатами анкетування болгарських учителів. За даними Y. Boneva, S. Dimitrov, V. Terzieva, E. Paunova-Hubenova [320], переважна більшість болгарських учителів використовує комп'ютер, проєктор, освітні вебсайти та електронні

підручники, а меншість – мультимедійні засоби, електронні довідники, електронні ресурси та навчальні ігри.

2020 року, до пандемії Covid-19, за нашими даними вже 98% учителів працювали з науково-методичною літературою, що розміщена в мережі Інтернет, а 73% учителів були слухачами інтернет-вебінарів; [290]. Отже, вчителі України ще до впровадження дистанційного навчання досить широко використовували у власній роботі ІКТ.

5) *щодо цифрових ресурсів, якими вчителі користуються у професійній діяльності*: 20% учителів ознайомлені з платформами для створення електронних журналів та щоденників; 73% беруть участь у інтернет-вебінарах; 24% ознайомлені з онлайн-сервісами для створення навчального та ігрового контенту; 33% використовують соціальні мережі у професійній діяльності або створюють власні сайти та блоги. Відповіді вчителів на це питання можемо пояснити тим, що для використання електронних журналів, навчального та ігрового контенту, створеного за допомогою онлайн-сервісів, потрібно мати спеціалізовані знання та вміння користувача ІКТ, які можна набути в процесі детального вивчення особливостей роботи з цифровими ресурсами.

Якщо 2019 року 90% учителів вважали доцільним використовувати навчальні ігри, 70% – мультимедійні презентації, 80% – інтерактивні вправи, 70% – навчальні відео- та аудіозаписи, 80% – навчальні програми, 60% – тести та вікторини, але мали переважно низький рівень ІКТ-компетентності [289], то в лютому 2020 року 84% вчителів зазначили, що вони самостійно працюють над удосконаленням своїх умінь володіння ІКТ і вже до впровадження дистанційного навчання 20% респондентів користувалися платформами для створення електронних журналів та щоденників, лише 24% мали досвід самостійного створення навчального та ігрового контенту за допомогою інтернет-ресурсів, причому найбільш популярними серед учителів були онлайн-сервіси LearningApps та GoogleФорма [285]. Важливим

є те, що 98% учителів початкової школи України використовували ІКТ для проведення уроків ще до пандемії Covid – 19.

Отже, результати серії анкетувань, проведених до 2020 року, свідчать про наявність у вчителів початкових класів базових знань, умінь, навичок володіння ІКТ, але відсутність у більшості з них умінь працювати з онлайн-сервісами для створення навчального та ігрового контенту [296].

Дослідження, проведені нами до 2020 року, дають підстави для узагальнення, що навіть в умовах традиційного (очного) навчання вчителі початкової школи України досить активно використовували ІКТ з метою підвищення ефективності навчального процесу [288; 289; 290; 292; 296; 299].

Використання ІКТ у професійній діяльності вчителя набуло актуалізації з березня 2020 року, у зв'язку з переходом закладів освіти до дистанційного навчання, спричиненим спочатку пандемією Covid-19, а потім повномасштабною війною в Україні.

У контексті нашого дослідження важливими є результати всеукраїнського онлайн-опитування щодо потреб учителів та інших категорій освітян у здійсненні дистанційного навчання та підвищенні фахового рівня під час запровадження карантину внаслідок Covid-19. Опитування провели вчені Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України з 27 березня по 04 квітня 2020 року та охопило відповіді 607 осіб [109, с. 2-3].

Аналіз результатів опитування засвідчує про те, що за типами професійної кваліфікації 73% респондентів є вчителями, 11,5% – адміністратори ЗЗСО, 11,5% – практичними психологами; розподіл респондентів за предметами викладання: 22,1% – учителі початкових класів, 11,4% – інформатики, 10,2% – української мови та літератури, 9,5% – математики, 9,3% – іноземної мови [109, с. 7-8].

У виборі засобу для організації дистанційного навчання в закладі 88,2% респондентів обрали Viber, 62,7% – сайт навчального закладу, 45,5% – Google Classroom, 42,7% – На урок, 37,7% – Skype, 28,5% – Zoom, 20,9% – Telegram, 2,4% – ClassDojo, 18,5% – МійКлас, 16,2% – Google Disk, 13,3% –

WhatsApp, 10,3% – Електронний щоденник, 6,2% – Classtime, 4,7% – Microsoft Teams, 3,4% – Moodle, 2,9% – Google Meet, 0,8% – Edmodo, 0,7% – CiscoWebex, 0,7% – JistiMeet, 0,3% – Sluck, 0,3% – SMLS. *Таким чином, існує потреба в ознайомленні вчителів початкової школи з онлайн-сервісами для організації дистанційного навчання, зокрема для створення віртуального, електронного журналу та сервісами для проведення онлайн-уроків.*

Особливо цінними для нашого дослідження є висновки науковців про те, що вчителі почали опановувати нові онлайн-інструменти та шукати зручні для себе та учнів навчальні платформи, що дають можливість забезпечити групове дистанційне навчання. Питання, пов'язані з проблемами та потребами вчителів щодо впровадження дистанційного навчання та підвищення їхньої обізнаності у використанні онлайн-засобів, виявили таку важливу інформацію, як відсутність чітких інструкцій щодо використання онлайн-засобів; низький рівень готовності вчителів та закладів освіти (переважна оцінка 3 за 5-бальною шкалою) до онлайн-спілкування в умовах карантину; низька спроможність ділитись досвідом серед колег (66,8%); Серед основних перешкод – обмежений доступ до інтернету – 35,2%; недостатність досвіду – 58,7%; недостатність інформації про онлайн-засоби – 20,2%; нечіткі інструкції від адміністрації ЗЗСО – 10%; недостатня мотивація – 7,8%. До того ж респонденти вказують на обмеження, які не залежать від системи освіти: перевантаження мережі, обмежений доступ учнів до інтернету, неготовність батьків, немає вдома технічного забезпечення та обладнання тощо [109, с. 20-22].

Для нашого дослідження особливо важливими були результати дослідження стану розвитку освіти в Україні, проведеного вченими НАПН України (В. Кремень, В. Луговий, О. Топузов, С. Сисоєва, О. Ляшенко, С. Максименко, Н. Ничкало, П. Саух, І. Регейло), які засвідчили, що на тлі пандемії Covid-19 Україна, як і весь світ, отримала досвід з організації дистанційного навчання. У виданні ЮНЕСКО «Короткий опис політики: Освіта в епоху Covid-19» зазначено, що пандемія призвела до найбільшого за

всю історію збою у функціонуванні систем освіти, який зачепив майже 1,6 млрд учнів з понад 190 країн світу на всіх континентах планети. Закриття шкіл та інших закладів освіти охопило майже 94% світового учнівського контингенту. Причому в країнах з низьким і нижче середнього рівнями доходів населення цей показник становить 99% [106, с. 129-130].

Дистанційне навчання ані в синхронному, ані в асинхронному режимі не можна реалізувати без засобів на основі ІКТ. Очевидно, що вчителі для виконання професійних функцій мають більшою мірою використовувати ІКТ; саме такого узагальнення дійшли як українські (Т. Бріцкан, Я. Гаєвець, О. Галіцан, А. Іщенко, Т. Симоненко, С. Скворцова та ін.), так і зарубіжні науковці (А. Arruti, J. Correia, O. Cuevas-Salazar, S. Dias-Trindade, S. Henriques, R. Garcia-Lopez, D. Hortiguera-Alcala, O. Korrs, R. Leon-Valdez, D. Manzano-Sánchez, J. Panos-Castro, A. Valero Valenzuela та ін.).

Так, результати досліджень іспанських дослідників J. Panos-Castro, A. Arruti, O. Korrs, які безпосередньо вивчали питання використання ІКТ у початковій школі під час пандемії, свідчать про недостатній рівень підготовки педагогів до використання ІКТ, незважаючи на функціонування освітніх політик з метою впровадження ІКТ у школах, зокрема «Escuela 2.0». Результати опитування 1069 учителів початкової школи свідчать, що більшість респондентів зазначили, що вони самостійно опанували потрібні їм уміння використання ІКТ; опитані вчителі зацікавлені у програмах навчання протягом усього життя в Google Classroom, Google Sites і Google Meet тощо [274].

Підготовка вчителів початкової та середньої шкіл Португалії та труднощі, які виникли під час пандемії, були у фокусі уваги науковців S. Henriques, J. Correia, S. Dias-Trindade. Результати проведеного цими вченими опитування свідчать, що вже 67,7% учителів мають належну підготовку до використання цифрових ресурсів і середовищ для навчання. Щодо основних труднощів, з якими зіткнулися вчителі під час пандемійної кризи та локдауну, то це численні недоліки та нерівності в системах освіти –

від доступу до ширококутового зв'язку та комп'ютерів, необхідних для онлайн-освіти, і сприятливих середовищ, необхідних для зосередження уваги на навчанні, до невідповідності між ресурсами та освітніми потребами [247].

Слід зазначити, що у березні 2020 року, коли було оголошено карантин, вчителі України шукали різні підходи до реалізації професійних функцій. На допомогу їм прийшли МОН України, видавництво «Ранок», які організовували дистанційне навчання. Провідні вчителі записували відеоуроки в рамках «Всеукраїнської школи онлайн» та «Інтерактивної школи «Ранок»». Потім до цього процесу долучилися й інші педагоги, пропонуючи власноруч зроблений відеоконтент навчального змісту. Крім відеоуроків, вчителі створювали інтерактивні вправи, надсилали завдання учням у соціальних мережах.

Результати дослідження стану освіти, проведеного НАПН України, свідчать про те, що під час пандемії для підготовки і проведення уроків вчителі України використовували переважно такі ресурси, як «На Урок» – 74,4%, авторські уроки на каналі YouTube – 75,8%, «Всеосвіта» – 64,6%, «Всеукраїнська школа онлайн» – 38,7%, EdEra – 33,3%, матеріали блогів учителів – 28,4%, відкриті онлайн-уроки – 27,2%, Learning.ua – 24,7%, Prometheus – 19,85% [106, с. 130]. Узагальнюючи зазначене, все ж внесемо певне уточнення про те, що результати дослідження стану освіти у 2021 році корелюють із результатами всеукраїнського онлайн-опитування у 2020 році [109, с. 8-11].

З означеними даними корелюють в цілому й результати досліджень щодо вибору платформ для організації дистанційного навчання математики М. Бурди та Д. Васильєвої. Так, 2020 року розподіл уподобань цифрових ресурсів у вчителів математики такий: «На Урок» 63,6%, «Всеосвіта» – 44,3%, «Мій клас» – 35,5%, LearningApps – 25,1%, GIOS – 21,3%, Classtime – 19,8%, EdEra – 12,9%, Prometheus – 9,9%, Khan academy – 4,4%, ILearn – 3,9%, Matific – 2,8%, Mozaik – 2%; але 9% опитаних учителів не використовували ніяких платформ.

Позитивну динаміку спостерігаємо у 2021 році. Сервіс «На Урок» обрали вже 80,7% порівняно із 63,6% в минулому році, «Всеосвіта» – 60,5% порівняно з 44,3% минулого року, LearningApps – 41% порівняно з 25,1%, Matific – 5,5% / 2,8%, ILern – 4,6% / 3,9%. Водночас відбулося і зниження популярності деяких ресурсів: «Мій клас» – 26,5% порівняно з 35,5%, GIOS – 12,5% / 21,3%, Classtime – 16,9% / 19,8%, EdEra – 10,3% / 12,9%, Khan academy – 3,2% / 4,4%, Mozaik – 1,8% / 2%. Позитивним є зменшення з 9% до 7,4% учителів, які не використовували ніяких платформ [31, с. 4].

Спираючись на результати досліджень М. Бурди та Д. Васильєвої, можемо припустити, що за рік дистанційного навчання 1,6% учителів опанували певні платформи для організації дистанційного навчання. Особливо цікавим для нашого дослідження є те, що найбільшою популярністю серед учителів математики користувалися такі платформи, як LearningApps та Classtime.

У контексті нашого дослідження надзвичайний інтерес становлять результати анкетування вчителів, як викладають математику як у початковій, так і в базовій та профільній ланці освіти України, проведеного С. Скворцовою, А. Іщенко, О. Галіцян і Я. Гаєвець у 2020-2021 навчальному році – у часи пандемії. Учені встановили, що 16,9% учителів завжди створюють інтерактивні завдання в різних онлайн-сервісах, а 70,9% – іноді. 11,9% не розробляє самостійно освітній контент із використанням програмних засобів. Учені дійшли висновку про те, що, ймовірно, ці вчителі не оволоділи відповідними цифровими навичками [297, с. 89].

Цього ж навчального року, *восени 2020 року*, ми провели онлайн-опитування в закритій групі Фейсбук «Математика «Ранок». Пілот», яка створена для професійного спілкування вчителів початкової школи [285]. Налаштування групи дають можливість створювати опитування, результати якого відразу аналізуються соціальною мережею і представляються у вигляді діаграми. Але, на жаль, такий формат опитування не дає змоги точно визначити кількість педагогів, які взяли участь в опитуванні, оскільки один і

той же вчитель міг обрати кілька варіантів відповіді. Крім того, кожне запитання було представлено в окремій публікації, тому маємо різну кількість відповідей на певне запитання. Узагальнюючи, можна стверджувати, що відповіли, хоч би на одне запитання опитування, щонайменше 119 вчителів (це найбільша кількість учителів, що обрали один із варіантів відповіді на одне із запитань опитування).

Метою анкетування було визначення обізнаності вчителів початкової школи щодо існування онлайн-сервісів для створення інтерактивних вправ, навчального відео і представлення навчального змісту на віртуальній дошці.

Конкретизуючи результати, ми дійшли деяких узагальнень.

Перше. Для створення інтерактивних вправ найбільш популярним є сервіс LearningApps – про нього обізнані 82% вчителів, але лише 21% використовують у роботі; про сервіси Liveworksheets знають 16% учителів, а використовують лише 4%; про Wizer.me обізнані 9% учителів, а використовують лише 0,8%. У дослідженні С. Скворцової, А. Іщенко, О. Галіцан і Я. Гаєвець зазначено, що 74,7% вчителів початкової школи і математики використовують сервіс LearningApps для створення інтерактивних вправ [297, с. 100]. Це загалом корелює з кількістю вчителів початкової школи, які знають про існування названого сервісу, але восени 2020 року його використовувало лише 21% вчителів. Різняться результати, які одержали С. Скворцова, А. Іщенко, О. Галіцан і Я. Гаєвець [297, с. 100], з результатами нашого дослідження щодо використання педагогами сервісу Liveworksheets – 13,4% і Wizer.me – 8,0%. За нашими даними – обізнані щодо існування сервісу Liveworksheets 16%, а використовують лише 4% вчителів початкової школи; щодо існування сервісу Wizer.me обізнані 16%, а використовують 0,8%. Пояснення таких розбіжностей ми вбачаємо, з одного боку, у віддаленості цих анкетувань майже у рік, за який педагоги значно поліпшили власну ІКТ-компетентність, а з іншого – тим, що, можливо, вчителі математики порівняно з учителями початкової школи більшою мірою спрямовані на використання онлайн-сервісів для створення інтерактивних

вправ. З огляду на зазначене, можна зауважити про те, що *LearningApps* є найпопулярнішим онлайн-сервісом серед учителів України, тому доцільно включити ознайомлення з цим сервісом до змісту методичної підготовки майбутніх учителів початкової школи. Водночас, спостерігаємо позитивну динаміку щодо сервісів *Liveworksheets* і *Wizer.me*. Навіть у ФБ створено групу «Інтерактивні аркуші *Liveworksheets*», яка нараховує понад 12 000 учасників, де вчителі початкової школи обмінюються зробленими власноруч інтерактивними аркушами до чинних підручників з математики, мови тощо. Отже, існує потреба в ознайомленні майбутніх учителів з онлайн-сервісом *Liveworksheets* і його аналогом *Wizer.me*.

Друге. Щодо сервісів для створення навчального відео, зокрема *H5P*, маємо підстави стверджувати, що обізнані 6% учителів, але лише 0,8% використовують *H5P*; про *Learnis* знають 7% учителів, а використовують 2%. Слід зазначити, що вчителі початкової школи мали можливість під час опитування написати власний варіант, тому у відповідях було додано комплекс онлайн-сервісів для створення навчального відео: *Zoom+Freecam*. Як бачимо, за нашими даними, сервіси для створення навчального відео не є популярними серед учителів початкової школи. Дещо кращі результати анкетування одержали через рік С. Скворцова, А. Іщенко, О. Галіцян і Я. Гаєвець [297, с. 100]: сервіс *Learnis* використовують 14,9% вчителів математики та початкової школи. Водночас, за даними інших дослідників [297, с. 98], вчителі математики і початкової школи ще використовують і програми для підготовки та редагування відеозавдань: *Movavi* – 46,7%, *iMovie* – 21,8%, *Learnis* – 16,9%, *Camtasia* – 9,6%, *Thinglink* – 6,1%, а 18,4% не знайомі з наведеним списком програмного забезпечення. Таким чином, є потреба в ознайомленні вчителів початкової школи з онлайн сервісами для створення навчального відео.

Третє. Для подання навчального змісту на віртуальній дошці 50% учителів знають, що можуть використовувати сервіс *Padlet*, 4% учителів – *Lino.it*; водночас лише 16% учителів із 50% обізнаних про цей сервіс

використовують у роботі віртуальну дошку Padlet, і лише 2% учителів з 4% – Lino.it [285]. Відсоток обізнаності вчителів початкової школи щодо віртуальної дошки Padlet в нашому анкетуванні значно нижчий, ніж відсоток її використання вчителями математики і початкової школи відповідно до дослідження С. Скворцової, А. Іщенко, О. Галіцян і Я. Гаєвець [297]: 55,2% вчителів математики і початкової школи порівняно з 16% вчителів початкової школи за нашими даними. Такий стан, у цьому і в інших випадках розбіжностей, можна пояснити тим, що анкетування дещо віддалені в часі (близько року), а також тим, що підвищення відсотків відбувається завдяки вчителям математики, які мають вищий рівень ІКТ-компетентності порівняно з учителями початкової школи.

Отже, аналіз результатів досліджень 2020 року свідчить про недостатній рівень використання онлайн-сервісів учителями початкової школи України (навіть в умовах дистанційного навчання, та розуміння про те, що це і не є прямим свідченням про відповідний рівень їхньої ІКТ-компетентності). Проте більшість учителів початкової школи готові до активного опанування ІКТ, усвідомлюючи, що це вимагатиме додаткових зусиль.

Набуті нами експериментальні дані корелюють з результатами досліджень науковців D. Manzano-Sánchez, A. Valero Valenzuela, D. Hortiguera-Alcala, які вивчали освітні системи та дії в умовах пандемії [263]. Також автори наголошують на тому, що для організації ефективного дистанційного навчання допомоги потребують не тільки вчителі, а й батьки учнів, які допомагають їм у налаштуванні цифрових пристроїв.

З метою підвищення рівня ІКТ-компетентності вчителів початкової школи, з акцентом на практичну спрямованість – аналіз онлайн-сервісів у процесі навчання математики, ми створили і провели два електронні курси на сайті Zmist.ua («Інтернет ресурси для створення навчального та ігрового контенту з математики для молодших школярів» <https://zmist.op.ua/courses/internet-resursi-dlya-stvorenniya-navchalnogo-ta->

[igrovogo-kontentu-z-matematiki/?fbclid=IwAR2gfpzOap1aNyIPTZIBB6nSmCglsEu2F1cfZOLx18axuxlgM9jRKTkctYA](https://www.youtube.com/watch?v=SindCrsUaQQ&list=PLXZLpwjw_lpquI8Fv10bHgH3kchEhKI4A); «Інтерактивні інструменти для творення навчального контенту з математики для молодших школярів» (<https://zmist.op.ua/courses/interaktyvni-instrumenty-dlia-stvorennia-navchalnogo-ta-igrovogo-kontenty/>). Також ці вебінари було розміщено у відеохостингу Youtube (https://www.youtube.com/watch?v=SindCrsUaQQ&list=PLXZLpwjw_lpquI8Fv10bHgH3kchEhKI4A).

Зазначимо, що з листопада по грудень 2021 року нами було проведене онлайн-опитування 232 вчителів початкової школи України (які є учасниками групи «Математика «Ранок». Пілот» і були обізнані про електронні курси і наявність відповідних вебінарів у відеохостингу YouTube). Результати цього дослідження [291] свідчать про таке:

1) 77,3% респондентів опанували електронний курс повністю або його окремі теми, 22,7% респондентів не переглянули жодного вебінару;

2) для створення інтерактивних вправ з математики респонденти обрали сервіси LearningApps, Liveworksheets, Wizer.me, H3P, Kahoot, Mozabook, Wordwall, Google Forms, Miksike та онлайн-платформи «Всеосвіта» і «На урок». Слід зазначити, що 17,7% респондентів вказали, що до уроків вони не створюють інтерактивні вправи.

Цей відсоток загалом корелює з результати самооцінки вчителів ІКТ-компетентності: 4,5% респондентів оцінили свої вміння у створенні інтерактивних завдань у 0 балів; 2,5% – 1 бал; 4,5% – 2 бали; 28,9% – 3 бали; 40,3% – 4 бали; 19,4% – 5 балів.

Щодо відбору сервісів у створенні інтерактивних аркушів, то в анкетуванні 2021-2022 навчального року, порівняно з анкетуванням 2020-2021 навчального року, є позитивна динаміка. Зокрема, вже 44,6% обрали сервіс Liveworksheets, а в попередньому анкетуванні на використанні цього сервісу наголошували лише 4% вчителів початкової школи. 8,8% обрали

Wizer.me порівняно з 0,8% в попередньому опитуванні. Можемо зробити висновок про зростання відсотка вчителів, які обирають зазначені онлайн-сервіси. *Отже, зазначена теза про доцільність ознайомлення й майбутніх учителів зі створенням інтерактивних вправ у сервісах Liveworksheets і Wizer.me ще раз підтверджена результатами опитування.*

Щодо створення навчальних відео, то маємо такі результати: 62,4% обрали MS Power Point; 46,8% – Zoom; 26,3% – програми для записування екрана комп'ютера; 4,9% – Skype, 5,4% – обрали інші сервіси, зазначивши Google Meet, Screencastify, Вегаспро та кінемастер; 11,2% вказали, що не створюють навчальне відео. Відповідними є і результати самооцінки вчителів їхньої компетентності у застосуванні обраних сервісів для створення навчальних відео: 0 балів – 5%; 1 бал – 2,5%; 2 бали – 5,9%; 3 бали – 22,3%; 4 бали – 42,1%; 5 балів – 22,3%.

Дещо відмінними є результати опитування щодо питання вибору онлайн-сервісів для створення інтерактивних відео: 20,2% обрали Learnis; 6,1% – Edpuzzle; 4% – H₅P, 33,3% обрали інші сервіси та 50% вказали, що не створюють інтерактивних відео. Відповідними є і результати самооцінки вчителів їхньої компетентності у застосуванні обраних сервісів для створення інтерактивних відео: 0 балів – 26,3%; 1 бал – 7,5%; 2 бали – 6,5%; 3 бали – 28,5%; 4 бали – 22,6%; 5 балів – 8,6%.

Як бачимо, порівняно з попереднім анкетуванням, розширилося коло онлайн-сервісів для створення навчального відео, зокрема й інтерактивного. Також зафіксовано позитивну динаміку процесу використання сервісу Learnis – відсоток учителів зріс з 2% до 20,2%; H₅P – з 0,8% до 4%. Отже, коло сервісів, які використовують учителі початкової школи для створення відеоконтенту, розширюється; педагоги все більше звертають увагу на створення навчальних відео, *тому, готуючи вчителів до використання ІКТ у професійній діяльності, доцільним є ознайомлення студентів із найбільш популярними сервісами створення і редагування відео.*

Щодо відбору онлайн-сервісів для представлення навчального матеріалу на віртуальній дошці, то у 2021-2022 навчальному році сервіс Padlet обрали 66,8% респондентів порівняно з 16% вчителів, що використовували цей сервіс у 2020-2021 навчальному році. Також позитивну динаміку спостерігаємо і щодо сервісу Lino.it – його вже використовують 8,3%, порівняно з 4% вчителів, які були лише знали про його існування у 2020-2021 навчальному році. Слід зазначити, що 5,9% респондентів обрали інші сервіси, вказавши Notebook, Wordwall та Jamboard, та 4,4% – WikiWall; 26,3% – вказали, що не створюють віртуальних дощок. Підтвердженням цього є результати самооцінки вчителів їхньої компетентності в застосуванні обраних сервісів для представлення навчального матеріалу на віртуальній дошці: 0 балів – 14,6%; 1 бал – 3,5%; 2 бали – 7,5%; 3 бали – 22,1%; 4 бали – 32,2%; 5 балів – 20,1% [291]. *Як впливає з вищезазначеного, виникає потреба у підготовці майбутніх учителів початкової школи до роботи з віртуальними дошками.*

Рівень власної компетентності (за 5бальною шкалою) оцінили на максимальний бал 12,4%, на 4 бали – 28,4%, на 3 бали – 22,2%, на 2 бали – 9,8%, на 1 бал – 5,7%, на 0 балів – 21,6%. Водночас, спостерігаємо розбіжності з розподілом учителів математики і початкової школи щодо самооцінювання рівня ІКТ-компетентності, представленого в дослідженні С. Скворцової, А. Іщенко, О. Галіцян і Я. Гаєвець [297]. Так, за результатами анкетування зазначених авторів, високий рівень визнали в себе 7,3%, достатній – 68,2%, середній – 21,8%, низький – 2,7%. Звичайно, використано різні шкали для самооцінювання, але не зважаючи на це, викликає стурбованість кількість учителів початкової школи, які вказали 0 балів – 21,6%, та кількість учителів математики і початкової школи, які визнали в себе низький рівень ІКТ – 2,7%. Маємо істотні відмінності, які можна пояснити лише тим фактом, що вчителі початкової школи мають нижчий рівень ІКТ-компетентності порівняно з учителями математики.

Отже, результати опитування (Додаток Б) підтверджують, що вчителі початкових класів України спрямовані на використання ІКТ у своїй професійній діяльності та мають бажання до подальшого розвитку набутих компетентностей у застосуванні онлайн-сервісів.

Порівнюючи отримані результати досліджень щодо використання ІКТ учителями початкових класів у професійній діяльності в ПП з результатами ДП, отримуємо такі узагальнення.

Перше. Рівень сформованості ІКТ-компетентності у ДП [289] та у ПП [291] значно змінився. За результатами наших досліджень динаміку самооцінки вчителями початкової школи власної ІКТ-компетентності представлено в Таблиці 2.1. Аналіз даних свідчить, що у ДП вчителі, які оцінили власну ІКТ-компетентність найвищими балами, виявили завищену самооцінку, а вже у ПП вчителі змогли об'єктивно оцінити свої вміння використовувати ІКТ та визнали недостатність знань у галузі ІКТ. У ПП збільшилася на 2,1% кількість учителів, які оцінюють власну ІКТ-компетентність на доброму рівні, і на 6,6% – на середньому рівні. Водночас зменшилася на 10,2% кількість учителів, які оцінили власну ІКТ-компетентність на недостатньому рівні, та збільшилася на 4,6% кількість учителів із ІКТ-компетентністю на нульовому рівні. Отримані дані свідчать про те, що саме в ПП вчителі початкової школи в реалізації дистанційного навчання виявили свої прогалини у застосуванні ІКТ та об'єктивно оцінили рівень сформованості ІКТ-компетентності.

Таблиця 2.1.

**Динаміка сформованості
ІКТ-компетентності вчителів України у ДП та ПП за самооцінними
судженнями респондентів**

Рівень	Високий (5 балів), %	Добрий (4 бали), %	Середній (3 бали), %	Недостатній (2 бали), %	Відсутній (1 бал / 0 балів), %
Допандемійний період	15,5	26,3	15,5	20,0	22,7

Продовження таблиці 2.1

Пандемійний період	12,4	28,4	22,1	9,8	27,3
Приріст	-3,1	+2,1	+6,6	-10,2	+4,6

Друге. У ПП вчителі розширили коло сервісів для створення інтерактивних вправ, опанувавши ті, з якими були обізнані, а також нові. Якщо у ДП тільки 24% учителів створювали інтерактивні завдання в сервісах LearningApps та Google Forms [285], то у ПП 82,3% учителів опанували сервіси для створення інтерактивних вправ, а саме: LearningApps, Liveworksheets, Wizer.me, H5P, Kahoot, Mozabook, Wordwall, Google Forms, Miksike та онлайн-платформи «Всеосвіта», «На урок» [291].

Третє. Якщо у ДП у вчителів початкової школи спостерігали певні труднощі у створенні та використанні електронних тестів, навчальних ігор, віртуальних лабораторій та симуляцій, то у ПП опанували сервіси для створення тестів (зокрема, Google Forms, Classtime, Plickers).

Отже, перехід до дистанційного навчання внаслідок Covid-19 позитивно позначився на динаміці розвитку ІКТ-компетентності вчителів початкової школи, зокрема в опануванні нових сервісів для створення навчального інтерактивного контенту.

Деяко гірші результати щодо проходження курсів із застосування ІКТ у професійній діяльності демонструють результати досліджень мексиканських науковців [260] щодо ІКТ-компетентності вчителів початкових класів у 2021 році.

Зокрема, по-перше, 40,7% мексиканських учителів початкової школи ніколи не відвідували жодного курсу в галузі ІКТ, 44,7% пройшли один-два курси, 12,7% – три-чотири, 2% – п'ять і більше [260]. Якщо зіставити цей результати з результатами анкетування [291], то в Україні вчителі більш

охоче навчаються – 77,3% вчителів початкової школи опанували хоч би один електронний курс із застосування ІКТ в освітній діяльності.

По-друге, щодо умов праці з використанням ІКТ, то 40,1% зазначили, що в закладі завжди є комп'ютерна техніка для їх обслуговування [260]. Як бачимо, що матеріально-технічна забезпеченість у мексиканських школах у ПП гірша за оснащеність у ДП у школах Болгарії – 56% респондентів зазначили про це [320]. Краща ситуація з матеріально-технічним забезпеченням навчального процесу і в Україні. У «Національній доповіді про стан і перспективи розвитку освіти в Україні» зазначено, що станом на 2021 рік у 12,7 тис. (88,1%) денних ЗЗСО є кабінети інформатики й обчислювальної техніки, у яких обладнано понад 21 тис. комп'ютерних класів на 202 тис. робочих місць. Створено значний обсяг навчального контенту. Однак до цього часу проблемними залишаються питання забезпечення всіх учасників освітнього процесу повноцінною комп'ютерною технікою (57% комп'ютерів придбано понад п'ять років тому), поповнення відповідного навчального контенту і його централізоване розміщення на єдиній комп'ютерно-технологічній платформі підтримки електронного навчання, забезпечення всіх закладів освіти якісним інтернет-зв'язком (за даними Мінцифри 40% шкіл такого зв'язку не мають) [106, с. 46].

По-третє, щодо використання ІКТ, то 70,41% вчителів зазначили, що вони завжди використовують комп'ютер для виконання шкільної роботи: планування, заходи, презентації тощо [260].

Аналіз українських та зарубіжних досліджень свідчить про те, що вчителі початкової школи переважно використовують ІКТ у професійній діяльності. Можемо стверджувати, що вимушений перехід до дистанційного, онлайн- та змішаного навчання підштовхнув учителів початкової школи до роботи над удосконаленням власної ІКТ-компетентності. У більшості випадків учителі опановували інструменти ІКТ самостійно, зокрема переглядаючи тематичні вебінари, майстер-класи тощо.

Аналіз результатів досліджень доводить, що саморозвиток учителів у галузі ІКТ був спрямований насамперед на опанування базовими інструментами, програмами, сервісами, без яких неможливою була організація дистанційного навчання (Google Meet, Zoom, Google Classroom, ClassDojo тощо). Відтак більшість педагогів зупинилася на цьому етапі в опануванні ІКТ, обравши базовий комплекс сервісів. Проте є вчителі, які розширили базовий комплекс, поповнивши його сервісами, що дають змогу створювати власний інтерактивний та неінтерактивний контент різних форматів. Опанування таких сервісів потребує глибших знань у сфері ІКТ та відповідних технічних і методичних умінь. Тому виникає потреба готувати вчителів до застосування ІКТ ще під час професійного навчання в ЗВО.

Отже, фокус уваги вчителів початкової школи спрямований на організацію процесу навчання (очного, дистанційного, змішаного) з використанням засобів ІКТ, насичуючи урок відео та інтерактивним контентом. Зокрема, для організації дистанційного навчання учителям корисні сервіси, які пропонують створення електронного журналу та віртуального класу, з можливістю його наповнення як навчальними матеріалами, так і інтерактивними завданнями й тестами. Під час очного навчання вчитель може пропонувати учням виконати інтерактивні вправи та тести, переглянути інтерактивні відео, задовольнити таким чином потребу сучасних учнів – представників цифрового покоління до діяння у віртуальному середовищі.

Крім того, в останній час стрімко розвиваються віртуальні середовища та лабораторії для організації навчальних досліджень учнів, сервіси для створення віртуальної реальності; існує досвід використання чат-ботів, зокрема чату GPT. У віртуальних лабораторіях школярі можуть досліджувати певні факти, закономірності, відпрацьовувати способи дії тощо, а потім в ігровій формі відпрацьовувати вміння або навичку. Чат-боти можуть бути корисними як учителям під час підготовки до уроку, так і учням у процесі проєктної діяльності, для пошуку інформації, генерування запитань тощо.

Вочевидь, що питання організації очного та дистанційного уроку з використанням засобів ІКТ має бути змістом підготовки майбутніх учителів початкової школи. Таким чином, ще під час навчання майбутніх учителів у ЗВО, які провадять підготовку за напрямом 013. Початкова освіта, доцільно в курсах методичних дисциплін або дисциплін за вибором передбачити модулі, які допоможуть майбутнім учителям опанувати онлайн-платформи та онлайн-сервіси, які можна використовувати під час дистанційного й очного навчання, для організації всіх етапів уроку.

2.2. Комплекс онлайн-сервісів для організації очного, дистанційного і змішаного навчання

Вивчення й аналіз досліджень українських та зарубіжних науковців щодо стану готовності вчителів початкової школи до застосування ІКТ у професійній діяльності, які представлені в підрозділі 2.1, засвідчили потребу розвитку ІКТ-компетентності педагогів. Спираючись на дослідження болгарських [320; 321], словацьких [327], чеських [256; 268], румунських [276] та українських [55; 106; 109; 289; 285; 290; 291; 296; 297] учених, у підрозділі 2.1 ми встановили, що вчителі у використанні ІКТ технологій потребують допомоги не лише щодо використання апаратних засобів, а саме у практико-орієнтованій підготовці на матеріалі окремих предметів з конкретними зразками професійної діяльності. Отже, є необхідність ознайомлення вчителів із сервісами, які допомагають в організації навчання в очній, дистанційній та змішаній формах, а саме – для створення віртуального класу, електронного журналу, навчального інтерактивного контенту, у тому числі віртуальними дошками, а також сервісами для проведення онлайн-уроків, а отже, – з цифровими ресурсами, які значно полегшать їм організацію очного, дистанційного і змішаного навчання.

З огляду на зазначене та враховуючи уподобання учителів початкової школи і позитивну динаміку опанування ними окремих онлайн-сервісів, а

також розширення спектру онлайн-сервісів, вважаємо доцільним у процесі методичної підготовки передбачити ознайомлення майбутніх учителів з використанням ІКТ у процесі навчання окремих предметів чи інтегрованих курсів.

Беручи до уваги вже схарактеризовані потреби організації освітнього процесу, *складниками зазначеного комплексу онлайн-сервісів для організації очного, дистанційного (у синхронному й асинхронному режимі) і змішаного навчання* вважаємо:

1. Сервіси для створення навчального інтерактивного контенту;
 - А. Сервіси для створення інтерактивних вправ;
 - Б. Сервіси для створення інтерактивного відео;
 - В. Сервіси для створення віртуальних дощок;
 - Г. Сервіси-інтерактивні симулятори;
2. Сервіси для організації та проведення онлайн-уроку;
3. Сервіси для створення віртуального класу та електронного журналу.

Здійснено відбір онлайн-сервісів до кожного складника комплексу, врахувавши результати лонгitudного дослідження уподобань учителів початкової школи України, своєрідність якого вже було представлено. У такий спосіб ми окреслили коло онлайн-сервісів, які використовують учителі початкової школи України, а тому в кожному з них уже існує українськомовна бібліотека, яку педагог може використати навіть без подальшого доопрацювання.

Отже, у межах методичних дисциплін або/та дисциплін за вибором студентів доцільно щонайперше, це ознайомити майбутніх учителів із *комплексом онлайн-сервісів для організації очного, дистанційного (у синхронному й асинхронному режимі) і змішаного навчання*. З огляду ж на стрімкий розвиток ІКТ, цей комплекс онлайн-сервісів є комплексом відкритого типу, який може видозмінюватися та доповнюватися відповідно до умов, що постійно змінюються.

Обґрунтуємо здійснений вибір сервісів відповідно до кожного складника комплексу.

I. Сервіси для створення навчального інтерактивного контенту.

Ми виходимо з трактування **«навчальний контент»** як сукупність змістових елементів, які є предметом вивчення учнями. Під **навчальним інтерактивним контентом** розуміємо: 1) навчальний контент, у якому передбачені певні дії з його елементами і який вимагає *активної участі учня* у процесі роботи з ним; 2) інструмент *взаємодії* вчителя і учня, шляхом пропозиції учневі певних навчальних цифрових продуктів, з можливістю зворотного зв'язку у вигляді оцінки результатів навчальної діяльності учня, і які, зокрема, передбачають керівництво навчальним поступом учня залежно від одержаних результатів; 3) сукупність усіх елементів (змістових елементів і елементів управління, що дають змогу пересуватися змістовим масивом), з яким явно чи опосередковано взаємодіє учень.

Як переконує практика сучасної початкової школи, можливі різні форми взаємодії з навчальним інтерактивним контентом; йдеться про пасивну, активну, дослідницьку. За пасивної форми взаємодії учень не змінює контент, а лише переглядає або прослуховує інтерактивний контент з метою розуміння і запам'ятовування навчальної інформації, виконуючи лише управлінські функції (розпочинає і завершує роботу, прокручує тощо). Наприклад, пасивну форму взаємодії спостерігаємо у випадку, коли учень переглядає навчальне відео, заздалегідь підготовлене вчителем.

Активна форма взаємодії передбачає зміну контенту шляхом виконання певних дій із ним; у цьому випадку навчальний інтерактивний контент має два стани – вихідний (створений вчителем) і трансформований (видозмінений учнем). Наприклад, переглядаючи інтерактивне навчальне відео, у якому передбачені зупинки для виконання вправ, учень змушений застосувати знання або способи дії, одержані під час перегляду фрагменту відео, – маємо активну форму взаємодії з інтерактивним контентом.

Дослідницька форма взаємодії передбачає не просте видозмінення елементів контенту за планом, алгоритмом, який задано ззовні як за активної форми взаємодії, а вивчення об'єкту шляхом зміни умов під час вільного маніпулювання з ним. Наприклад, працюючи у віртуальній лабораторії PhET Interactive Simulations, досліджуючи дроби, учень може задавати числові значення чисельника і знаменника та спостерігати відповідну величину цілого.

Застосування навчального інтерактивного контенту у процесі навчання дає змогу організувати взаємодію з учнем: представити навчальний матеріал, організувати зворотний зв'язок, миттєво здійснювати оцінку результатів навчальної роботи учнів, надати певну дозу допомоги за умов виникнення утруднень в учня.

До інтерактивного контенту належать інтерактивні вправи, тести, відео, віртуальні дошки, онлайн-симулятори тощо. Зазначимо, що будь-який навчальний контент може бути інтерактивним, якщо він заснований на взаємодії з учнем.

З огляду на зазначені вище особливості когнітивних процесів особистості учня як представника цифрового покоління, для поліпшення сприймання, розуміння і запам'ятовування навчальної інформації, потрібна візуалізація й унаочнення навчального матеріалу, що можливо реалізувати шляхом застосування засобів ІКТ, створюючи цікавий, яскравий і динамічний інтерактивний контент. Найбільш популярним інтерактивним контентом серед учителів України є інтерактивні вправи.

1.А. Комплекс сервісів для створення інтерактивних вправ.

Ми виходили з розуміння, що інтерактивна навчальна вправа – це завдання, зроблене в певному онлайн-сервісі із застосуванням шаблонів цього сервісу, яке запускається під час входу учня в систему і завершується при його виході. Інтерактивні вправи можуть передбачати як введення правильної відповіді вчителем (а тому створюють можливість миттєвої автоматичної перевірки результату виконання цього завдання учнем), так і

відкрити відповідь учня (тоді правильність виконання такого завдання перевіряє вчитель власноруч).

У будь-якому випадку інтерактивна вправа містить такі елементи: інструкцію, як її слід виконувати, як заносити результат; власне умову завдання; розв'язання та відповідь (якщо завдання виконано в шаблоні з автоматичною перевіркою, то під час його підготовки вчитель записує правильні відповіді).

Зазначимо, що інтерактивні вправи, виконані в шаблоні, що передбачає автоматичну перевірку правильності, дають можливість учням відразу одержати обернений зв'язок щодо результату їхнього виконання, таким чином задовольняючи потребу учнів-представників цифрового покоління у миттєвому одержанні задоволення, оскільки вони не бажають чекати віддаленого результату.

Створюючи інтерактивні вправи в сервісах, які передбачають ще й електронний журнал, учитель одержує інформацію щодо виконання всіх завдань кожним учнем і може моніторити його навчальний поступ. Звичайно, що сервіси, які передбачають наявність електронного журналу, створюють можливість для вчителя організувати віртуальний клас, запросивши до нього учнів, і вже через цей клас пропонувати учням завдання. Звичайно, що така опція є корисною для організації дистанційного і змішаного навчання.

Онлайн-сервіси для створення інтерактивних вправ пропонують створення завдань у цілому комплексі шаблонів, які можна об'єднати у групи. Це шаблони для створення завдань, які для внесення правильної відповіді передбачають: 1) вибір і натискання на правильну відповідь – вказівні вправи; 2) переміщення елементів завдання – маніпулятивні вправи; 3) вписування правильної відповіді – клавіатурні вправи; 4) називання відповіді – мовленнєві вправи. Вказівні і маніпулятивні типи вправ, у деяких випадках і клавіатурні, передбачають автоматичну перевірку правильності виконання завдання сервісом. Зазначимо, що клавіатурні завдання можуть

містити відкриту відповідь з наступною перевіркою вчителем. Усе зазначене може стосуватися і тестових завдань.

До цього додамо ще й таке: здійснюючи відбір онлайн-сервісів для створення інтерактивних вправ, ми дотримувались певних вимог: I група – вимоги до *створення* інтерактивних вправ; II група – вимоги до *контролю* за їх виконанням та моніторингу результативності роботи учня. Схарактеризуємо цей аспект більш докладно.

До першої групи вимог щодо *створення* інтерактивних вправ та тестових завдань належать: 1) можливість створення вправ до всіх розділів навчального предмета; 2) наявність достатньої кількості платформ для урізноманітнення інтерактивних вправ; 3) можливість яскравого оформлення інтерактивних вправ через використання картинок, графіків, діаграм, аудіо- та відеоматеріалів тощо; 4) наявність анімацій, динамічності та спеціальних ефектів в інтерактивних вправах; 5) можливість створення диференційованих вправ за рівнями складності; 6) можливість подання серії інтерактивних вправ за рівнями просування, де учень бачить, скільки вправ йому необхідно виконати, аби перейти на рівень вище; 7) зрозумілий та нескладний алгоритм виконання інтерактивних вправ учнями; 8) нескладний алгоритм створення вчителем інтерактивних вправ.

Друга група вимог щодо *контролю* за виконанням інтерактивних вправ та моніторингу результативності роботи учня включає: 1) уникнення можливості діяння учнів навмання під час вибору відповіді; 2) наявність функції миттєвого та покрокового контролю перебігу виконання учнями певної вправи, серії вправ, накопичення даних про успішність учнів та їх аналіз і узагальнення, що дає змогу простежити за результатами.

Нами вже було визначено вище найбільш популярні серед учителів України онлайн-сервіси, які допомагають створювати інтерактивні вправи. У такий спосіб ми обрали сервіси **LearningApps**, **Liveworksheets**, **Wizer.me**, **H5P**, **Google Forms**, **Classtime**. У результаті порівняльного аналізу названих

сервісів щодо дотримання вимог І групи – *створення інтерактивних вправ* (рис. 2.1) одержано такі узагальнення:

1) *Можливості створення вправ до всіх розділів навчальних предметів та інтегрованих курсів* відповідно до Типових освітніх програм існують у сервісах LearningApps, Liveworksheets, Wizer.me, H₅P, Google Forms, Classtime.

2) *Щодо наявності достатньої кількості платформ для урізноманітнення вправ*, то сервіс LearningApps пропонує 8 основних шаблонів для створення інтерактивних вправ, Liveworksheets – 5 шаблонів, Wizer.me – 7 шаблонів, H₅P – 17 шаблонів; для створення тестових завдань Google Forms можливо використати 11 шаблонів: у Classtime – 10 шаблонів. Загальний аналіз можливостей сервісів для створення інтерактивного контенту свідчить, що LearningApps, Classtime, Google Forms, Liveworksheets, Wizer.me та H₅P містять достатню кількість шаблонів, які мають спільні риси. Багато інтерактивних завдань передбачає вписування відповідей тощо, які можна створити в зазначених сервісах.

Найбільш привабливим сервісом для створення інтерактивних вправ з автоматичною перевіркою є шаблон, який дає змогу вносити відповіді в текст завдання, – це завдання на заповнення пропусків. Існують два варіанти вправ із пропусками: учень або обирає відповіді зі списку (вказівні) або вписуватиме (клавіатурні вправи). Такі завдання можна створити в сервісах LearningApps, Liveworksheets, Wizer.me, H₅P, Google Forms, Classtime.

Ми спостерігали у професійній діяльності, що молодшим школярам подобається виконувати інтерактивні вправи, в основі яких закладено саме яскраві зображення. Подібні вправи з маркерами на певних фрагментах зображення можна створити в сервісі LearningApps та Wizer.me. Сервіси Classtime та H₅P пропонують створити дещо схожі завдання, у яких учні мають вибрати правильну відповідь із запропонованих варіантів, що представлені виключно у форматі зображення, вказавши натисканням на

відповідний фрагмент зображення. Завдання, створені в цих шаблонах, кваліфікуємо як вказівні типи інтерактивних вправ.

СЕРВІСИ	LEARNINGAPPS	GOOGLE FORMS	CLASSTIME	LIVEWORKSHEETS	WIZER.ME	H5P
ВИДИ ЗАВДАНЬ:						
ВПИСУВАННЯ ВІДПОВІДІ	"Вільна текстова відповідь" КЛАВІАТУРНІ	"Абзац", "З короткими відповідями", "Дата", "Час" КЛАВІАТУРНІ	"Коротка відповідь", "Довга відповідь" КЛАВІАТУРНІ	"Текстове поле для написання відповіді" КЛАВІАТУРНІ	"Відкрите запитання" КЛАВІАТУРНІ	"Картки" КЛАВІАТУРНІ
ПРОПУСКИ	"Заповни пропуски" КЛАВІАТУРНІ / ВКАЗІВНІ	"Спадний список" ВКАЗІВНІ	"Заповни пропуск" КЛАВІАТУРНІ	"Текстове поле для написання відповіді" КЛАВІАТУРНІ	"Пропуски" КЛАВІАТУРНІ / ВКАЗІВНІ	"Заповни пропуски" КЛАВІАТУРНІ
ІНТЕРАКТИВНІ ЗАВДАННЯ, СТВОРЕНІ НА ОСНОВІ ЗОБРАЖЕННЯ	"Фрагменти зображення" ВКАЗІВНІ	-	"Обрати область" ВКАЗІВНІ	-	"Заповни зображення" КЛАВІАТУРНІ	"Зайти точку доступу", "Знайти кілька точок доступу" ВКАЗІВНІ
УТВОРЕННЯ ПАР	"Знайди пару", "Числова пряма" МАНІПУЛЯТИВНІ	"Таблиця з варіантами", "Сітка прапорців", "Лінійна шкала" ВКАЗІВНІ	"Встановити відповідність", "Встановити відповідність (1+ відповідей в рядку)" ВКАЗІВНІ	"Зіставлення", "Перетягування правильної відповіді" МАНІПУЛЯТИВНІ	"Узгодження" МАНІПУЛЯТИВНІ	"Перетягування слова", "Перетягування зображення" МАНІПУЛЯТИВНІ
КЛАСИФІКАЦІЯ	"Класифікація" МАНІПУЛЯТИВНІ	-	-	-	"Сортування" ВКАЗІВНІ	-
ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ	"Вікторина" ВКАЗІВНІ	"З варіантами відповіді", "Прапорці" ВКАЗІВНІ	"Одна правильна відповідь", "Кілька правильних відповідей", "Вибірка тексту" ВКАЗІВНІ	"Вибір правильної відповіді", "Прапорці" ВКАЗІВНІ	"Вікторина", "Широкий вибір" ВКАЗІВНІ	"Вікторина", "Широкий вибір", "Тестове завдання з однією правильною відповіддю" ВКАЗІВНІ
ПРАВДА/ НЕПРАВДА	-	-	"Правда/ Неправда" ВКАЗІВНІ	-	-	"Правда/ Неправда" ВКАЗІВНІ
УПОРЯДКУВАННЯ	"Просте упорядкування" МАНІПУЛЯТИВНІ	-	"Встанови порядок" МАНІПУЛЯТИВНІ	-	-	"Відсортуй абзаци" МАНІПУЛЯТИВНІ
МОВЛЕННЄВІ ЗАВДАННЯ:	-	-	-	"Мовленнєві вправи" НАЗИВАННЯ ВІДПОВІДІ	-	"Говорить слова" НАЗИВАННЯ ВІДПОВІДІ

Рис. 2.1. Порівняльна характеристика шаблонів сервісів для створення інтерактивних і тестових завдань

Педагогічна практика засвідчує, що цікавими для молодших школярів є інтерактивні вправи на основі утворення пар, які можна змоделювати у LearningApps, Liveworksheets, Wizer.me, H₅P, Google Forms, Classtime. Для створення інтерактивних завдань іноді доцільно не утворювати пари, а перетягувати елемент завдання у певну область, таким чином, здійснюючи класифікацію. Інтерактивні вправи такого виду – маніпулятивні – можна створити тільки в сервісах LearningApps та Wizer.me.

Завдання, в основі якого закладено обирання однієї правильної відповіді або декількох правильних відповідей із запропонованих варіантів, можна створити в сервісах LearningApps, Liveworksheets, Wizer.me, H₅P, Google Forms, Classtime. Дуже схожим до тестових завдань із однією правильною відповіддю є завдання «Правда/Неправда», які можна створити у сервісах Classtime H₅P. Такі завдання належать до вказівних видів інтерактивних вправ.

З огляду на програмний зміст освітньої галузі «Математика» багато завдань для молодших школярів передбачають відновлення певного порядку елементів. Кваліфікуємо їх як маніпулятивні інтерактивні вправи. Створити такі завдання допоможуть сервіси LearningApps, Google Forms, Classtime та H₅P.

Особливо цінними для молодших школярів є інтерактивні мовленнєві завдання. Шаблони таких завдань є тільки в сервісах Liveworksheets та H₅P «Говоріть слова». Виконання мовленнєвих вправ у сервісах потребують простої відповіді, що складається з одного слова, зокрема вимовляння його в називному відмінку, тому що певна зміна відповіді буде зазначена сервісом як неправильна відповідь. Незручності у створенні таких завдань ми пов'язуємо із тим, що сервіси є переважно англomовними. Для виконання ж таких завдань в учнів має бути зразок виголошення правильної відповіді.

Отже, порівняльний аналіз шаблонів для створення інтерактивних завдань свідчить про наявність схожих шаблонів у онлайн-сервісах (рис. 2.1). Тому для ефективного перенесення навчального завдання з підручника чи

навчального зошита вчитель має орієнтуватися у перевагах та недоліках кожного шаблону сервісів LearningApps, Classtime, Google Forms, Liveworksheets, Wizer.me та H₅P.

3) Аналіз сервісів щодо *можливості яскравого оформлення інтерактивних вправ* через використання картинок, графіків, діаграм, аудіо-та відеоматеріалів тощо, свідчить про таке: LearningApps дає вчителю змогу представити умову завдання та варіанти відповідей у вигляді тексту, зображення, озвученого тексту, аудіо та відео. У користувача сервісу є можливість застосування різних способів додавання зображення з власного комп'ютера чи з Інтернету, аудіо та відео з YouTube. Аналогічно з LearningApps, у Classtime також можна доповнити завдання зображеннями, відео з YouTube, попередньо підготовленими аудіо та формулами. На відміну від LearningApps та Classtime, Google Forms уможливорює представити тільки умову завдання у форматі зображення, варіанти відповідей подаються виключно в текстовому форматі; також до завдань можна додати відео з YouTube. Доповнити інтерактивні аркуші Liveworksheets різноманітними зображеннями можливо під час створення макету інтерактивного аркуша у програмі MS Word або MS Power Point. Аналогічно з LearningApps, Classtime та Google Forms, на інтерактивний аркуш Liveworksheets можна додати відео з YouTube. Порівняно з LearningApps, Classtime, у Wizer.me також можна доповнити умову завдання та варіанти відповідей зображеннями та відео з YouTube, подати інструкцію до виконання завдання у форматі аудіо. Аналогічно з LearningApps та Classtime, у H₅P також можна доповнити завдання та варіанти відповідей зображеннями, відео з YouTube.

Отже, LearningApps, Classtime, Google Forms, Liveworksheets, Wizer.me та H₅P мають можливість підкріпити умову завдання відеоматеріалом із YouTube, проте тільки в сервісах LearningApps, Classtime, Wizer.me та H₅P можна представити інтерактивні вправи в яскравому оформленні, оскільки і умову, і варіанти відповідей можна репрезентувати у форматі зображення.

4) *Анімації, високий рівень динамічності та спеціальних ефектів* в інтерактивних вправах мають сервіси LearningApps, Liveworksheets, Wizer.me та H₅P, оскільки під час виконання завдань учні можуть рухати варіанти відповідей по робочій області монітора. У сервісах Classtime, Google Forms, порівняно з попередніми сервісами, таких можливостей немає.

5) Щодо можливості створення диференційованих вправ, беремо до уваги класифікацію вправ на тренувальні та контрольні. Під *можливістю створення диференційованих вправ за рівнями складності* розуміємо можливість створення системи тренувальних вправ, мета якої є формування в учнів певних умінь та навичок. Характерною особливістю таких вправ є надання можливості школяреві задовольнити вимоги завдання, навіть у випадку виникнення труднощів, через різні формати допомоги у вигляді: а) вказівки на ті аспекти, на які слід звернути увагу під час виконання завдання, б) підказки через надання пам'ятки/правила, в) подання правильного розв'язання з відповідним коментарем. Найбільше можливостей для цього пропонує сервіс Classtime, який уможлиблює до кожного завдання додати більше деталей різного формату (аудіо, відео, зображення, текст, формули), підкреслюючи ті елементи, на які слід звернути увагу. Наповнюючи завдання текстовим описом та/або зображенням, учитель може прикріпити до завдання відповідну пам'ятку/правило, які допоможуть тим учням, у яких виникли труднощі в його розв'язанні. У Classtime також є можливість дати додаткові пояснення, які відобразатимуться разом із правильною відповіддю. Аналогічні можливості із Classtime має сервіс Wizer.me, у якому також можна наповнити завдання різноманітними деталями (текст, зображення, аудіо), таким чином підкреслюючи важливі аспекти у його виконанні та надаючи додаткову допомогу у вигляді пам'яток і правил. Відмінною особливістю сервісу Wizer.me є створення до певного завдання на інтерактивному аркуші альтернативного завдання (у платній версії – низки альтернативних завдань), яке учень може виконати у випадку невиконання першого завдання. Порівняно із Classtime та Wizer.me менші можливості

мають сервіси LearningApps, Google Forms, Liveworksheets та H₅P, які дають змогу вчителю запропонувати додаткову допомогу у вигляді інструкції виключно в текстовому форматі. Зауважимо, що організувати об'єктивне оцінювання низки тренувальних вправ досить складно, оскільки зазначені сервіси оцінюють правильність виконання завдання без урахування того, самостійно було виконано завдання чи за допомогою підказок.

6) Відносно *можливості подання серії інтерактивних вправ за рівнями просування*, то найкращі можливості надає сервіс Classtime. Під можливістю подання серії інтерактивних вправ за рівнями просування розуміємо створення системи контрольних вправ: учень бачить, скільки вправ йому необхідно виконати чи виконати завдання цілком, аби перейти на рівень вище. Тестові завдання в названому сервісі можна об'єднати в сесію: коли учень переходить до її виконання, то праворуч він бачить список завдань із кількістю балів, які потрібно виконати. Аналогічно до Classtime, у Google Forms завдання тестового та відкритого типу також можемо об'єднати в одну форму і, за бажанням, розмістити завдання за розділами. Виконуючи кожне завдання, учень може переглянути, скількома балами оцінюється кожне завдання. Серію завдань можливо подати на окремому інтерактивному аркуші в сервісах Liveworksheets та Wizer.me. Створені інтерактивні завдання LearningApps можна об'єднувати в Колекцію вправ із проміжними заголовками та інструкціями щодо їх виконання. Аналогічну колекцію вправ можна створити в сервісі H₅P.

7) Проаналізувавши можливості сервісів, можемо констатувати, що вони передбачають *зрозумілий та нескладний алгоритм виконання інтерактивних вправ учнями*. Проте перед початком роботи в певному сервісі учитель обов'язково має провести ознайомчу роботу зі школярами щодо елементів управління інтерактивним контентом та підготувати пам'ятки щодо роботи в сервісі.

8) У результаті аналізу сервісів маємо підстави стверджувати, що LearningApps, Classtime, Google Forms пропонують відносно *нескладний*

алгоритм у створенні вчителем інтерактивних вправ порівняно з Liveworksheets, Wizer.me та H5P, які мають характерні особливості у створенні завдань (див. підрозділ 3.3 дисертації).

Відтепер здійснимо аналіз сервісів LearningApps, Liveworksheets, Wizer.me, H5P, Google Forms, Classtime відповідно до вищевикресленої другої групи вимог щодо *контролю за виконанням інтерактивних вправ та моніторингу результативності роботи учня.*

1) Для уникнення можливості діяння учнів навмання під час вибору відповіді в інтерактивному завданні доцільно обирати шаблони вправ із пропусками, які передбачають вписування відповіді (клавіатурні вправи). Зазначимо, що такі шаблони є в сервісах LearningApps, Classtime, Liveworksheets, Wizer.me та H5P. Також цю вимогу задовольняють шаблони на утворення пар, які передбачають зайві елементи. Наприклад, така можливість є в сервісі LearningApps, у якому можливе додавання зайвих елементів, що не мають пари. Маємо наголосити на тому, що в аналогічних шаблонах сервісів Liveworksheets, Wizer.me, H5P, Google Forms такої можливості, на жаль, немає.

Для уникнення можливості учнів діяти навмання під час вибору відповіді в завданні з варіантами відповідей учитель може збільшити кількість варіантів, а також пропонувати завдання, які мають кілька правильних відповідей. Зазначимо, що, на наш погляд, не ефективним є використання інтерактивних завдань у Classtime та H5P, створених за допомогою шаблону «Правда/Неправда» – обрання одного з двох варіантів – правда/неправда – до кожного запитання. Справа в тому, що варіантів відповіді передбачено тільки два, то є ймовірність того, що учень може навмання обрати правильну відповідь, досить висока.

2) Відповідно до наявності функції миттєвого та покрокового контролю виконання учнями вправ і накопичення даних про успішність учнів, найбільш привабливим для вчителя є сервіс Classtime, у якому можемо спостерігати в реальному часі за виконанням учнями сесії з миттєвою

перевіркою сервісом тестових завдань та нарахуванням відповідних балів. У сервісі Classtime учитель не може оцінити виконане завдання балами за власними критеріями. У безплатній версії в нього є лише два варіанти оцінки – або 1 бал або 0 балів. Тестові завдання сервіс оцінює автоматично та нараховує 1 бал за правильну відповідь, 0 – за неправильну відповідь. Завдання з відкритою відповіддю вчитель перевіряє та нараховує бал самостійно.

Аналогічно до Classtime, відбувається оцінювання результатів у сервісі H5P й Google Forms – за виконанням учнями завдань: тестові завдання перевіряються автоматично сервісом та нараховуються бали, а завдання відкритого типу самостійно перевіряє вчитель.

На відміну від Classtime, у Google Forms і у Wizer.me вчитель має можливість встановити максимальну кількість балів за виконання кожного завдання.

Оцінювання інтерактивних аркушів у сервісі Liveworksheets суттєво відрізняється від Wizer.me. За виконання всіх завдань на аркуші сервіс виставляє підсумкову оцінку від 0 до 10 балів. Крім бального оцінювання, у Liveworksheets наявне текстове оцінювання – за допомогою слів-маркерів, які співвідносяться зі шкалою (10 – «Outstanding» та 0 – «Very poor»).

На відміну від попередніх сервісів, у LearningApps немає бального оцінювання результатів, сервіс перевіряє виконані завдання автоматично та позначає зеленим кольором «Виконано» та червоним «Невиконано». Отже, відповідно до цього критерію особливо корисними є сервіси Google Forms та Classtime.

1.Б. Сервіси для створення інтерактивного відео.

Інтерактивне відео – особливий формат відео, яке передбачає взаємодію з відеоконтентом, через застосування різноманітних інструментів. Навчальне інтерактивне відео передбачає взаємодію учня з відеоконтентом через інтегрування у відео додаткових елементів, зокрема зупинок відео з пропозицією учневі виконати завдання, а також вбудованих «гарячих точок»,

які спонукають школярів опрацювати необхідний навчальний матеріал, поданий за допомогою тексту, зображення, графіків або гіперпосилань на відповідну вебсторінку.

Як відомо, навчальне інтерактивне відео створюється на основі готового навчального відео, яке доповнюється «гарячими точками» і зупинками. Тому методично виправданим вважаємо, щоб при виборі онлайн-сервісів для створення інтерактивного відео дотримуватись ще й таких груп вимог: III група – вимоги до *створення* навчального відео; IV група – вимоги до *створення «гарячих точок» та зупинок з інтерактивними завданнями*, а також *моніторингу* результатів виконання інтерактивних завдань.

Враховуючи особливості когнітивних процесів сучасних молодших школярів – представників цифрового покоління, з метою полегшення сприймання, розуміння і запам'ятовування навчальної інформації потрібне максимальне унаочнення (див. підрозділ 1.1 дисертації). Щоб забезпечити візуалізацію навчального матеріалу, вчитель може використовувати у процесі навчання різноманітний відеоконтент.

Оскільки, як уже було зазначено, що для створення відео українські вчителі використовують певні сервіси (**Microsoft Power Point, Canva, Renderforest, Zoom, Microsoft Teams**), тому порівнюємо можливості саме цих сервісів відповідно до третьої групи вимог щодо *створення навчального відео*: 1) можливість створити відео на основі мультимедійної презентації; 2) можливість створити натурне відео; 3) можливість створити відео за готовим сценарієм; 4) тривалість створеного відео.

Так, по-перше, щодо Microsoft Power Point та Canva, то вони здебільшого передбачають *можливість створення відео на основі мультимедійної презентації*. Для цього вчитель спочатку створює мультимедійну презентацію, наповнюючи її матеріалом різного формату та анімаціями, а потім переходить у режим презентації та запису з аудіосупроводом.

По-друге, щодо ресурсів Zoom та Microsoft Teams, то вони пов'язані із *можливістю створення натурального відео* – запису відео з екрану. Натурне відео також можна створити шляхом звичайної відеозйомки камерою. Зазначимо, що «натурне відео» – це відео реального уроку з учнями або відео з учнями – акторами, які створюють ефект присутності для учнів, що переглядають відеозаняття. Цей ефект досягається завдяки тому, що вчитель працює із живою аудиторією і глядач бачить реакцію на матеріал, що викладається [324, с. 23]. Відео такого виду може включати демонстрацію презентації, сторінки браузера, віртуальної дошки Zoom/Microsoft Teams із виконанням записів у реальному часі. Отже, натурні відео особливо цінні в навчанні молодших школярів.

По-третє, відносно потенціалу сервісів Renderforest та Canva, то йдеться про *можливість створити навчальне відео за готовим сценарієм*. Навчальне відео у Renderforest – це набір кадрів-сцен. Кадри-сцени є в певних шаблонах, які являють собою набір анімованих рисунків в одному стилі. Створюючи навчальне відео в названому сервісі, учитель наповнює набори сцен необхідним матеріалом різного формату. Отже, цей сервіс викликає певний інтерес для учнів початкової школи, бо містить елементи відеоскрайбінгу: мальовані зображення створюється прямо на очах глядача [324, с. 24]. Такого ефекту (руки, що малює) можливо досягнути, використавши анімовані сцени шаблону «Набір для анімації на білій дошці». Дещо схожим є процес створення навчального відео в сервісі Canva, у якого також є готові шаблони. Відмінністю Canva від Renderforest є те, що в шаблоні немає фіксованої кількості сторінок, користувач має поступово їх додавати.

По-четверте, стосовно *тривалості створеного відео*, то відмітимо таке: тривалість відео в Zoom та Microsoft Teams залежить від часових обмежень проведення відеоконференцій; максимальна ж тривалість відео у безкоштовній версії Renderforest – 3 хвилини.

Отже, MS Power Point, Canva, Renderforest, Zoom, Microsoft Teams дають учителям можливість створити навчальне відео, проте цей перелік сервісів можна розширити. Зокрема, А. Дрокіна пропонує включити до нього Windows Movie Maker та PinnacleStudioPlus [55, с. 156-157].

Слід зазначити, що для реалізації дистанційного навчання вчителя цікавить не лише відеопояснення навчального матеріалу, а й забезпечення можливості його первинного закріплення. Такі можливості надають сервіси для створення *інтерактивних відео*. Враховуючи обізнаність учителів у сервісах, пропонуємо розглянути можливості сервісів **H₅P** та **LearningApps** відповідно до четвертої групи вимог до *створення «гарячих точок» та зупинок з інтерактивними завданнями, а також моніторингу результатів виконання інтерактивного відео*.

Четверта група вимог передбачає: 1) зручність додавання інтерактивного контенту; 2) різноманіття шаблонів для створення інтерактивних вправ; 3) контроль правильності виконання інтерактивних вправ; 4) можливість перегляду поточних та підсумкових результатів виконання інтерактивного відео.

Наголосимо на низці обставин, котре, щонайперше, на своєрідності створення інтерактивного відео у згаданих сервісах відбувається на основі готового навчального відео, яке зберігається в YouTube. За допомогою покликання вчитель додає відео до H₅P/LearningApps та відповідно до часової стрічки наповнює його інтерактивним контентом – інтерактивними вправами, створеними за допомогою шаблонів обраного сервісу, та іншими матеріалами. У сервісі LearningApps до інтерактивного відео можна додати готові вправи зі вкладки «Мої матеріали» та текстові записи. У H₅P більше можливостей щодо наповнення інтерактивного відео: тестові завдання, завдання відкритого типу, зображення, діаграми.

Під час створення інтерактивного відео в сервісах H₅P та LearningApps у заздалегідь підготовлене відео треба вставити інтерактивні вправи та інші матеріали, для цього вчитель має визначити час зупинки відео. У сервісі H₅P

наявна часова стрічка, яка дає можливість додавати контент на потрібний часовий проміжок відео, наводячи на неї бігунок. Також у цьому сервісі є другий спосіб: коли використовуємо панель інструментів для додавання контенту до відео, відкривається конструктор додавання контенту з можливістю прописування часу показу завдань. У сервісі LearningApps немає часової стрічки, проте при додаванні до відео інтерактивних вправ учитель зазначає час появи завдання з можливим вставленням текстових коментарів, які допоможуть учневі.

Привертає увагу обставина, пов'язана із різноманіттям вправ, якими можна наповнити інтерактивне відео. Вона залежить від кількості шаблонів сервісів H₅P та LearningApps. До інтерактивного відео, створеного в сервісі LearningApps, можна додати вправи, які створюємо за допомогою 8 основних шаблонів сервісу. Більше можливостей у наповненні інтерактивного відео завданнями в сервісі H₅P, до якого можна вбудувати контент («Текст», «Таблиця», «Покликання», «Зображення», «Неінтерактивні Гарячі точки») та завдання («Вибір правильного твердження», «Тестове завдання із однією правильною відповіддю», «Тестове завдання з кількома правильними відповідями», «Правда/Неправда», «Пропуски», «Перетягування», «Відміть слова», «Перетягни слова», «Вибір зображення» та «Відкрита відповідь»).

Деталізуємо ще й такий аспект: за правильністю виконання інтерактивних вправ під час перегляду інтерактивного відео стежать обидва сервіси, що розглядаються – H₅P і LearningApps. До того ж під час перегляду інтерактивного відео в сервісах H₅P та LearningApps учні мають можливість ознайомитися з поточними результатами виконання інтерактивних завдань. А переглянути підсумкові результати виконання інтерактивних вправ можливо лише в сервісі H₅P.

1.В. Сервіси для створення віртуальних дощок.

Ознайомити учнів з упорядкованим навчальним інтерактивним контентом з певної теми чи уроку можливо за допомогою онлайн-сервісів для демонстрації навчального матеріалу на віртуальній дошці.

Сервіси-віртуальні дошки допоможуть педагогові не лише під час організації та проведення дистанційних уроків в асинхронному режимі, а й під час організації і проведення навчальних проєктів. Учитель на віртуальній дошці може яскраво та наочно презентувати як структурні елементи дистанційного уроку, так і структурні елементи навчального проєкту і план роботи над ним. Віртуальна дошка дає можливість унаочнити хід дистанційного уроку, представивши у схематичному вигляді або у вигляді заміток змістові одиниці уроку: I. Мотивацію навчально-пізнавальної діяльності, II. Актуалізацію опорних знань та способів дії, III. Формування нових знань та способів дії. IV. Закріплення. Формування вмінь і навичок, V. Підсумок уроку та рефлексія (у формі відео, тексти, вправи тощо), або унаочнити структуру навчального проєкту через постановку навчальної проблеми та змістовими поясненнями до кожного етапу його виконання, а також додаванням покликань на матеріал, що потрібно опрацювати. Також віртуальна дошка допомагає вчителю в організації та проведенні презентації (захисту) навчального проєкту в асинхронному режимі у вигляді завантаження учнями відео та/або інших матеріалів та в їх оцінюванні, зокрема у Padlet.

З огляду на мету дистанційного навчання, серед віртуальних інтерактивних дощок освітян здебільшого цікавлять віртуальні дошки для організації спільної роботи з різноманітним контентом із можливістю спільного його редагування – Educreations, Lino it, Padlet, Popplet. Розуміючи, що для створення віртуальних дощок у мережі представлено сервіси IDroo, Whiteboard Fox, Padlet, NoteBookCast, Conceptboard, Groupboard, Classroomscreen, Ziteboard, Lino.it та ін., причому їх перелік постійно розширюється, але враховуючи результати опитувань учителів України. Зважаючи на результати аналізу педагогічного досвіду творчих учителів, зосередимо свою увагу на двох сервісах – Padlet та Lino.it.

Так, враховуючи уподобання вчителів у виборі сервісів для демонстрації навчального матеріалу [285, с. 13-14], проаналізуємо

можливості сервісів **Padlet** та **Lino.it**. відповідно до таких вимог: 1) наявність різноманітних шаблонів віртуальної дошки; 2) можливість представляти на віртуальній дошці матеріал різного формату; 3) можливість долучити учнів до перегляду публікацій; 4) можливість для школярів публікувати власні дописи.

Розкриємо позначені вимоги більш докладно.

Наявність різноманітних шаблонів віртуальної дошки. У розрізі потужності сервісу Padlet, то врахуванню підлягають усі 8 шаблонів створення віртуальних дощок. Особливо конструктивним шаблоном для унаочнення руху учня з опанування начального матеріалу з певної теми чи уроку є шаблон «Полотно». У цьому шаблоні дописи віртуальної дошки мають вигляд блок-схеми із зазначенням послідовності виконання завдань, а також є можливість реалізації диференційованого підходу шляхом застосування розгалужень. На відміну від Padlet, Lino.it має тільки один шаблон, і тому всі віртуальні дошки є однотипними у форматі публікації заміток-стікерів.

Можливість представляти на віртуальній дошці матеріал різного формату, як вимога, передбачає таке: для створення дописів у цих сервісах можна використовувати документи різних форматів (завантажені документи з комп'ютера, фото, зображення, відео, текст та покликання, за якими учні можуть перейти до перегляду навчального та/або інтерактивного відео та виконання інтерактивних завдань).

Можливість долучити учнів до перегляду дописів деталізуємо на можливостях сервісу Lino.it, адже тут уможлиблюється створення віртуальної дошки для так званої віртуальної групи учнів, на відміну від Padlet, у якому не можна створити віртуальний клас. Натомість у Padlet, створюючи віртуальну дошку, за допомогою покликання або електронних скриньок учнів учитель може доєднати їх до виконання завдань.

Можливості школярів публікувати власні дописи по-різному реалізують окреслені сервіси. Так, у віртуальній дошці Lino.it учні можуть

тільки переглядати дописи, не маючи можливості їх коментувати. На відміну від Lino.it, у Padlet більше можливостей, які дають учням змогу писати коментарі до кожного допису, ставити відповідні реакції до записів (вподобайки, зірочки, оцінки та голосування за/проти).

За нашими педагогічними спостереженнями вочевидь однією з найбільших переваг віртуальної дошки Padlet можна вважати можливість завантаження робіт учнів у форматі створення миттєвого фото та скріншоту з девайсу; малювання та запису аудіо. Завантажені роботи можуть бути оцінені вчителем за допомогою балів у Padlet, у якому самостійно можна налаштувати систему оцінювання. Цих можливостей не має Lino.it; у цьому сервісі учні публікують свої роботи також у форматі заміток-стікерів, що потребує додаткових дій від них.

Водночас, у результаті критичного аналізу цих сервісів щодо можливості одержання результатів та оцінювання роботи учнів, вкажемо і на деякі незручності, а саме: на спроможності учня переглянути виконані завдання іншими школярами; на перевантаженні віртуальної дошки дописами учнів, що призводить до труднощів у пошуку завдань-дописів безпосередньо вчителя; завантажені документи займають об'єм пам'яті, що в безплатній версії сервісів є обмеженим. Тому сервіси Padlet та Lino.it доцільно використовувати лише для представлення навчального матеріалу, а для відправлення виконаних учнівських робіт педагогічно вмотивованого застосування доцільно вважати інші сервіси.

1.Г. Комплекс інтерактивних симуляторів.

Інтерактивні симулятори розглядаємо як цифровий сервіс, який створює можливості візуалізації через використання моделей абстрактних об'єктів, що вивчаються та досліджуються. У такий спосіб у віртуальному середовищі моделюються абстрактні об'єкти/поняття, процеси і ситуації, вивчення і дослідження яких призводить до вагомого навчального результату у вигляді відкриття закономірностей, способів дії, правил, узагальнень тощо. Ці симулятори не тільки передбачають суто навчальний контент, а й мають

оболонку для реалізації едьютеймента і забезпечують ігровий формат. Таким чином, *інтерактивними симуляторами вважаємо* ресурси для викладання з симуляціями, а також ті, що передбачають використання імерсивних технологій – віртуальної і доповненої реальності (AR, VR).

Беручи до уваги особливості учнів – представників цифрового покоління, учитель повинен застосовувати віртуальний навчальний контент (див. підрозділ 1.1). Інтерактивні симулятори поділяємо на дві групи: віртуальні лабораторії; доповнена та віртуальна реальність.

Спираючись на уподобання та обізнаність учителів щодо онлайн-сервісів (див. підрозділ 2.1), до першої групи ми обрали сервіси **PhET**, **GeoGebra**, а до другої – **Google Art**, **HP Reveal** та **H₅P**.

Перейдемо до порівняльного аналізу можливостей сервісів першої групи – віртуальних лабораторій, щодо врахування таких умов: 1) можливість спостереження нового поняття чи способу дії шляхом самостійного задання учнем певних умов; 2) можливість унаочнення результату в різних форматах; 3) підведення учнів до узагальнення поняття чи способу дії; 4) можливість відпрацювання вміння або навички у застосуванні нового способу дії; 5) можливість застосування нового способу дії під час виконання завдань від простих до ускладнених; 6) можливість організації дослідження нового поняття або способу дії як у символічній, так і в наочній формі.

Інтерактивні симуляції у віртуальній лабораторії PhET (<https://phet.colorado.edu/uk/>) для вивчення природничих наук і математики створені на основі педагогічних спостережень та спонукають учнів до навчальних досліджень й експериментування, використовуючи інтуїцію в середовищі, подібному до гри. Як переконає педагогічна практика, із переліку розроблених симуляцій у віртуальному середовищі PhET у навчанні молодших школярів математики доцільно застосувати такі: «Дроби: Вступ», «Будуємо дроби», «Перетвори вираз», «Влуч у десятку», «Арифметика», «Порівняння чисел», «Гра з числами», «Будівник площі» тощо. Кожна

симуляція має особливу структуру, яка охоплює основну, ігрову та дослідну частини. Наприклад, симуляція «Дроби: Вступ», як і багато інших, складається зі вступу, гри та лабораторії.

У вступі діти ознайомлюються з основними поняттями теми за допомогою великої кількості наочності: вони *експериментують, змінюючи певні умови і спостерігають за відповідними візуалізаціями* зміну величини; причому *візуалізація може бути представлена в різних форматах* – у формі відрізка, плоскої чи об'ємної фігури тощо. Водночас, *сервіс не спонукає учня до індуктивного узагальнення поняття або способу дії*, хоча велика кількість випробувань і дослідження впливу певної зміни на результат неявно все ж спонукає учня до узагальнень.

У розділі «Гра» сервіс пропонує школярам виконати різнорівневі завдання й отримати певну кількість балів, і в такий спосіб учні *набувають певного вміння або навички, працюючи за різними рівнями складності* – від простого до складного. У «Лабораторії» учні вдосконалюють свої уміння; вчать спостерігати та досліджувати. Тут вони мають самостійно представити поняття, що вивчається, чи спосіб дії, як у символічному, так і в унаочненому вигляді, причому унаочнення передбачено в кількох форматах (за вибором учня чи учениці). Наприклад, у симуляції «Дроби: Вступ», на відміну від вступної частини у «Лабораторії», учні мають змогу працювати з кількома дробами, які можна візуалізувати в різних форматах.

Аналогічно із симуляціями PhET, які можна використовувати в навчанні математики та природничої освітньої галузі інтегрованого курсу «Я досліджую світ», GeoGebra дає змогу працювати з готовими розробками (Elementary School Applets – автори leucotea, Duane Habecker; Szkoła podstawowa 4-8, автори Wojciech Ignatiuk, Anna Skorupa; Нумерація чисел першого десятка, авторки Roksolana1303), які охоплюють усі розділи початкового курсу математики. Використання потужних математичних додатків GeoGebra («Геометрія», «3D Калькулятор») допоможе вивчати геометричний матеріал на уроках математики та ілюструвати геометричні

форми під час опанування технологічної освітньої галузі курсу «Я досліджую світ». GeoGebra – вільно поширюване динамічне геометричне середовище, яке дає можливість створювати «живі креслення» для дослідження й опанування молодшими школярами геометричних фігур, як плоских, так і об'ємних, спостерігати, вимірювати, обчислювати геометричні величини. За допомогою цього сервісу вчитель має можливість не тільки демонструвати вже готові анімовані проекти з фігурами на площині та у просторі, а й створювати власні. Схарактеризуємо ці сервіси у розрізі саме комплексу вимог.

Перша вимога – *можливість спостереження нового поняття чи способу дії шляхом самостійного задання учнем певних умов*. У симуляціях PhET та GeoGebra є можливість задання учнем певних умов за допомогою панелі інструментів, які дають змогу створювати, доповнювати, видозмінювати об'єкт, що вивчається.

Друга вимога – *відносно можливості унаочнення результату в різних форматах*, то інтерактивні симуляції PhET мають різноманітні засоби візуалізації навчального матеріалу (числа, зображення величини у формі відрізка, плоскої чи об'ємної фігури тощо). Аналогічно із PhET, GeoGebra так само має потужні засоби візуалізації навчального матеріалу. Наприклад, симуляція Seeing Multiplication (автор John Ulbright) допоможе у візуалізації арифметичної дії множення трьома способами: 1) за допомогою числової прямої; 2) у вигляді масивів, представлених квадратами; 3) за допомогою множин точок.

Третя вимога – *можливість підведення учнів до узагальнення поняття чи способу дії*. Так, використовуючи інтерактивні симулятори PhET зі вступної частини, в яких учні можуть обрати той чи інший спосіб унаочнення матеріалу, вчитель керує процесом навчального відкриття, підводячи учнів до певних висновків на основі експериментування. Зауважимо, що самостійна робота зі вступною частиною певної симуляції створює лише

підстави для навчального відкриття учнями нового поняття чи способу дії і не вимагає від учнів певних висновків.

Так само в GeoGebra можна використати різні форми представлення навчального геометричного матеріалу, використавши «живі креслення» (зокрема, з метою візуалізації впливу певних умов на зміну математичного об'єкту). У GeoGebra є можливість створення власних ресурсів – системи навчального матеріалу для окремого уроку «Розробка», які можуть бути представлені у форматі тексту, відео, зображення, аплетів GeoGebra (власних або обраних із бібліотеки), нотаток, pdf-файлів, додаткових вебресурсів та завдань. Зауважимо, що наповнити завдання можна тільки текстовим матеріалом, формулами та математичними записами. Вбудувати пам'ятки та алгоритми безпосередньо в завдання можливо тільки за допомогою тексту. Тому пропонуємо для представлення узагальнених пам'яток та покрокового алгоритму використовувати інструменти для наповнення «Розробки» матеріалом (текст, зображення, pdf-файлів), розміщуючи їх у необхідному місці розробленої системи. Створені «Розробки» можна об'єднати у «Книгу», що буде вміщувати матеріал для навчання математики окремого класу.

Четверта вимога з окресленого нами комплексу пов'язана із *можливістю відпрацювання уміння або навички в застосуванні нового способу дії*. PhET пропонує велику кількість інтерактивних завдань, розміщених у розділі «Гра». У GeoGebra також наявна велика кількість завдань зі всіх розділів математики, які допоможуть у навчанні молодших школярів. Організуючи урок у GeoGebra, учитель має можливість створювати власні завдання, зокрема тестового виду та з відкритою відповіддю.

Щодо п'ятої вимоги, то йдеться про *можливість застосування нового способу дії під час виконання завдань від простих до ускладнених*. Сервіс PhET у розділі «Гра» пропонує завдання різного рівня складності. Зокрема, працюючи в лабораторії «Дроби: Вступ» із ігровими завданнями двох видів: у першому конструємо необхідний дріб за допомогою смужок, відрізків із

подальшим утворенням пари; у другому – записуємо дріб, який доданий у наочному вигляді з подальшим утворенням пари. Зауважимо, що якщо учень виконує завдання неправильно, що супроводжується відповідним звуковим сигналом, то утворені пари не зникають і неможливо перейти до наступного рівня. Усі завдання впорядковано за 10 рівнями. Виконуючи завдання 1-5 рівня, учень може отримати максимально по 3 зірочки за кожний рівень, від 6 до 10 – по 4 зірочки. Аналогічно з PhET у GeoGebra є готові розробки, у яких представлені завдання різного рівня складності. Наприклад, у розробці «Нумерація чисел першого десятка» авторки Roksolana1303, працюючи з розділом «Порівняння чисел», представленим у вигляді 4 блоків: 1) за допомогою симуляції, яка допомагає школярам порівнювати числа, що представлені у вигляді стовбців та за допомогою числового променя. Коли рухаємо бігунки, то автоматично змінюються візуалізація чисел у вигляді стовбців та точки, яка відображає число на числовому промені. 2) Інтерактивне завдання, яке пропонує учням розглянути дві множини яблук та зафарбувати у червоний колір стільки квадратів, скільки червоних яблук, і в жовтий – стільки квадратів, скільки жовтих яблук, та покласти потрібний знак між числами. 3) У третьому блоці репрезентовано інтерактивне завдання, яке створено в LearningApps за допомогою шаблону «Класифікація» та пропонує дітям розділити множини, представлені у вигляді зображення, на ті, які мають більше 5 предметів, та ті, які мають менше 5. 4) Четвертий блок так само представлений інтерактивним завданням у LearningApps (шаблон «Пропуски»), виконуючи яке учні мають порівняти числа, обираючи зі спадного списку відповідний знак.

Шоста вимога - *можливість організації дослідження нового поняття або способу дії як у символічній, так і в наочній формі* надає симуляції PhET у розділі «Лабораторії», де учні мають змогу спостерігати та самостійно досліджувати певне поняття і те, як зміна компонента впливає на загальне, та навпаки. Також така можливість наявна в GeoGebra під час роботи з додатком «Геометрія» та «3D-калькулятором», у якому учні мають змогу

досліджувати креслення, повертаючи його і роздивляючись з різних боків. Використовуючи розробку «Elementary School Applets» авторів leucotea та Duane Habecker, маємо змогу досліджувати годинник: користуючись повзунком, змінюємо час; тренуємося визначати час, натиснувши кнопку «Показати/Сховати»; використовуючи кнопку «передбачення», для відображення того, що стрілки годинника рухаються цілодобово.

Розглянемо більш докладно сервіси другої групи – сервіси AR та VR: **Google Art, HP Reveal та H₅P.**

Henry E. Lowood визначає VR як використання комп'ютерного моделювання та симуляції, що дають людині змогу взаємодіяти зі штучним (3-D) візуальним або сенсорним середовищем [262]. Спираючись на означену дослідницьку позицію, ми будемо розуміти VR як штучний та імітаційний світ, створений за допомогою ІКТ, у який можна потрапити за наявності спеціальних технічних засобів. Особливість VR – максимальний вплив майже на всі органи чуття людини: зір, слух, нюх, дотик. Коли одягаємо звукоізолюючі навушники та VR-гарнітуру (окуляри), відрегульовані для заповнення всього периферійного зору, то запускається встановлена програма. VR-гарнітура використовує засоби управління рухом для керування середовищем на екрані або користувач власним рухом тіла переміщується у VR [220].

A. Naues розглядає AR як удосконалену версію реального фізичного світу, яка досягається завдяки використанню цифрових візуальних елементів, звуку або інших сенсорних стимулів за допомогою технологій [246].

На відміну від VR, яка допомагає здебільшого зануритися у штучний та імітаційний світ і діяти в ньому, AR більшою мірою пов'язана з реальним фізичним світом. AR – це технологія, в якій уявлення користувача в реальному світі посилюється й доповнюється додатковою інформацією комп'ютерних моделей, що дає користувачеві змогу залишатися на зв'язку з реальним навколишнім середовищем. Як відомо, основну відмінність AR від VR полягає в тому, що у VR користувач повністю занурюється в штучний

світ і є відокремленим від реального світу, а в AR система виводить цифровий пристрій до реального робочого середовища користувача, як допоміжний засіб для всебічного дослідження об'єкта [96, с. 62].

Для ефективного застосування VR у навчанні молодших школярів учитель потребує спеціального обладнання та платних програм, які є не в усіх закладах освіти. Спрощеним варіантом, який дає вчителю змогу продемонструвати елементи VR, є віртуальні екскурсії. Питання про дидактичні можливості віртуальних екскурсій у навчанні молодших школярів досліджує Т. Васютіна. Авторка пропонує використовувати додаток Google Art and Culture з метою перегляду молодшими школярами експозицій найкращих музеїв світу. Застосовувати подібні віртуальні екскурсії можна на уроках «Я досліджую світ» під час вивчення теми «Винаходи людства та їх вплив на життєдіяльність людини» (German Museum of Technology, Berlin); «Літературного читання» – «Рольові ігри: диктор, журналіст, розповсюдjuвач візуальної інформації» (American Museum of Natural History, New York) та ін. [32].

На наш погляд, віртуальні екскурсії є не єдиним можливим прикладом використання VR. Так, уроки можна «емоційно прикрасити», якщо включати певні елементи AR під час роботи над навчальними завданнями. Наприклад, для створення позитивного емоційного фону на уроках математики, з метою уявлення учнями ситуації, яка описується в задачі, можна створити покликання на відповідний відеофрагмент, який ілюструє сюжет задачі. Також AR можна використовувати як засіб реалізації диференційованого підходу: наводячи прилад на певну позначку, учень або учениця може одержати або вказівку для розв'язування завдання, або детальний алгоритм дій, або готове розв'язання і проаналізувати його чи перевірити себе, чи, навпаки, – одержати завдання вищого рівня складності.

У сервісах HP Reveal і H₃P учитель може створювати власну AR, залежно від теми та змісту навчальних завдань, такими способами: накладанням зображення, аудіо- та відеоматеріалів, 3D-моделей на реальне

зображення, яке може міститися в підручниках, навчальних зошитах, чи окремих малюнків.

Наведемо приклад застосування AR на уроках математики в 1 класі під час виконання учнями завдання з теми «Готуємося до вивчення задач» [22, с. 31-32]. Так, навчальне завдання полягає у заповненні таблиці на основі знання складу чисел 8, 9. Для учнів, у яких виникли труднощі під час виконання цього завдання, вчитель пропонує дістати свої гаджети і, відкривши потрібний додаток, навести камеру на рисунок зображуваного числа. У цьому випадку поверх реального зображення підручника діти спостерігають доповнену реальність – відео про дослідження складу певного числа за допомогою пересування кружечків. Після перегляду цього відео учні зможуть виконати завдання, одержавши в такий спосіб допомогу.

Відтепер перейдемо до результату аналітичної роботи *Комплексу сервісів для організації і проведення онлайн-уроку*.

Зауважимо принагідно про те, що дистанційне навчання в синхронному режимі неможливе без сервісів для організації відеоконференцій у реальному часі. Спираючись на уподобання вчителів у виборі сервісів для організації онлайн-уроків, проаналізуємо безплатні версії сервісів **Zoom**, **Google Meet**, **Microsoft Teams**, **Skype** відповідно до таких умов: 1) можливість завчасного планування зустрічі та синхронізації з календарем; 2) тривалість конференції та максимальна кількість учасників; 3) можливість демонстрації екрану; 4) наявність інструменту «Дошка»; 5) можливість запису конференції; 6) можливість спілкування в чаті; 7) можливість створення віртуальних кімнат для організації групової роботи.

Розкриємо ці умови більш докладно. Так, у сервісах Zoom, Google Meet, Microsoft Teams можливо завчасно запланувати онлайн-зустрічі та синхронізувати їх із календарем.

Відносно тривалості та максимальної кількості учасників відеоконференції можемо зробити такі висновки: у Zoom – максимальна кількість учасників онлайн-зустрічі становить 100 і зустріч триває 40 хвилин

(у період воєнного стану останнє обмеження було знято для користувачів, які перебувають на території України); Google Meet – максимальна кількість учасників онлайн-зустрічі становить 100 і зустріч триває 60 хвилин; Microsoft Teams – 100 учасників конференції, яка триває 60 хвилин; Skype – кількість учасників зустрічі від 3 до 50, що може тривати до 4 годин на кожний груповий відеодзвінок.

Щодо ресурсів Zoom, Google Meet, Microsoft Teams, Skype, то вкажемо на можливість демонструвати робочий екран цифрового пристрою.

Відносно ж Zoom, Google Meet, Microsoft Teams зазначимо, що вони мають вбудовану «Дошку» з панеллю інструментів, за допомогою яких можуть робити записи всі учасники конференції (такої можливості у Skype немає).

Щодо можливості запису відеоконференцій, то це можливо в названих сервісах, проте у Google Meet це можливо лише у платній версії.

Ще зазначимо, що у Zoom, Google Meet, Microsoft Teams, Skype також можливо організувати спілкування під час конференції ще в чаті.

Отже, для проведення онлайн-уроків пропонуємо застосувати Zoom, Google Meet, Microsoft Teams. Ці сервіси, обрані на основі проведених нами опитувань учителів (див. підрозділ 2.1), корелюють із результатами дослідження М. Бурди та Д. Васильєвої, які стверджують, що найактивніше вчителі використовують Zoom; друге місце 2020 року посідав Skype (понад 20 %), а 2021 року його замінив Google Meet (54,2 %) [31, с. 2].

Зосередимо увагу на *Комплексі сервісів для створення віртуального класу та електронного журналу*.

Для нашого дослідження важливим було розуміння сутності поняття «віртуальний клас». В. Биков визначає віртуальний клас як співробітництво двох або більше людей (учнів і вчителів), віртуально присутніх у віртуальному класі, які відповідно до спільно обраних навчальних цілей здійснюють навчально-пізнавальну діяльність [12]. Так, С. Литвинова розглядає зміст поняття «віртуальний клас» як особливе навчальне

середовище, у якому навчання здійснюється в реальному часі, інтегруючи Інтернет та ІКТ, і об'єднує спільними освітніми цілями та задачами учнів і педагога [86, с. 233]. Сервіс для організації та проведення відеоконференцій iMind визначає віртуальний клас як простір, у якому люди зможуть давати та отримувати віртуальні уроки.

Отже, науковці кваліфікують віртуальний клас з позиції проведення онлайн-уроку в реальному часі. Проте віртуальний клас можна розглядати з позиції виконання завдань учнем у вільному режимі, які входять до розробленого вчителем електронного курсу. В. Франчук та Н. Франчук визначають електронний навчальний курс як комплекс навчально-методичних матеріалів та освітніх послуг, створених для організації індивідуального та групового навчання з використанням електронних технологій. При цьому акцентуємо увагу на тому, що викладач має змогу самостійно поновлювати контент електронного навчального курсу, надсилати повідомлення учасникам, розподіляти, збирати та перевіряти завдання, вести електронні журнали обліку оцінок та відвідування, налаштовувати різноманітні ресурси курсу тощо [208].

Спираючись на зазначену наукову позицію, будемо розуміти *віртуальний клас як організацію освітнього процесу на відповідній платформі з використанням інструментів, які створюють певні можливості. А саме: долучення учнів до віртуального класу; наповнення його навчальними матеріалами та інтерактивним контентом; завантаження учнями виконаних робіт; перевірки вчителем завантажених робіт; фіксації результатів навчальної діяльності учнів у електронному журналі: як фіксації результатів виконання інтерактивних завдань, автоматично перевірених сервісом, так і завдань, перевірених учителем; організації та проведення відеоконференцій.*

Враховуючи результати анкетування вчителів з проблематики вибору сервісів для створення віртуального класу та електронного журналу, проаналізуємо **LearningApps, Google Classroom, Padlet, ClassDojo,**

Classtime, Wizer.me, Liveworksheets. При цьому зауважимо, Google Classroom має всі вище зазначені інструменти, які дають змогу цілісно подати віртуальний клас, а сервіси (LearningApps, Padlet, ClassDojo, Classtime, Wizer.me, Liveworksheets) допомагають учителеві сфокусуватися на одному чи декількох аспектах у створенні віртуального класу, робота в якому потребує застосування інших сервісів. Проаналізуємо обрані сервіси відповідно до конкретно визначених нами таких умов: 1) можливість створення віртуального класу: підбір вправ чи серії вправ до зазначеного уроку та відповідного класу; 2) наявність банку інтерактивних вправ, які можна використати в будь-який час, не створюючи власні; 3) можливість учителя для подальшої роботи з результатами в електронному журналі (рис. 2.2).

СЕРВИСИ	GOOGLE CLASSROOM	CLASSDOJO	PADLET	LIVEWORKSHEETS	WIZER.ME	CLASSTIME	LEARNINGAPPS
							
НЕОБХІДНІСТЬ E-MAIL	так	так	так	ні	так	ні	ні
ЛЕГКІСТЬ ДОЛУЧЕННЯ УЧНІВ	запрошення на e-mail / за покликанням та кодом класу	за покликанням або QR-кодом / за допомогою e-mail батьків	запрошення на e-mail / за автоматично згенерованим QR-кодом	учитель самостійно додає учнів, генеруючи логін та пароль	запрошення на e-mail	за покликанням або QR-кодом сесії / через акаунт Google або Microsoft	за покликанням або QR-кодом, учень самостійно записує своє ім'я
МОЖЛИВІСТЬ СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО КОНТЕНТУ	так	ні	ні	так	так	так	так
НАЯВНІСТЬ БІБЛІОТЕКИ ГОТОВИХ ЗАВДАНЬ	ні	ні	так	так	так	так	так
ЕЛЕКТРОННИЙ ЖУРНАЛ	так	так	ні	так	так	так	так
МОЖЛИВІСТЬ ЗАВАНТАЖИТИ РЕЗУЛЬТАТИ	документ PDF/ друк вкладки браузера	документ CSV	-	документ CSV	-	документ PDF	можливість копіювати результати та відкрити у новій вкладці браузера для друку
СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ	самостійно налаштовує вчитель	позитивні "скіли" - від 0 до 5 балів / треба попрацювати	самостійно налаштовує вчитель	бальне оцінювання (від 0 до 10) / анімовані зображення	самостійно налаштовує вчитель	Виконано правильно - 1; неправильно - 0.	Виконано/ невиконано

Рис. 2.2. Порівняльна характеристика можливостей сервісів у створенні віртуального класу та електронного журналу

По-перше, беручи до уваги відповідність до вимоги (можливість створення віртуального класу: підбір вправ чи серії вправ до зазначеного уроку та відповідного класу) можемо констатувати, що в сервісах LearningApps, Google Classroom, Padlet, ClassDojo, Classtime, Wizer.me, Liveworksheets маємо можливість працювати з віртуальним класом. Долучитися до роботи в цих сервісах педагог може, використавши особисту електронну скриньку, проте Google Classroom та ClassDojo дозволяють закладам освіти повністю перейти до організації освітнього процесу в зазначених сервісах за допомогою корпоративних акаунтів.

Для роботи в сервісах Google Classroom, ClassDojo, Wizer.me, Padlet необхідні електронні скриньки батьків або школярів; Classtime, Liveworksheets та LearningApps дають змогу виконувати завдання сервісів без реєстрації їхніх акаунтів.

Аналізуючи сервіси відповідно до можливості наповнення класу інтерактивними вправами і завданнями з відкритою відповіддю, додавання навчального матеріалу, розміщення завдань за посиланнями на інші сервіси, можемо стверджувати: 1) У віртуального класу Google Classroom можна створювати завдання з відкритою відповіддю, завдання з тестом, питання з короткою відповіддю або вибором одного варіанта зі списку, матеріал із прикріпленням інформації різного формату (документ, завантажений з Google Disk або з комп'ютера, відео з YouTube, покликання на інші ресурси, зокрема тестові (Google Forms) та інтерактивні завдання).

На відміну від Google Classroom у сервісі ClassDojo можна створити тільки завдання неінтерактивного текстового формату з можливістю записати відеоінструкції та додати до опису завдання покликання на інші ресурси. Особливістю створення завдання у ClassDojo є вибір типу відповіді (текст, відео, фото, малювання та робочий лист), який заздалегідь передбачається вчителем. Як у ClassDojo, так і в Padlet створені завдання є неінтерактивними, проте їх можна представити в різних форматах (текст, завантажені документи з Google Disk чи комп'ютера, відео, аудіо,

зображення, покликання на інші ресурси, зокрема на інтерактивні завдання) та відповіді до них також можуть бути різного формату. У ClassDojo цей процес є автоматичним, натомість у Padlet, як і в Google Classroom, учень може самостійно обрати формат своєї відповіді.

Отже, за допомогою Liveworksheets, Wizer.me, LearningApps, Classtime, Google Classroom, Google Forms можна створювати і розміщувати в класі інтерактивні та тестові завдання, які автоматично перевіряє сервіс; створювати завдання з відкритою відповіддю, яке перевіряє вчитель, дають змогу сервіси Liveworksheets, Wizer.me, Classtime, Google Classroom, Google Forms, ClassDojo, Padlet.

По-друге, наявність банку інтерактивних вправ, які можна використати в будь-який час, не створюючи власні. Здійснений аналіз сервісів переконує в тому, що працюючи в LearningApps, Liveworksheets та Wizer.me, учителі мають можливість використовувати готовий контент із публічної бібліотеки, яка наповнюється роботами інших користувачів. Педагоги, які працюють з готовим контентом, мають можливість видозмінювати його відповідно до власних потреб. У сервісі H₃P до кожного шаблону наведено приклади готового контенту, проте ознайомитися зі створеними завданнями інших користувачів неможливо. У сервісі Padlet можна ознайомитися з віртуальними дошками інших користувачів, які розміщені в галереї сервісу.

По-третє, відносно можливості вчителя подальшої роботи з результатами у електронному журналі можемо зробити такі висновки. У Google Classroom наявний електронний журнал, у якому відображається список учнів віртуального класу та список завдань, які були призначені учням, у тому порядку, в якому вони розташовані у вкладці «Завдання». Електронний журнал містить інформацію про завдання, надіслані учнями на перевірку. Натиснувши на завдання, навпроти певного учня, учитель може його переглянути, нарахувати бали за власними критеріями і написати коментар. Відразу в електронному журналі відображається кількість нарахованих учителем балів за виконане завдання, максимальна кількість

балів та середня оцінка. Учень, через електронну скриньку, дізнається про результати перевірки роботи вчителем. Усі результати оцінювання вчитель може переглянути у журналі, завантажити як файл (pdf) або одразу роздрукувати.

Доєднуючи учнів до виконання Колекції вправ, у сервісі LearningApps генерується журнал зі списком учнів та списком завдань у вигляді маленьких зображень, які необхідно виконати. Якщо учень виконав завдання правильно, то в журналі навпроти певного прізвища з'являється зелений прапорець. Якщо він припустився помилки, то воно зараховується як «Неправильно» і в журналі відповідна комірка залишається порожньою. Зазначимо, що в журналі LearningApps підраховується загальна кількість правильно виконаних завдань.

Електронний журнал Classtime подібний до електронного журналу LearningApps. Навпроти завдання, яке учень виконав правильно, відображається позначка зеленого кольору, неправильно виконані завдання – червоним. На відміну від LearningApps та Google Classroom, сервіс Classtime підраховує сумарну оцінку за всі виконані учнем завдання. У безкоштовній версії сервісу можна завантажити аналіз результатів тільки у pdf-документі, а у платній версії – Excel.

Електронний журнал Wizer.me аналогічний із LearningApps, Google Classroom та Classtime, проте в ньому відображаються тільки кінцевий результат та максимальна оцінка, яку можна було отримати.

Електронного журналу у традиційній формі, як у LearningApps, Google Classroom та Classtime, у сервісі ClassDojo немає. Після виконання завдань учнями вчитель може переглянути портфоліо кожного учня з виконаними завданнями, які він оцінив, та завантажити на власний комп'ютер результати у вигляді журналу в форматі Файл Microsoft Excel (.csv) або у Google Таблиці. Таким чином, електронного журналу в цьому сервісі немає, є лише можливість завантаження результатів роботи над завданнями учнів класу на

комп'ютер вчителя, що дасть йому змогу переглянути результати у звичному форматі.

Аналогічно із ClassDojo у сервісі Liveworksheets стандартного електронного журналу немає. Проте, перейшовши до вкладки «Мої учні» та обравши потрібний віртуальний клас, ми бачимо список школярів. Якщо обрати певного учня, то можемо переглянути всі виконані та оцінені інтерактивні аркуші.

Так само, як у ClassDojo та Liveworksheets, у Padlet немає електронного журналу. Усі результати оцінювання робіт на дошці вчитель повинен самостійно перенести до електронного журналу, з яким він працює.

Отже, найбільше можливостей у роботі з електронним журналом пропонує сервіс Google Classroom. Такої самої точки зору дотримується А. Дрокіна, навчаючи майбутніх учителів початкової школи працювати на платформі Google Classroom [55, с. 155-156]. Журнали сервісів LearningApps, Classtime, Wizer.me можна використовувати в роботі фрагментарно. У сервісів ClassDojo, Liveworksheets, Padlet немає таких функцій, як електронний журнал.

Щодо можливості збереження учнівських робіт, сервіси Google Classroom, ClassDojo, Padlet, Liveworksheets зберігають роботи учнів, результати сесії з виконаними роботами у безплатній версії сервісу Classtime зберігаються протягом 60 днів; у LearningApps та Wizer.me зберігаються виключно кінцеві результати.

Тому для комплексу ми відібрали онлайн-сервіси Google Classroom, Classtime та ClassDojo, які дають змогу створити віртуальний клас, наповнивши його завданнями для учнів, сервіси, які автоматично генерують віртуальний журнал або дають можливість завантажити його на комп'ютер учителя.

На основі результатів опитування вчителів відносно мотивації вибору ними онлайн-сервісів та порівняльного аналізу можливостей сервісів ми й обрали сервіси (LearningApps, Liveworksheets, Wizer.me, Classtime, Google

Forms, H₅P, Google Classroom, ClassDojo, Padlet, Lino.it, Renderforest, Canva, Zoom, Google Meet, Microsoft Teams, PhET, GeoGebra, Google Art, HP Reveal), які формують комплекс онлайн-сервісів для організації очного, дистанційного і змішаного навчання відкритого типу, тобто у процесі професійної діяльності вчитель початкової школи має можливість видозмінювати його, додаючи до його складу нові онлайн-сервіси з більшими освітніми можливостями. Тому виникає потреба в опануванні майбутніми вчителями комплексом сервісів у процесі професійної підготовки у ЗВО, зокрема під час опанування дисциплін методичного спрямування, на яких формуються вміння застосовувати ІКТ в освітньому процесі, враховуючи особливості предметів та інтегрованих курсів.

2.3. Організаційно-педагогічні умови функціонування моделі підготовки майбутніх учителів початкової школи до навчання учнів предметів (інтегрованих курсів) із застосуванням ІКТ

Проблема підготовки майбутніх учителів початкової школи у ЗВО була у фокусі уваги українських (В. Баракірева, І. Барбашова, Н. Бібік, О. Біда, А. Беленькая, В. Бондарь, І. Гавриш, Д. Іванова, Н. Кічук, Л. Коваль, Я. Кодлюк, О. Комар, З. Курдянд, І. Пальшкова, Л. Петухова, О. Савченко, С. Скворцова, Л. Хомич, Л. Хоружа, І. Шапошнікова та ін.) і закордонних учених (О. Abilova, В. Aso, J. Carceles, G. Demesheva, A. Fernandez, M. Fernandez-Diaz, E. Fernandez, S. Garcia-Ceballos, F. Kinzhibaeva, N. Knan, I. Navarro-Neri, P. Rivero, L. Samkova, A. Syzdykbaeva, M. Ticha та ін.). Детальний розгляд напрямів і результатів досліджень проблеми підготовки майбутнього вчителя початкової школи подано в монографії С. Скворцової та Я. Гаєвець [174, с. 9-27]. Узагальнюючи думки зазначених дослідників, маємо підстави наголосити на тому, що підготовка майбутніх учителів початкової школи розглядається і як процес набуття ними професійної

компетентності, і як результат цього процесу, який виявляється у певному рівні професійної компетентності.

З огляду на стрімкий розвиток ІКТ, а також на той факт, що в початковій ланці освіти навчаються діти – представники цифрового покоління, увагу науковців було спрямовано на підготовку майбутніх учителів початкової школи до використання ІКТ (А. Андрієвська [2], М. Гаран [41], А. Дрокіна [55], А. Коломієць [75], Л. Петухова [117], О. Саган [136], С. Скворцова [288; 289; 299; 301], І. Смирнова [183], О. Снігур [186], О. Співаковський, [188], О. Суховірський [196], О. Шиман [219] та ін.).

Досліджуючи формування основ інформаційної культури майбутніх учителів початкової школи, О. Шиман – викладач Бердянського державного університету, розробила навчальне забезпечення базового курсу «Сучасні інформаційні технології» та спецкурс «Організація комп'ютерно-орієнтованого навчання в початковій школі». Під час інформаційної підготовки майбутні вчителі початкової школи оволодівають засобами для виготовлення зразків традиційних наочних посібників у електронному вигляді, створюють та демонструють мультимедійні навчальні презентації, ознайомлюються та демонструють фрагменти програмних засобів під час традиційних уроків у початковій школі [219, с. 9-10].

Узагальнивши теоретичні положення про систему інформатичної підготовки майбутнього вчителя початкової школи, О. Суховірський – викладач Хмельницької гуманітарно-педагогічної академії, розробив зміст навчального матеріалу з курсу «Основ інформатики та обчислювальної техніки» і «Нових інформаційних технологій» для ступеневої підготовки вчителів початкової школи та визначення конструктивних методичних підходів до їх викладання. О. Суховірський разом із Ю. Дорошенком, В. Очеретним, Н. Семенюк здійснили аналіз перспектив використання програмних засобів створення гіпертекстових документів майбутніми вчителями. О. Суховірський та Ю. Дорошенко розробили комплекс

навчально-розвивальних ігрових програм «Сходинки до інформатики. 2 клас» [197] та відповідні методичні рекомендації [52].

Викладачі Херсонського державного університету (далі – ХДУ) – О. Співаковський, Л. Петухова, В. Коткова розробили навчальний курс «Інформаційно-комунікаційні технології в початковій школі» для забезпечення організаційно-педагогічних умов формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів. Особливістю розробленого курсу є узагальнення всіх напрямків професійної підготовки вчителів (загальнотеоретичні та методичні знання використання засобів ІКТ у навчальній, виховній, організаційній та контрольній діяльності вчителя початкових класів) і спрямованість на озброєння студентів алгоритмами виконання необхідних методичних дій, формування методичного вміння впровадження ІКТ в навчально-виховний процес початкової школи. Під час опанування цього курсу студенти залучаються до розробки та реалізації планів-конспектів виховних і навчальних занять з використанням ІКТ: програмні пакети Windows: Word, Power Point, Excel, Access, Movie Maker [188].

О. Саган спроектувала оригінальну, на наш погляд, методичну модель підготовки майбутнього вчителя початкових класів до навчання інформатики, метою якої є формування в майбутнього вчителя початкових класів методико-інформатичної компетентності, яка ґрунтується на теоретичній і практичній готовності до навчання інформатики учнів початкових класів і виявляється у здатності до організації відповідного навчально-виховного процесу [136].

У дисертаційному дослідженні Л. Дзюби-Шпурик обґрунтовано й експериментально перевірено структурно-функціональну модель формування готовності майбутнього вчителя початкової школи до ознайомлення учнів із інформаційно-комунікаційними технологіями. Так, розроблено компоненти навчальної програми «Методика навчання інформатики», спрямовані на ознайомлення молодших школярів із ІКТ,

спецкурс «Технології навчання основ інформатики в початковій школі» та методичний посібник «Інтерактивні технології навчання в методиці ознайомлення молодших школярів із ІКТ» [50].

Констатуємо, що С. Скворцова і М. Гаран розробили інноваційний мультимедійний методичний комплекс навчальної дисципліни «Методика навчання освітньої галузі «Математика»», що містить відеозаписи уроків математики в початковій школі, електронні версії чинних підручників з математики для 1–4 класів, нормативних документів, методичних посібників для вчителя, електронні підручники і навчальні посібники для студентів, відеопрезентації лекцій, відеозаписи коментарів до окремих елементів змісту програми з математики для 1–4 класів. При цьому науковиці пропонують методику побудови мультимедійного методичного комплексу, особливістю якої є можливість адаптації її до процесу підготовки майбутніх учителів до навчання інших предметів [41]. Так майбутні педагоги мали можливість переконатися, якою має бути мультимедійна презентація, як у ній можна продемонструвати роботу з наочністю; студенти створювали аналогічні мультимедійні презентації до уроків математики. У такий спосіб відбувалося перше знайомство з використанням сервісу Microsoft Power Point для створення презентацій уроків.

А. Дрокіна в рамках завдань кандидатської дисертації репрезентувала структурно-функціональну модель формування інформаційної компетентності майбутніх учителів початкової школи, яка реалізується у процесі опанування студентами низки обов'язкових дисциплін: «Загальна педагогіка», «Методика виховної роботи», «Основи педагогічної майстерності», «Робота з батьками», «Нові інформаційні технології, ТЗН та методика викладання інформатики», методики викладання дисциплін початкової школи. Науковиця запропонувала авторську навчальну програму спецкурсу «Інформаційна компетентність учителя початкової школи», який охоплював такі модулі: «Організаційна та методична діяльність учителя початкової школи засобами інформаційно-комунікаційних технологій»,

«Використання ІКТ при роботі з батьками», «Підвищення професійної майстерності вчителя засобами ІКТ». Під час його вивчення віддавали перевагу опануванню майбутніми вчителями знаннями, уміннями й навичками використання ІКТ з урахуванням міжпредметної інтеграції та специфіки подальшої фахової діяльності [55].

Таким чином, учені спрямовували зусилля на розробку обов'язкових дисциплін і дисциплін за вибором студентів, засобом яких майбутні вчителі набувають умінь використання ІКТ у професійній діяльності: «Сучасні інформаційні технології» «Основи інформатики та обчислювальної техніки» і «Нові інформаційні технології», «Інформаційно-комунікаційні технології в початковій школі», «Організація комп'ютерно-орієнтованого навчання в початковій школі», «Інформаційна компетентність учителя початкової школи» тощо.

Назвемо ґрунтовні, системні докторські дослідження з проблеми підготовки майбутніх учителів початкової школи до використання ІКТ Н. Бахмат та В. Андрієвської. Метою дисертації Н. Бахмат є обґрунтування теоретичних і методичних засад педагогічної підготовки вчителів початкової школи в умовах інформаційно-освітнього середовища ВНЗ, яке передбачає наявність системи ІТ-засобів, програмного інструментарію хмарних сервісів [8]. Н. Бахмат розробила модель системи педагогічної підготовки вчителів початкової школи в умовах інформаційно-освітнього середовища ВНЗ; з'ясувала, що результат такої підготовки залежить від реалізації організаційних та педагогічних умов.

В. Андрієвська розробила модель підготовки майбутнього вчителя початкової школи до використання ІКТ у професійній діяльності саме в ракурсі реалізації Концепції Нової української школи і впровадження нового Державного стандарту початкової освіти. При цьому зазначена модель реалізується поетапно, передбачаючи базовий, основний та продуктивно-коригувальний етапи. Так, на базовому етапі відбувається формування в майбутніх учителів психолого-педагогічних та інформатичних знань і вмінь.

На основному – «оволодіння майбутніми вчителями педагогічними, методичними й інформатичними знаннями, вміннями, необхідними для використання ІКТ як інструменту формування метапредметних ІКТ-умінь» [2, с. 201]. А подальший розвиток набутих знань і вмінь використання ІКТ в професійній діяльності відбувається на продуктивно-коригувальному етапі. Кожний із зазначених етапів передбачає опанування майбутніми вчителями навчальних дисциплін, а саме: 1) «Загальні основи педагогіки», «Психологія», «Педагогічні інформаційні технології та технології початкової школи»; 2) «Дидактика» і спеціально розроблена дисципліна «Інноваційні застосування ІКТ у початковій школі»; 3) «Педагогічні інформаційні технології та технології початкової школи». Слід зазначити, що підготовка майбутніх учителів до використання ІКТ у професійній діяльності передбачає включення нових компонентів змісту психолого-педагогічних дисциплін у вигляді окремих модулів і окремих тем.

У контексті зазначеного, зауважимо на тому, що науковиця пропонує до використання саме навчально-методичний комплекс дисципліни «Інноваційні застосування ІКТ у початковій школі» і навчально-методичний комплекс для забезпечення майстер-класів (майстер-клас «Підготовка і реалізація STEM-проекту», майстер-клас «Підготовка і проведення STEM-уроку», майстер-клас «Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів у мейкер-просторі»); модулі «ІКТ-інструментарій сучасного вчителя», «Інновації у педагогічному ІКТ-інструментарії», «Медіаресурси у професійній діяльності вчителя початкової школи» (навчальна дисципліна «Педагогічні інформаційні технології та технології початкової школи»); навчально-методичні матеріали для поглиблення змісту навчальних дисциплін: «Використання ІКТ у розрізі завдань Нової української школи» (до курсу «Загальні основи педагогіки»); «Психофізіологічні особливості дітей нового покоління» (до курсу «Психологія»); «Новітні ІКТ-орієнтовані концепції навчання» (до курсу «Дидактика») [2].

Отже, аналіз результатів уже проведених ученими досліджень свідчить про їх спрямованість на вирішення проблеми підготовки майбутніх учителів початкової школи до використання у професійній діяльності засобів ІКТ, на формування в них базових умінь у користуванні ІКТ. Водночас зазначимо, що така підготовка здійснюється переважно у ракурсі засвоєння здобувачами вищої освіти психолого-педагогічних дисциплін шляхом введення в робочі програми окремих модулів або/та тем, спрямованих на набуття студентами знань, умінь і навичок застосування ІКТ у професійній діяльності, а також через навчальні дисципліни, метою яких є формування в майбутніх учителів ІКТ-компетентності. Є лише окремі роботи, які поряд з психолого-педагогічною підготовкою торкаються й питання застосування ІКТ у процесі опанування студентами методичних дисциплін, до прикладу, йдеться про дослідження О. Співаковського, Л. Петухової і В. Коткової та дисертацію А. Дрокіної.

Так, у програмі курсу «Інформаційно-комунікаційні технології в початковій школі» передбачено такі модулі: Змістовий модуль 1. Інформатизація початкової освіти. Змістовий модуль 2. Навчально-виховна діяльність учителя початкових класів в інформаційному суспільстві. Змістовий модуль 3. Організаційна та контрольо-оцінювальна діяльність учителя засобами ІКТ [188, с. 10-11]. Щодо другого змістового модуля, то студентам пропонують теми, які стосуються навчально-виховної діяльності вчителя початкової школи в умовах інформатизації освіти відповідно до освітніх галузей, визначених Державним стандартом загальної початкової освіти. Під час вивчення цих тем розглядають питання про можливості та способи застосування ІКТ на уроках із різних освітніх галузей. Оскільки це дослідження проводилося 2011 року і з того часу форми навчання набули розвитку – з очної до дистанційної та змішаної, а коло засобів ІКТ розширилося, додалися нові можливості щодо використання онлайн-платформ і онлайн-сервісів, то вирішення проблеми підготовки майбутніх

учителів початкової школи до використання ІКТ у процесі навчання молодших школярів набуває актуальності.

Формування інформаційної компетентності майбутніх учителів початкової школи у процесі професійної підготовки деякі дослідники, як зазначалося, здійснюють не лише на дисциплінах психолого-педагогічного циклу і «Нові інформаційні технології, ТЗН та методика викладання інформатики», а й на циклі методичних дисциплін. Так, у дисертаційному дослідженні А. Дрокіної, не розкриваючи специфіки методичних дисциплін і того, яким чином відбувається системне формування інформаційної компетентності майбутніх учителів початкової школи саме в курсі дисциплін методичного циклу, наголошує на проведенні під час експериментальної роботи ділових ігор («Педагогічна рада», «Батьківські збори», «Складні ситуації»), комплексу квазіпрофесійних тренінгів («Інформаційна компетентність учителя початкової школи – ключова умова їхньої успішної професійної діяльності в умовах оновлення освіти», «Робота з інформацією засобами ІКТ. Інформаційний пошук», «Розробка навчально-методичних та дидактичних матеріалів із метою оптимізації навчання предметів початкової школи в умовах реалізації НУШ», «Контроль та оцінювання навчальної діяльності учнів початкової школи засобами ІКТ», «Організація освітнього середовища в умовах НУШ засобами ІКТ») як засобів опанування сучасних і перспективних ІКТ [55, с. 152]. Тому недостатньо зрозумілим є місце цих заходів у курсах методичних дисциплін, оскільки, як зазначалося в підрозділі 2.1, учителі потребують опанування засобів ІКТ на практичному змісті відповідно до завдань навчання і розвитку учнів конкретних предметів чи інтегрованих курсів.

Водночас, дослідниця наголошує на пошуку, аналізі і використанні майбутніми вчителями програмних засобів, дидактичних матеріалів, навчальних презентацій, електронних посібників, тестів тощо під час підготовки до уроків у процесі педагогічної практики. Але власне зміст підготовки майбутніх учителів до створення подібного контенту в дисертації

не розкривається. Не зрозуміло, яким чином студенти були ознайомлені з «ClassTools (онлайн-сервіс для створення інтерактивних Flash-ресурсів і дидактичних ігор для уроків), Flashcard Machine (онлайн-сервіс для підготовки дидактичних матеріалів у ігровій формі у вигляді наборів карток), LearningApps (розробка інтерактивних навчально-методичних посібників із різних предметів, базується на роботі з наявними шаблонами: роботи з картами, розгадування кросвордів, створення карт знань) тощо [55, с. 154]. Ознайомлення з можливостями онлайн-платформи Google Classroom було здійснено під час вебінарів «Використання Google Classroom у професійній діяльності вчителя початкової школи» [55, с. 155-156]. До того ж із тексту дисертаційного дослідження авторки не зрозуміло, яким чином студенти були ознайомлені із програмними засобами, призначеними для відеомонтажу (Vocabulary Worksheet Factory <http://www.schoolhousetech.com/Vocabulary/>; Windows Movie Maker та PinnacleStudioPlus), спеціальними онлайн-сервісами (JeopardyLabs, JigsawPlanet, LearningApps, Wixie, WordLearner, Flippity, Kahoot, Factile), програмами для створення різних форм завдань контрольнo-вимірювального характеру (Hot Potatoes, MyTest тощо). Авторка презентує досвід використання QR-кодів за допомогою сервісів <https://learningapps.org/>, <http://www.triventy.com/>, <https://www.plickers.com/>, <http://www.classtools.net> для генерування посилань на вікторини, інтерактивні вправи, тести, анкети для учнів [55, с. 156-158].

Отже, для здійснення повноцінної методичної діяльності та організації очних та дистанційних уроків педагог має володіти вмінням працювати з низкою онлайн-платформ і сервісів, створюючи навчальний цифровий контент. Тому виникає *потреба у підготовці майбутніх учителів до застосування ІКТ у процесі навчання предметів і інтегрованих курсів* (трудова функція А).

Враховуючи зазначене, можемо зробити узагальнення про те, що окремий аспект проблеми професійної підготовки майбутніх учителів

початкової школи до використання ІКТ в професійній діяльності становить методична підготовка.

Принагідно зауважимо на тому, що аналіз змісту понять «методична підготовка», «методична підготовка майбутніх учителів» представлено на рівні докторської дисертації І. Упатової. Так, на основі результатів цього аналізу подано визначення методичної підготовки майбутнього вчителя початкової школи як «цілеспрямованого керованого процесу набуття методичної компетентності, тобто інтегрованого особистісного утворення, що відображає теоретичну та практичну готовність педагога до здійснення професійно-методичної діяльності» [204, с. 7].

Така дослідницька позиція відносно трактування методичної підготовки повною мірою узгоджується із вже існуючими. Адже в них так само розглядається методична підготовка як процес набуття майбутнім учителем методичної компетентності – здатності вчителя ефективно здійснювати методичну діяльність, а саме здатності вчителя розв'язувати методичні задачі, яка базується на теоретичній і практичній готовності до виконання професійних функцій у галузі навчання, розвитку і виховання учнів в процесі навчання предмету [139]. До того ж учена зазначає, що «професійні функції реалізуються шляхом виконання учителем методичної діяльності, яка є складною функціонально-операційною структурою й передбачає виконання педагогом методичних дій, результатом яких є навчання учнів певного предметного змісту, розвиток їх пізнавальних процесів та особистості» [161].

Проаналізувавши запропоновані науковцями підходи та моделі підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у професійній діяльності пропонуємо модель підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у процесі навчання молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів (рис. 2.3). Розроблена модель представлена цільовим, змістово-організаційним, технологічним та результативним блоками.

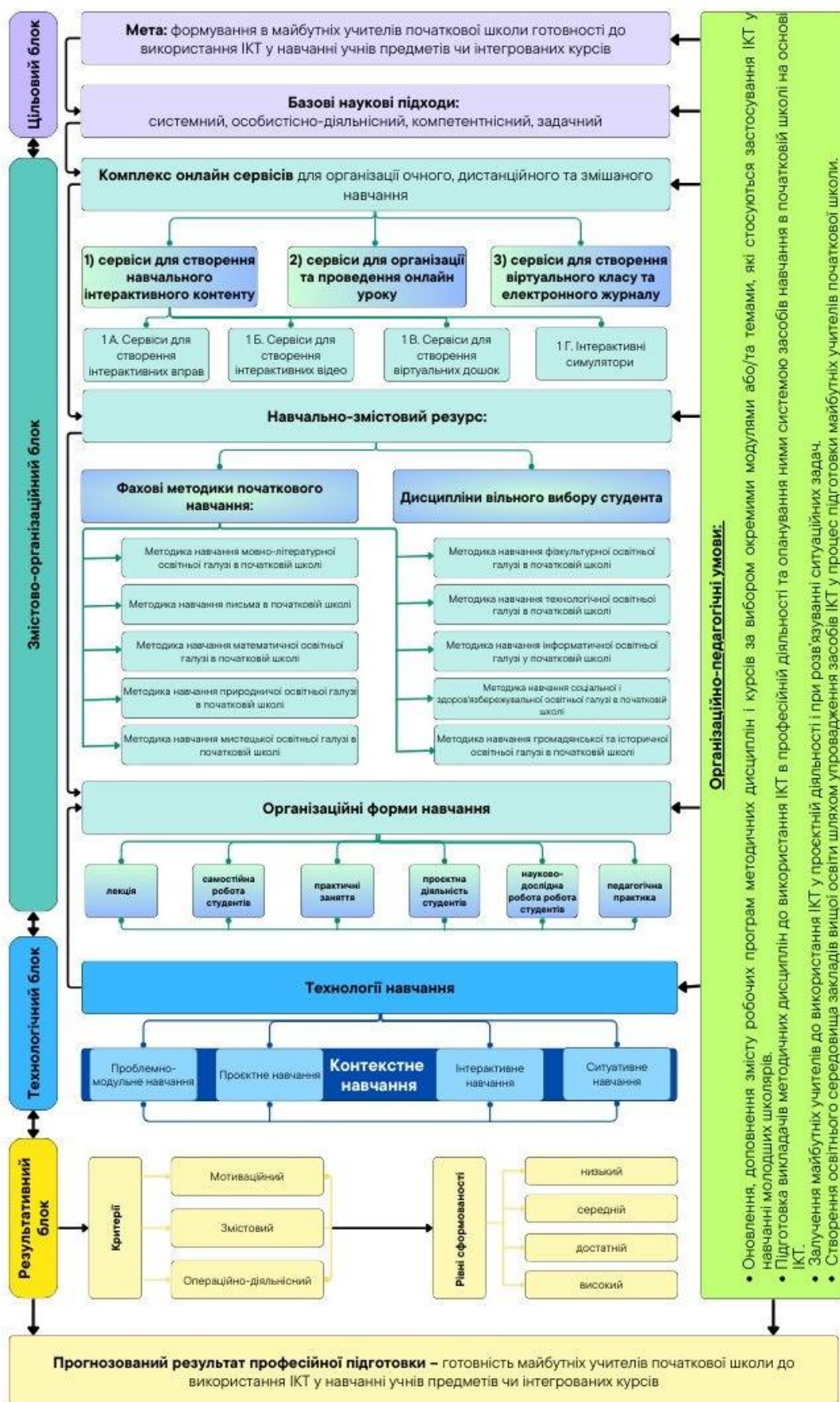


Рис. 2.1. Модель підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів (інтегрованих курсів)

Цільовий блок визначає мету і підходи, за допомогою яких буде її досягнуто. *Метою підготовки є формування в майбутніх учителів початкової школи готовності до використання ІКТ у навчанні учнів предметів чи інтегрованих курсів.* Теоретико-методологічну основу досягнення цієї мети становлять наукові підходи: системний, особистісно-діяльнісний, компетентнісний та задачний. Зазначені підходи обрано з огляду на такі міркування.

Методична підготовка, по-перше, є однією з ланок професійної підготовки майбутніх учителів, по-друге, – методична підготовка є багаторівневою і складною системою, тому ми обрали як основоположний *системний підхід*. Реалізація системного підходу у пропонованій моделі підготовки відбувається шляхом включення окремих тем, модулів або курсів за вибором студентів, які стосуються застосування ІКТ у процесі навчання всіх предметів чи інтегрованих курсів, що реалізують освітні галузі за Державним стандартом загальної початкової освіти.

Враховавши те, що у процесі методичної підготовки здебільшого відбувається формування в майбутніх учителів методичної діяльності, а також залучення особистісного досвіду студента під час розв’язування методичних задач, ми обрали *особистісно-діяльнісний підхід*. Акцент на здатності ефективно діяти, зокрема – здатності ефективно здійснювати методичну діяльність, розв’язуючи методичні задачі з використанням ІКТ, а також – на набутті досвіду використання ІКТ у процесі методичної діяльності, можливий через впровадження *компетентнісного підходу*.

Методичну діяльність учителя розглядають як ланцюжок розв’язування комплексу методичних задач. Причому деякі вчені розрізняють стандартні та проблемні методичні задачі; вважається, що коли вчитель застосовує відомі йому методи методичної діяльності до конкретних методичних об’єктів, то виникає стандартна методична задача [161]. Ми це врахували як методологічну основу і обрали *задачний підхід*, який у контексті нашого дослідження створює умови для формування вмінь та набуття майбутнім

учителем початкової школи досвіду розв'язування стандартних методичних задач із використанням засобів ІКТ. Зазначимо, що вміння розв'язувати методичні задачі, до прикладу, С. Скворцова розглядає як «внутрішній резерв методичної компетентності вчителя, який розвивається у методичній діяльності»; причому вміння розв'язувати методичні задачі виявляються у «здатності свідомо застосовувати присвоєні методичні знання та способи діяльності у різноманітних умовах навчання учнів предмету» [161, с. 55].

Змістово-організаційний блок визначає зміст підготовки, навчальні дисципліни, у межах яких пропонується зазначений зміст. Зауважимо, що в підрозділі 2.2 дисертації обґрунтовано комплекс онлайн-сервісів для організації очного, дистанційного та змішаного навчання – саме він у нашому дослідженні і становить зміст підготовки.

Будуючи модель підготовки майбутніх учителів до застосування ІКТ, беремо до уваги те, що зміст цього процесу необхідно організувати у такий спосіб, щоб знання, навички й уміння були контекстними у площині реалізації вчителем професійної функції А, особисто-важливими для нього і неодмінно враховували прогресуючу інформатизацію освітнього процесу початкової школи.

Сформований нами комплекс уміщує 20 сервісів, які відповідно до особливостей функціонування класифіковано на певні групи (див. 2.2): 1) сервіси для створення навчального інтерактивного контенту (А сервіси для створення інтерактивних вправ; Б сервіси для створення інтерактивного відео; В сервіси для створення віртуальних дошок; Г інтерактивні симулятори); 2) сервіси для організації та проведення онлайн уроку; 3) сервіси для створення віртуального класу та електронного журналу.

Враховуючи уподобання вчителів (див. підрозділ 2.1 дисертації) та на основі здійсненого аналізу можливостей сервісів (див. підрозділ 2.2 дисертації), перша група сервісів для створення навчального інтерактивного контенту охоплює: сервіси для створення інтерактивних вправ **LearningApps**, **H5P**, **Liveworksheets**, **Wizer.me**, перевагами яких є

різноманітні шаблони, можливість працювати не тільки з текстовою інформацією, а й із зображеннями і аудіо- та відеоматеріалом; сервіси для створення тестових завдань **Google Forms** і **Classtime**, особливостями яких є достатня кількість шаблонів і наявність шаблону для створення завдання з відкритою відповіддю, у якому учень має можливість розписати поетапне розв'язання завдання чи задачі; сервіси для створення інтерактивного відео **H₅P** та **LearningApps** на основі попередньо підготовленого навчального відео (**MS PowerPoint**, **Canva**, **Renderforest**), наповнюючи його зупинками з різноманітними інтерактивними завданнями; для нестандартного яскравого представлення уроку чи теми пропонуємо вчителю застосувати сервіси - віртуальні дошки **Padlet** чи **Lino.it**; сервіси інтерактивні симулятори, а саме віртуальні лабораторії (**PhET**, **GeoGebra**) та AR (**HP Reveal**, **H₅P**) та VR(**Google Art**). До другої групи сервісів для організації та проведення онлайн-уроку належать: **Zoom**, **Google Meet**, **Microsoft Teams**. Третя група сервісів охоплює **Google Classroom** та **ClassDojo**, які передбачають можливість створення віртуального класу, дають педагогові змогу вирішити такі завдання: розробити електронний курс, що буде містити навчальний матеріал, сформовані до нього завдання різного типу; переглянути завантажені роботи учнів та оцінити їх; стежити за успішністю опанування курсом.

Розроблений нами комплекс онлайн-сервісів для організації очного, дистанційного і змішаного навчання (див. підрозділ 2.2 дисертації) може бути впроваджено в робочі програми фахових методик початкового навчання у вигляді окремих модулів або тем та є змістом дисциплін за вибором студентів. З огляду на зміст певної методичної дисципліни, можливості застосування онлайн-сервісів розкриваються на матеріалі всіх змістових ліній предметів або інтегрованих курсів. Окрему увагу приділяється особливостям створення інтерактивного контенту на основі завдань чинних підручників.

На вибіркових дисциплінах методичного спрямування опанування майбутніми вчителями комплексу онлайн-сервісів удосконалюється шляхом

набуття практичного досвіду у створенні власної бібліотеки інтерактивного контенту.

Як відомо, основними формами навчання у ЗВО є лекція, практичне заняття, самостійна робота та проєктна діяльність студентів, науково-дослідна робота студентів, педагогічна практика [40, с. 140].

Технологічний блок. На лекційних заняттях студенти одержують загальну теоретичну інформацію щодо користування сервісами. Поділяємо думку Я. Гаєвець та С. Скворцової, які зазначають, що під час лекції домінувальною має бути технологія проблемного навчання. Дослідження проблеми впровадження проблемно-модульного навчання у вищій школі України здійснили А. Алексюк, В. Карпов, М. Катханов, Л. Костельна, О. Кучерявий, О. Тімець, Д. Чернілевський, М. Чотанов та ін. Отже, на лекційних заняттях студенти ознайомлюються з можливостями окремих онлайн-сервісів та з їх порівняльним аналізом за типовими функціями, задаються проблемні запитання, які розв'язуються всією аудиторією; подання кінцевих висновків відбувається на основі доказового аналізу різних поглядів під час вирішення проблем. Наголосимо, що це заняття має особливості лекції-візуалізації: до системи запам'ятовування навчального матеріалу додатково підключається безпосереднє зорове сприйняття, а не тільки словесне. Реалізувати проблемне навчання під час вивчення комплексу сервісів можливо шляхом застосування на лекційному занятті методу проблемного викладу (викладач створює проблемну ситуацію з подальшою демонстрацією процесу її вирішення), частково-пошукового викладу (викладач планує кроки вирішення проблеми, а студент самостійно її вирішує); дослідницького викладу (викладач організовує творчу, пошукову діяльність студентів з вирішення нових проблем).

Нам імпонує позиція Я. Гаєвець та С. Скворцової, які визначають, що домінувальними технологіями навчання, які необхідно застосовувати на практичному занятті, є технології інтерактивного та ситуаційного навчання [40, с. 140]. Дослідження І. Акуленко, Н. Волкової, Г. Єльнікової,

Г. Коберник, Л. Коваль, О. Комар, А. Кузьминського, Н. Павленко, О. Пометун, Н. Тарасенкової та ін. переконливо доводять, що інтерактивні технології широко впроваджуються в освітній процес вищої школи України. Для нашого дослідження особливо цікавою є думка Н. Волкової, яка вказує, що використання інтерактивних технологій у процесі підготовки майбутніх фахівців полягає у зближенні аудиторного навчання з практикою професійної діяльності. Заняття з вивчення комплексу сервісів мають бути організовані із застосуванням інтерактивних технологій кооперативного навчання, технологій колективно-групового навчання та технологій опрацювання дискусійних питань, які допоможуть у створенні невимушеної атмосфери і спонукатимуть до творчої та продуктивної діяльності.

Нами враховано, що засобами інтерактивного навчання можливо реалізувати технологію ситуаційного навчання, основною метою якої є формування ситуативного мислення студентів та вміння застосовувати теоретичні знання на практиці у процесі прийняття правильних оперативних рішень [40, с. 60-61]. Праці науковців О. Баєвої, Л. Беседіної, Н. Заячківської, Г. Каніщенко, І. Кузнецової, Ю. Лопатинського, І. Осадченко, О. Пометун, Г. П'ятакової, П. Шеремети, В. Ягоднікової та ін. [5; 9; 84; 89; 111; 112; 124; 218; 222] присвячені дослідженню особливостей застосування технології ситуативного навчання у педагогічних закладах освіти. Опановуючи комплекс сервісів, студенти виконують навчальні та контрольні завдання, які ілюструють ситуації, що виникають у процесі навчання молодших школярів, і можуть виконуватися у парах, групах студентів. Наприклад, створюючи інтерактивні завдання у парах, один зі студентів виконує роль учителя, що розробляє контент та стежить за результатами, а інший – роль його тестувальника – учня, який виконує завдання. Після виконання завдання відбувається обговорення: пропозиція інших варіантів створення цього завдання, наголошується на проблемних моментах, які можуть виникнути, та їх запобіганні. У результаті використання технологій інтерактивного та

ситуативного навчання студенти мають змогу набути мінімального досвіду застосування ІКТ у можливих ситуаціях професійної діяльності.

Завершальний етап в опануванні комплексу, який є змістом підготовки майбутніх учителів, реалізувався нами за допомогою проєктних технологій. Особливості впровадження проєктних технологій у діяльність ЗВО досліджують Л. Зазуліна, Г. Ковганич, П. Лузан, О. Онопрієнко, О. Пехота, С. Шевцова та ін. Реалізація проєктних технологій під час опанування студентами комплексу відбувається шляхом виконання проєктів, які передбачають створення інтерактивного навчального контенту в різних онлайн-сервісах, розробку методики формування нових знань і способів дії да набуття молодшими школярами відповідних умінь і навичок за допомогою інтерактивних симуляцій, розробку дистанційного уроку тощо. Така робота, як переконує конструктивна педагогічна практика, спрямовує здобувачів на застосування набутих ними знань і вмінь не лише в користуванні певним сервісом, а й методичних знань та умінь, а також стимулює майбутніх учителів до самостійного пошуку та відкриття нових сервісів. Усе це підводить здобувачів до завершального етапу в опануванні комплексом – виконання індивідуального навчального проєкту.

Результативний блок відображає розроблені критерії та показники опанування майбутніми вчителями початкової школи ІКТ у вигляді комплексу онлайн-сервісів для організації очної, дистанційної та змішаної форми в навчанні учнів предметів чи інтегрованих курсів (див. підрозділ 3.2 дисертації). Спираючись на розроблені А. Кушнір критерії для оцінки рівня готовності майбутніх учителів філологічних спеціальностей до застосування SMART-технологій (мотиваційно-цільовий, когнітивно-змістовий, оцінно-результативний) [85], виділяємо *мотиваційний* (налаштованість на організацію процесу навчання молодших школярів з використанням ІКТ; потреба в застосуванні ІКТ у процесі навчання; спрямованість на пошук, відбір та опанування новітнього ІКТ-інструментарію вчителя), *змістовий* (теоретична обізнаність про існування онлайн-сервісів; глибина та

системність знань педагогічного ІКТ-інструментарію вчителя початкової школи, можливостей онлайн-сервісів; усвідомлення переваг і недоліків кожного сервісу; знання алгоритмів роботи з певними шаблонами сервісу) та *операційно діяльнісний* (уміння користуватися бібліотеками вправ, уміння створювати навчальний інтерактивний контент за допомогою різноманітних шаблонів; уміння представляти навчальний матеріал на віртуальних дошках; уміння застосовувати інтерактивні симулятори; вміння застосовувати віртуальну та доповнену реальність; уміння організувати онлайн-уроки; уміння створювати віртуальний клас, додавати учасників та наповнювати його завданнями). За цими критеріями, відповідно до прояву кожного показника, було визначено рівні оволодіння студентами вміннями застосовувати розроблений комплекс у освітньому процесі (див. підрозділ 3.2 дисертації): високий, достатній, середній та низький. Результатом професійної підготовки є готовність майбутніх учителів початкової школи до використання ІКТ у навчанні учнів предметів чи інтегрованих курсів.

Зазначимо, що для реалізації розробленої моделі в освітній процес ЗВО ми спирались на певну сукупність *організаційно-педагогічних умов* підготовки майбутніх учителів до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів. Схарактеризуємо цей аспект більш докладно.

Для нашого дослідження важливим було розуміння сутності поняття «організаційно-педагогічні умови». Відповідно до словника-довідника з професійної педагогіки «педагогічні умови» – це обставини, від яких залежить та відбувається цілісний продуктивний педагогічний процес професійної підготовки фахівців, що опосередковується активністю особистості, групою людей [182, с. 243].

Забезпечення організаційно-педагогічних умов охоплює всі сфери взаємодії між викладачами, студентами та іншими суб'єктами освітнього процесу.

Доповнюючи визначення Т. Вдовичиної, розуміємо організаційно-педагогічні умови підготовки майбутніх учителів до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів як *сукупність дій та взаємодій, які забезпечують внесення прогресивних змін у цілісне функціонування професійної підготовки у ЗВО, дають змогу підвищити рівень сформованості ІКТ-компетентності студентів, основу якої становить відповідна готовність* [33].

Організаційно-педагогічні умови передбачають: 1) фактори ефективності внутрішнього освітнього середовища; 2) організаційні ресурси та заходи; 3) сукупність взаємопов'язаних обставин, що забезпечують цілеспрямоване управління освітнім процесом; 4) обставини навчально-виховного процесу, які забезпечують досягнення поставленої навчально-виховної мети [58, с. 41].

Дотримуючись зазначених ученими напрямків, виокремлюємо такі *організаційно-педагогічні умови підготовки майбутніх учителів до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів*: оновлення, доповнення змісту робочих програм методичних дисциплін і курсів за вибором окремими модулями або/та темами, які стосуються застосування ІКТ у навчанні молодших школярів; підготовка викладачів методичних дисциплін до використання ІКТ у професійній діяльності та опанування ними системою засобів навчання в початковій школі на основі ІКТ; залучення майбутніх учителів до використання ІКТ у проєктній діяльності і під час розв'язування ситуаційних задач; створення освітнього середовища в ЗВО шляхом упровадження засобів ІКТ у процес підготовки майбутніх учителів початкової школи.

Обґрунтуємо окреслені організаційно-педагогічні умови, які, на нашу думку, забезпечують якісну підготовку майбутніх учителів до застосування ІКТ.

Першою організаційно-педагогічною умовою є оновлення, доповнення змісту робочих програм методичних дисциплін і курсів за вибором окремими

модулями або/та темами, які стосуються застосування ІКТ у навчанні молодших школярів. Проаналізувавши робочі програми/силабуси дисциплін методичного спрямування ЗВО України, зокрема методики навчання математичної освітньої галузі в початковій школі (Табл. 2.2), зазначимо, що питання застосування ІКТ у навчанні молодших школярів розглядається в межах опанування змістового модуля, присвяченого загальним питанням навчального предмета. Зокрема, у межах питання про засоби навчання математики, використання засобів на основі ІКТ розглядається дуже стисло, поверхнево або взагалі не розглядається. Але є очевидним той факт, що якщо студентів не знайомити із засобами ІКТ, онлайн-сервісами, то вони й не використовуватимуть їх у процесі професійної діяльності. Актуальність підготовки майбутніх учителів до використання ІКТ доведена у 2.1, а зміст підготовки – у 2.2.

Таблиця 2.2.

Аналіз робочих програм/силабусів з методики навчання математичної освітньої галузі в початковій школі щодо розгляду питання застосування ІКТ у навчанні молодших школярів

ЗВО	Змістовий модуль, у межах якого розглядається питання застосування ІКТ у навчанні молодших школярів
Волинський національний університет імені Лесі Українки	Модуль 1. Психолого-педагогічні і методичні засади навчання математики в 1-4 класах. Тема 2. Особливості організації навчання математики у початкових класах.
ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського»	Модуль 1. Загальні питання методики навчання математики в початковій школі. Тема 1. Побудова початкового курсу математики. Цілі і завдання навчання математики в початковій школі. Організація навчання математики в початковій школі. Сучасні навчальні технології у навчанні математики в початковій школі.

Продовження таблиці 2.2

Ізмаїльський державний гуманітарний університет	Тема 1. Методична система навчання математики учнів початкових класів. Питання 5. Засоби навчання математики в початковій школі.
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка	Модуль 1. Загальні питання методики навчання математики у початкових класах. Тема 2. Засоби, методи навчання початкового курсу математики.
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника	Тема 2. Сучасний урок математики в початковій школі.
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини	Модуль 1. Загальні питання методики навчання освітньої галузі «Математика». Тема 1. Організація навчання математики в початковій школі.
Херсонський державний університет	Тема 1. Методична система навчання математики учнів початкових класів. Питання 5. Засоби навчання математики в початковій школі.
Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка	Тема 3. Методи і методичні прийоми навчання математики у початковій школі. Засоби навчання математики.

Отже, як бачимо з таблиці, у ЗВО, які готують майбутніх учителів початкової школи, у кращому випадку в модулях, присвячених організації навчання математики в початковій школі або уроку математики, розглядаються засоби навчання на основі ІКТ. Очевидно, у такому разі не можна говорити про формування в майбутніх учителів готовності до застосування ІКТ у процесі навчання молодших школярів. Отже, є нагальна потреба приділити більше уваги розгляду засобів навчання на основі ІКТ у процесі вивчення дисциплін методичного циклу. Звичайно, розглядаючи загальні питання методики навчання певного предмету чи інтегрованого курсу, слід окреслити коло онлайн-сервісів, які дають змогу організувати очне, дистанційне чи змішане навчання, а під час вивчення методики

навчання окремих тем звертати увагу на застосування ІКТ у процесі навчання. З огляду на вказану тенденцію зменшення годин на методичні дисципліни, цілеспрямовану підготовку до використання майбутніми учителями початкової школи ІКТ у професійній діяльності можливо здійснити в межах курсу за вибором.

Друга організаційно-педагогічна умова – підготовка і перепідготовка викладачів методичних дисциплін до використання ІКТ. Нам імпонує позиція Н. Морзе та А. Кочоряна, які визначають, що у зв'язку з трансформацією освіти в нових умовах і вимогами ринку до підготовки конкурентоздатних спеціалістів традиційна роль викладача (транслявання і репродукція навчальних матеріалів) замінюється низкою нових ролей. Сучасний викладач повинен уміти обирати і використовувати електронні ресурси для навчання студентів; організовувати співпрацю і комунікацію між учасниками навчального процесу; проєктувати електронні ресурси й освітнє електронне середовище, бути фасилітатором і помічником для студентів, добре розуміти і враховувати у навчальному процесі їхні потреби й особливості, пізнавальні стилі навчання, нові сервіси й інструменти для ефективної співпраці, комунікації, володіти навичками XXI століття [103, с. 29-30].

Суголосними є погляди науковиці В. Коткової, яка наголошує на нових ролях викладача, що наповнює курс навчально-методичними матеріалами, консулює студентів електронною поштою, стежить за активністю та результативністю роботи студентів, координує їхню діяльність. Це вимагає від фахівця оволодіння вміннями працювати з ІКТ, інтернетом, ресурсами дистанційного навчання [81]. Отже, у викладача ЗВО має бути сформована ІКТ-компетентність.

На основі європейських документів та Стандартів якості вищої освіти Н. Морзе та А. Кочоряна розробили модель корпоративного стандарту ІКТ-компетентності науково-педагогічних працівників відповідно до основних видів діяльності викладача університету, виділяючи базовий, поглиблений та професійний рівні [103, с. 31-32].

У контексті нашого дослідження маємо говорити ще й про спеціальну підготовку викладачів методичних дисциплін з опанування онлайн-сервісів для здійснення очного, дистанційного і змішаного навчання молодших школярів. Отже, викладач повинен орієнтуватися в різноманітті онлайн-сервісів, які допоможуть учителеві в реалізації трудової функції А, бути обізнаним в уподобаннях сучасних учителів у виборі ресурсів і мати уміння та навички роботи в найбільш популярних серед учителів сервісах. Тому викладачі методичних дисциплін мають тісно спілкуватися зі вчителями-практиками, які даватимуть поради щодо вибору сервісів та користування ними, розкриваючи їхні переваги та недоліки і проходити курси або займатися саморозвитком у контексті набуття практичних навичок роботи з онлайн-сервісами.

Для ознайомлення майбутніх учителів із комплексом сервісів, окрім володіння технічними навичками роботи у певному сервісі, викладач повинен уміти інтегрувати ці навички, враховуючи методичні особливості навчання обраного предмета чи інтегрованого курсу. У більшості випадків викладачі опановують онлайн-сервіси або самостійно, або під час проходження курсів підвищення кваліфікації, на яких ознайомлюються тільки з технічними особливостями користування певним інструментом, а потім на основі власної методичної компетентності з'ясовують можливості застосування онлайн-сервісів у процесі навчання предмету чи інтегрованого курсу.

Для полегшення цього процесу радимо викладачам методик початкового навчання пройти онлайн-курси на платформі Zmist.ua (див. підрозділ 2.1), на яких вони не лише здобудуть знання про онлайн-сервіси, здійснять їх порівняльний аналіз, а й одержать практичні рекомендації щодо застосування онлайн-сервісів у навчанні учнів, зокрема математики.

Третя організаційно-педагогічна умова передбачає залучення майбутніх учителів до використання ІКТ у проектній діяльності і під час розв'язування ситуаційних задач.

Наголосимо на тому, що поділяємо думку І. Осадченко, яка визначає технологію ситуативного навчання у підготовці майбутніх учителів початкової школи як спеціально організовану систему інтерактивного навчання студентів, за якої гарантований рівень прогнозованого результату (певний аспект кваліфікаційної підготовки вчителя початкової школи) досягається шляхом аналізу і розв'язання ними широкого спектру педагогічних ситуацій (ситуаційних завдань), характерних для початкової школи [111, с. 38].

Розв'язання ситуаційних задач може бути здійснено за допомогою ІКТ. Наприклад, методика ознайомлення учнів з певним поняттям чи способом дії може бути втілена у мультимедійній презентації або у вигляді навчального відео; методика роботи над певним завданням, наприклад математичною задачею, може бути втілена в інтерактивному завданні, створеному за допомогою певного онлайн-сервісу. Тому на практичних заняттях студенти, взаємодіючи з викладачем та одногрупниками, опановують практичний матеріал, спрямований на висвітлення особливостей створення навчального контенту за допомогою різних шаблонів сервісу; розглядають конкретні завдання з підручників та можливість відобразити їх за допомогою онлайн-сервісів; вирішують ситуаційні завдання у створенні навчального контенту, використовуючи авторські алгоритми та пам'ятки; тестують створений контент одногрупників та пропонують власне бачення в його відображенні; одержують методичні рекомендації щодо особливостей застосування створеного контенту в навчанні молодших школярів.

Під час самостійної роботи студенти, застосовуючи здобуті методичні знання і набуті методичні вміння, а також знання онлайн-сервісів та вміння використовувати їх, створюватимуть власний інтерактивний та неінтерактивний контент за завданнями з чинних підручників, слідуючи за поданими пам'ятками та алгоритмами роботи в певному сервісі.

Очевидно, що набуті знання та вміння як з методики навчання предмету чи інтегрованого курсу, так і щодо компетентного застосування

ІКТ у навчанні молодших школярів, студенти реалізують і у проєктній діяльності. Погоджуємося з думкою Т. Горохівської [46, с. 136], яка зазначає, що саме проєктне навчання має прагматичну спрямованість на конкретний результат, який можна побачити, осмислити, використати в реальній професійно-педагогічній діяльності.

Заключним завданням в опануванні комплексом онлайн-сервісів є виконання навчального проєкту, завдання якого – розроблення традиційного та/або дистанційного уроку за обраним предметом/інтегрованим курсом, наповненого інтерактивним та неінтерактивним контентом, відповідно до особливостей структури уроку в початковій школі. Розроблений проєкт студенти розміщують у віртуальному класі або на віртуальній дошці, доєднуючи викладачів та однокурсників.

Реалізувати здобуті знання та вміння у використанні комплексу сервісів здобувачі зможуть під час проходження певного різновиду педагогічної практики, вивчаючи досвід учителів щодо користування онлайн-сервісами.

Четверта організаційно-педагогічна умова передбачає створення освітнього середовища в ЗВО шляхом упровадження засобів ІКТ у процес підготовки майбутніх учителів початкової школи. У процесі її обґрунтування ми врахували наявну позицію деяких дослідників відносно трактування освітнього середовища ЗВО як «багатосуб'єктне та багатопредметне системне утворення, що має можливості цілеспрямовано впливати на професійно-особистісний розвиток майбутнього фахівця, забезпечуючи його готовність до професійної діяльності та/або продовження навчання, успішного виконання соціальних ролей та самореалізації у процесі життєдіяльності» [16, с. 14-15]. О. Керницький розглядає освітнє середовище з управлінської професійно-діяльнісної позиції, оскільки виділяють дві специфічні особливості освітнього середовища: 1) наповненість, насиченість освітніми ресурсами; 2) спосіб організації (структурованість) [70].

Провідні науковці в галузі ІКТ (В. Биков, Р. Гуревич, Ю. Жук, В. Лапінський, Н. Морзе та ін.) вважають, що інформатизація освітнього процесу – це створення інформаційно-освітнього середовища, сприятливого для застосування новітніх ІКТ у комплексі з іншими видами навчального обладнання, традиційними засобами навчання. Цей підхід нині слушно розглядають як основу для випереджувального вирішення поточних і стратегічних завдань ЗВО, дієвий засіб інтенсифікації професійної підготовки [49, с. 94-95].

Водночас ми поділяємо і думку В. Коткової, яка зазначає, що інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище ЗВО має включати в себе організаційно-методичні засоби, сукупність технічних та програмних засобів збереження, обробки, передачі інформації, забезпечувати оперативний доступ до інформації, обміну та спілкування студентів і педагогів [82].

Якщо виходити із своєрідності електронного освітнього середовища ЗВО, то Н. Морзе, А. Кочарян виділяють три компоненти: організаційний (організаційні структури і корпоративні стандарти), змістовий (навчальні, наукові, методичні, контрольні та довідкові ресурси), технологічний (ІТ-інфраструктура, централізовані та децентралізовані сервіси). Науковці наголошують, що розвиток електронного освітнього середовища можливий за умови його наповнення якісним контентом. Кожний учасник освітнього процесу має персональне освітнє середовище, що є сукупністю інформаційних ресурсів. Головною метою реалізації змістового компоненту, представленого набором електронних інформаційних ресурсів різного формату, є побудова індивідуальної траєкторії навчання кожного студента. Якісний електронний освітній контент має забезпечити результативну комунікацію й ефективну співпрацю (як один із критеріїв якості) між студентами, викладачами, студентами та викладачами, адміністрацією з викладачами й адміністрацією зі студентами [103, с. 29-30].

Нам імпонує дослідницька позиція Н. Бахмат у тому сенсі, що тут наявне уточнення та виокремлення організаційно-педагогічних умов проєктування навчального середовища підготовки конкурентоздатних учителів початкової школи [8, с. 251-253].

З березня 2020 року, з переходом ЗВО до дистанційної форми навчання, в усіх університетах, які провадять підготовку майбутніх учителів початкової школи, є організаційний і технологічний компонент електронного освітнього середовища. Зокрема, університети працюють із платформами Microsoft Teams, LMS Moodle, Google Classroom (домен у Google Suite for Education), які дають змогу створювати електронні освітні курси, наповнювати навчальним матеріалом та інтерактивним контентом, стежити за успішністю опанування студентами розробленого курсу. Дистанційна комунікація учасників освітнього процесу відбувається за допомогою онлайн-платформ для проведення відеоконференцій Google Meet, Zoom та Microsoft Teams, які дають можливість проводити онлайн-лекції, практичні та лабораторні заняття, консультації. Це загальні організаційні питання, які є компетенцією закладу освіти.

Проте питання про змістовий компонент є компетенцією викладачів методичних дисциплін. Так, у розроблений електронний курс викладач методики може завантажити робочу програму, силабус, методичні рекомендації до практичних занять, методичні рекомендації до курсових і випускних робіт, нормативні документи початкової освіти, підручники, методичні посібники або покликання на них. З метою формування готовності майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у професійній діяльності, викладач методики має демонструвати зразки методичної діяльності з використанням ІКТ. Це і мультимедійні презентації та навчальні відео лекцій, і завдання для практичних занять у вигляді інтерактивних вправ та тестів, інтерактивних відео та симуляцій, створених у різноманітних онлайн-сервісах; приклади демонстрації виконаного навчального проєкту у віртуальних дошках.

Слід зазначити, що створення освітнього середовища ЗВО шляхом упровадження засобів ІКТ у процес підготовки майбутніх учителів початкової школи, у контексті завдань нашого дослідження, можливе за умов підготовки викладачів методичних дисциплін до використання ІКТ (перша організаційно-педагогічна умова). Очевидно, що викладач, маючи навички роботи з онлайн-сервісами чи платформами, набувши досвід створення цифрового контенту, пропонуючи його студентам, на власному прикладі демонструє можливості ІКТ для підвищення ефективності навчального процесу. У такий спосіб майбутні вчителі, які є користувачами цифрового контенту, створеного або дібраного викладачем ЗВО, у процесі навчальної та квазіпрофесійної діяльності з ним одержують зразки використання ІКТ під час навчання молодших школярів.

Очевидно, що майбутні вчителі, створюючи власні цифрові продукти (розв'язання методичних задач, навчальні проєкти) і поширюючи їх у електронному курсі, ділячись власними напрацюваннями з товаришами по групі, роблять свій внесок у збагачення освітнього середовища, а отже, власним прикладом спонукають інших студентів до застосування ІКТ у процесі методичної діяльності. До того ж враховуючи існуючу у цьому плані точку зору, котра віддзеркалена на рівні дисертаційного дослідження, де зроблено суттєву заувагу: що сучасне освітнє середовище забезпечить майбутнім педагогам умови для здобуття науково-методичної освіти, емоційно впливатиме на формування позитивної самооцінки особистості майбутнього вчителя, що допоможе студентові позбутися від неадекватної оцінки власних методичних дій [204, с. 202].

Сформульовані нами організаційно-педагогічні умови доповнюють і взаємозумовлюють одна одну, являючи собою комплекс, який створює можливість досягнення результату професійної підготовки – достатнього рівня готовності майбутнього вчителя до використання ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів.

Висновки до розділу 2

Здійснений аналіз науково-методичних засад підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у професійній діяльності дає підстави зробити такі основні висновки за розділом.

1. Модель підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів є цілісною системою, яка містить цільовий, змістово-організаційний, технологічний та результативний блоки.

У цільовому блоці відображено мету і підходи (системний, особистісно-діяльнісний, компетентнісний та задачний), за допомогою яких її буде досягнуто. Метою підготовки є формування в майбутніх учителів початкової школи готовності до використання ІКТ у навчанні учнів предметів чи інтегрованих курсів.

Змістово-організаційний блок окреслює зміст підготовки та навчальні дисципліни, у межах яких пропонується зазначений зміст. Змістом підготовки є розроблений комплекс онлайн-сервісів для організації очного, дистанційного та змішаного навчання, який можливо запровадити у процес опанування студентами фахових методик початкового навчання та/або дисциплінами вільного вибору. У такий спосіб реалізовано першу організаційно-педагогічну умову – *оновлення, доповнення змісту робочих програм методичних дисциплін і курсів за вибором окремими модулями або/та темами, які стосуються застосування ІКТ у навчанні молодших школярів*. Розробка комплексу сервісів здійснювалася на основі аналізу результатів лонгітюдного дослідження (2019-2022 рр.) щодо стану готовності вчителів початкової школи України до впровадження ІКТ у професійну діяльність. Отримані результати свідчать про потребу опанування онлайн-сервісами для створення інтерактивних вправ, навчального відео, для роботи з віртуальними дошками і сервісами для організації дистанційного навчання, зокрема для створення віртуального класу, електронного журналу, та сервісами для проведення онлайн-уроків.

2. Враховуючи уподобання учителів щодо вибору сервісів ми сформували комплекс онлайн-сервісів для організації очного, дистанційного (у синхронному і асинхронному режимі) та змішаного навчання, який містить: *сервіси для створення навчального інтерактивного контенту* (сервіси для створення інтерактивних вправ (LearningApps, Liveworksheets, Wizer.me, H5P, Google Forms, Classtime); сервіси для створення інтерактивного відео (LearningApps, H5P на основі навчального відео, створеного у MS Power Point, Canva, Renderforest); сервіси для створення віртуальних дощок (Padlet, Lino.it); сервіси-інтерактивні симулятори (PhET, GeoGebra, Google Art, HP Reveal та H5P); *сервіси для організації та проведення онлайн-уроку* (Zoom, Google Meet, Microsoft Teams, Skype); *сервіси для створення віртуального класу та електронного журналу* (LearningApps, Google Classroom, Padlet, ClassDojo, Classtime, Wizer.me, Liveworksheets). З огляду на стрімкий розвиток ІКТ, появу нових сервісів та розширення можливостей наявних сервісів, розроблений комплекс є комплексом відкритого типу, що потребує постійного оновлення. У зв'язку з цим розроблено вимоги щодо відбору онлайн-сервісів відповідно до структурних елементів комплексу (Додаток В).

3. Для ефективного навчання студентів використанню ІКТ у процесі навчання молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів викладачі методичних дисциплін повинні мати знання цифрових ресурсів та вміння працювати з ними. Це можливо у тому числі шляхом опанування пропонованого комплексу онлайн-сервісів загалом чи окремих його елементів (зокрема за допомогою ресурсу Zmist.ua). З цього комплексу онлайн-сервісів викладач методичної дисципліни обирає цифрові ресурси відповідно до специфіки навчальної дисципліни. Викладач пропонує студентам аналіз платформ та онлайн-сервісів, навчає студентів використовувати готовий контент у квазіпрофесійній діяльності, а також створювати власні цифрові продукти. У такий спосіб реалізується друга

організаційно-педагогічна умова – *підготовка і перепідготовка викладачів методичних дисциплін до використання ІКТ.*

4. Технологічний блок розкриває технології навчання, використання яких сприятиме опануванню студентами розробленим комплексом. У професійній підготовці майбутніх учителів провідним є контекстне навчання, що поєднує технології проблемно-модульного, проєктного, інтерактивного та ситуативного навчання. Використання зазначених технологій сприяє активізації навчальної діяльності студентів та мотивації до подальшого розширення комплексу в майбутній професійній діяльності. Засобом візуалізації змісту навчання студентів, як під час проблемної лекції, так і під час практичного чи лабораторного заняття, може бути мультимедійна презентація. Методичні-ситуаційні задачі, які пропонуються студентам на практичних чи лабораторних заняттях, навчальні проєкти можуть бути розв'язані з використанням ІКТ у вигляді навчального відео, інтерактивних вправ, опису методики дослідження з використанням віртуальних симуляторів чи доповненої реальності тощо. Під час педагогічної практики, за умов дистанційного навчання, студенти можуть використовувати весь комплекс цифрових ресурсів. У такий спосіб реалізовано третю організаційно-педагогічну умову – *залучення майбутніх учителів до використання ІКТ у проєктній діяльності і під час розв'язування ситуаційних задач.*

5. Встановлено доцільність реалізації організаційно-педагогічної умови, яка передбачає *створення освітнього середовища в ЗВО шляхом упровадження засобів ІКТ у процес підготовки майбутніх учителів початкової школи*, забезпечується не лише роботою ЗВО на платформах Microsoft Teams, LMS Moodle, Google Classroom тощо, а головне – розробленням викладачем методичної дисципліни електронного курсу, наповненого цифровим контентом у вигляді: програм лекційних і практичних занять, переліку індивідуальних завдань, тем проєктних робіт, питань до іспиту/заліку, методичних рекомендацій та списку рекомендованої

літератури, завантажених підручників і посібників, відео вебінарів, відеолекцій, презентацій лекцій тощо. У дослідженні студенти брали безпосередню участь у створенні цифрового контенту курсу, ділячись власними розробками з товаришами по групі. Доведено, що такий підхід виявився сприятливим з огляду на результативність впливу на досліджуваний процес.

Основні положення розділу висвітлено в публікаціях автора: [17-19; 21-23; 163-167; 283; 285; 287; 288; 290; 291; 299].

РОЗДІЛ 3.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕЛІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ДО НАВЧАННЯ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Розробка, дослідження, коригування та перевірка ефективності запропонованої моделі підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів відбувалися протягом 2018-2023 рр. і передбачали 3 етапи – інформаційно-пошуковий, проєктувально-моделювальний, дослідницько-експериментальний. Зміст роботи і методи дослідження на кожному з етапів у розгорнутому вигляді подано в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Етапи експериментальної роботи: зміст і методи дослідження

	Назва етапу	Зміст роботи	Методи дослідження
I етап	Інформаційно-пошуковий	Аналіз науково-методичної літератури та нормативних документів початкової освіти з досліджуваної проблеми (див. підрозділи 1.1, 1.2 та 1.3 дисертації).	Теоретичні: аналіз, синтез, порівняння, систематизація та узагальнення даних.
		Аналіз готовності вчителів України до застосування ІКТ у професійну діяльність (див. підрозділ 2.1 дисертації).	Емпіричні: анкетування, опитування, бесіди, спостереження, аналіз досвіду. Статистичні: описова математична статистика.

Продовження таблиці 3.1

		Аналіз робочих програм методичних дисциплін університетів, які провадять підготовку зі спеціальності 013. Початкова освіта (див. підрозділ 2.3 дисертації).		Теоретичні: аналіз, синтез, порівняння, систематизація та узагальнення даних.
II етап	Проектуально-моделювальний	Розроблення комплексу онлайн-сервісів для організації очного, дистанційного та змішаного навчання (див. підрозділ 2.2 дисертації).		Теоретичні: аналіз, синтез, порівняння, систематизація та узагальнення даних.
		Побудова моделі підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів. Обґрунтування організаційно-педагогічних умов реалізації розробленої моделі (див. підрозділ 2.3 дисертації).		Теоретичні: проектування і моделювання. Емпіричні: педагогічний експеримент.
		Визначення критеріїв і показників готовності майбутніх учителів початкової школи до використання ІКТ у процесі навчання молодших школярів. Характеристика відповідних рівнів готовності. Добір засобів діагностики (див. підрозділ 3.1 дисертації).		
III етап	Дослідницько-експериментальний	Констатувальний експеримент	Проведення 3 серій експериментів: 1) 2020-2021 н.р.; 2) 2021-2022 н.р.; 3) 2022-2023 н.р.	Емпіричні: педагогічний експеримент у констатувальній і формувальній формах. Статистичні: засоби математичної статистики (критерій χ^2 -Пірсона, V-Крамера).
		Формувальний експеримент		
		Аналіз й узагальнення одержаних експериментальних даних		

Модель підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів, створена на II етапі дослідження, презентована в Розділі II дисертації, зазнала експериментальної перевірки під час педагогічного експерименту. Розроблена модель підготовки може бути реалізована на матеріалі різних методичних дисциплін або дисциплін за вибором, зокрема й «Методики навчання освітньої галузі «Математика». Як уже зазначалось, у наш час стрімко розвиваються цифрові технології, розширюється коло онлайн-сервісів для вчителя, змінюються їхні можливості, при цьому, головними залишаються складники цієї моделі та організаційно-педагогічні умови, які забезпечують цілісне її функціонування і спрямовані на результат – формування готовності в майбутніх учителів початкової школи до використання ІКТ в професійній діяльності. Тому розроблена модель підготовки майбутніх учителів початкової школи до використання ІКТ в професійній діяльності є адаптивною.

Експериментальна база охоплювала 412 здобувачів освітнього ступеня «бакалавр», зокрема 78 осіб в ІДГУ, 255 осіб в Університеті Ушинського та 79 осіб у ЧНУ.

3.1. Зміст, методика і результати констатувального етапу педагогічного експерименту

У результаті реалізації експериментальної моделі має бути досягнуто мету, яка полягає у формуванні готовності майбутніх учителів до використання ІКТ. Тому розглянемо суть поняття готовність майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у процесі навчання молодших школярів.

Проблема готовності майбутніх учителів до професійної діяльності була у фокусі уваги українських (Н. Кічук, Л. Кондрашова, А. Ліненко,

О. Мороз, О. Пехота, Г. Троцко, М. Чобітько та ін.) [71; 78; 87; 104; 118; 202; 213] та зарубіжних учених (Zh. Akhmetova, B. Auyezov, R. Baltusite, K. Duraj-Nowakowa, G. Kozhakhmetova, G. Mussabekova, Zh. Sultanbekova, A. Tasova та ін.). [227; 238; 265]. Зокрема, питання готовності вчителя початкової школи до певних аспектів професійної діяльності досліджували такі вчені: О. Акімова, Х. Горуйко, О. Кузнецова, І. Мозуль, С. Парашинець, В. Староста та ін. [100; 114; 192; 207].

Слід зазначити, що готовність учителя початкової школи до використання ІКТ вивчали В. Андрієвська, Г. Біленка, В. Величко, І. Вікторенко, К. Власенко, А. Возняк, А. Дрокіна, Л. Козак, Л. Нежива, С. Паламар, Т. Пономаренко, О. Суховірський, І. Хижняк, О. Шиман та ін. [2; 54; 196; 254; 273].

Досліджуючи феномен «готовність майбутнього учителя початкової школи до застосування ІКТ», вважаємо за необхідне деталізувати точку зору сучасних науковців стосовно осмислення сутності поняття «готовність».

У контексті нашого дослідження природний інтерес становила позиція Ю. Вербиненко, яка розглядала конструкт «готовність до педагогічної діяльності» з точки зору педагогів та психологів. Науковиця встановила, що педагоги акцентують на виявленні факторів і умов, дидактичних та виховних засобів, що дають змогу керувати становленням і розвитком готовності. Психологи орієнтуються на встановлення характеру зв'язків і залежностей між станом готовності та ефективністю діяльності. Ю. Вербиненко зазначає, що одні науковці підкреслюють, що готовність включає в себе не лише професійні знання, уміння і навички, а також певні особистісні риси. Інші автори підкреслюють потенційні можливості готовності в забезпеченні мобілізаційності на включення у професійну діяльність (А. Ліненко), внутрішніх умов для успішного професійного саморозвитку (О. Пехота), високого рівня професійного саморозвитку (Г. Троцко). Готовність є як результатом професійно-педагогічної підготовки, так і умовою успішної професійної діяльності [35].

Подібної позиції з означеного питання дотримується І. Мозуль, яка також наголошує, що явище готовності становить предмет вивчення як педагогів, так і психологів. Перші акцентують на виявленні факторів і умов, дидактичних та виховних засобів, що дають змогу керувати становленням і розвитком готовності. Психологи звертають увагу на встановлення характеру зв'язків і залежностей між станом готовності та ефективністю діяльності. Проаналізувавши дефініції «готовність до педагогічної діяльності», науковиця встановила, що вчені розглядають готовність як установку (Д. Узнадзе), особливий психічний стан, наявність здібностей, якість, властивість особистості (В. Бондар), складне особистісне утворення (Л. Кондрашова, А. Ліненко) [100, с. 238].

Поділяємо думку В. Татаурова щодо розбіжності у трактуванні зазначеного поняття, проте основними характеристиками готовності до педагогічної діяльності є: цілісність, стійкість, інтегративність, динамічність, полікомпонентність цього утворення [198].

Порівняння сутності поняття «готовність учителя до професійної діяльності» здійснив науковець В. Староста, який проаналізував психолого-педагогічні джерела щодо трактування та узагальнення сутнісних ознак поняття «готовність до педагогічної діяльності». Науковець підкреслює, що категорію «готовність до професійної діяльності» дослідники розглядають у двох аспектах: як професійну готовність (Г. Балл, О. Коберник, Д. Мазоха, В. Моляко, Г. Оллпорт, К. Платонов та ін.) і як професійно-педагогічну (І. Бех, В. Бондар, І. Зязюн, А. Капська, О. Пехота, І. Підласий, О. Ярошенко та ін.). В. Староста узагальнив підходи вчених у дослідженні готовності суб'єкта до професійної/педагогічної діяльності: 1) відповідно до особистісного підходу готовність розглядають як єдність особистісно важливих професійних якостей, що забезпечують ефективність і високу результативність професійної діяльності (О. Петунін); 2) за функціонального підходу готовність характеризують як тимчасовий ситуативний стан людини, актуалізацію і напрямок особистісних якостей, властивостей і можливостей

для успішних дій у визначених умовах, як уміння якісно мобілізувати й налаштувати необхідні фізичні і психічні ресурси для реалізації діяльності (Ф. Генон та ін.); 3) у розрізі особистісного підходу розглядають готовність як єдність особистісно важливих професійних якостей, що забезпечують ефективність і високу результативність професійної діяльності; 4) відповідно до системного підходу професійна готовність – це пізнання людиною своїх внутрішніх можливостей і їх реалізація для досягнення бажаного результату у професійній діяльності; 5) відповідно до особистісно-діяльнісного підходу готовність розглядають як цілісне виявлення всіх сторін особистості, як систему мотивів, налаштувань, професійно важливих якостей, що дає можливість ефективно виконувати професійні функції; 6) особистісні та функціональні компоненти готовності (Ю. Шаповал); 7) психофізіологічний підхід; 8) функціональний підхід; 9) особистісний підхід (Л. Кадченко, Л. Кондрашова, Р. Нью, та ін.); 10) особистісно-функціональний підхід; 11) культурологічний підхід; 12) на основі результативно-діяльнісного підходу готовність розглядають як результат процесу підготовки (Н. Чорна). На основі твердження «готовність студентів до професійної діяльності передбачає наявність у них відповідної компетентності» В. Староста визначає, що готовність до педагогічної діяльності органічно сприяє формуванню професійної компетентності завдяки систематичному самовдосконаленню особистості, накопиченню професійного досвіду тощо [192].

Поділяємо думку С. Чупахіної, яка у дисертаційному дослідженні констатує, що готовність до професійно-педагогічної діяльності є цілісним, стійким новоутворенням, що складається зі взаємопов'язаних і взаємозалежних компонентів, які забезпечують здатність до виконання самостійної функції фахівця [214, с. 5].

Важливим для нашого дослідження є розуміння сутності поняття «готовність учителя початкової школи до використання ІКТ».

Цікавою є думка А. Дрокіної, яка визначає готовність майбутнього вчителя початкової школи до використання засобів ІКТ у майбутній професійній діяльності як цілісну якість особистості, що характеризується єдністю знань, умінь, навичок і здібностей до творчого використання засобів ІКТ у майбутній фаховій діяльності [55, с. 135].

С. Чупахіна розуміє готовність майбутніх учителів до використання ІТ у професійній діяльності як інтегративне утворення особистості, що дає змогу фахівцям в галузі освіти продуктивно послуговуватись ІТ під час вирішення професійних завдань, удосконалювати власний досвід і розширювати межі інформації [214, с.3].

У контексті нашого дослідження важлива точка зору В. Андрієвської, яка визначає готовність майбутнього вчителя початкової школи до використання ІКТ у професійній діяльності як інтегроване особистісне утворення, що включає сукупність психолого-педагогічних, інформатичних та методичних знань і вмінь, а також особистісних якостей, необхідних для ефективного використання ІКТ в освітньому процесі [2, с. 164].

Різноманітність підходів до визначення сутності готовності до професійної/педагогічної діяльності зумовлена передусім відмінністю у трактуванні складників структури цього поняття. Висновки В. Старости та В. Андрієвської [2; 192; 193] щодо аналізу підходів до структури цього феномену стали основою для наших узагальнень, які представлено в Додатку Г.

У результаті аналізу структурних компонентів готовності цілком погоджуємося з висновками тих учених, які такими компонентами розглядають як мотиваційний (або мотиваційно-ціннісний), когнітивний (деякі дослідники називають змістовий, теоретичний тощо) та процесуальний (визначається також як практичний, виконавчий, конструктивний, технологічний тощо); такої позиції дотримуються більшість сучасних дослідників. Враховуючи специфіку певного виду професійної діяльності

педагога, науковці вводять специфічні чи додаткові компоненти у структуру готовності [192].

Ми поділяємо наукові результати в цьому плані тих учених (зокрема В. Андрієвської, А. Дрокіної та С. Чупахіної), які стали основою і наших узагальнень: *готовність майбутнього вчителя початкової школи до застосування ІКТ у процесі навчання молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів розуміємо як особистісний стан, який передбачає наявність у педагога потреби у використанні засобів навчання на основі ІКТ, знань цифрових ресурсів учителя та умінь методично грамотно впроваджувати їх у професійну діяльність.*

У контексті нашого дослідження виокремимо такі *структурні компоненти готовності майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ в процесі навчання молодших школярів: мотиваційний* (розуміння цінності застосування комплексу онлайн-сервісів у навчанні молодших школярів та важливості його розширення у майбутній професійній діяльності, професійно-педагогічна спрямованість – прагнення вчителя початкових класів реалізувати здобуті теоретичні знання, практичні вміння та набутий досвід з використання ІКТ у професійній діяльності), *змістовий* (теоретичні особливості застосування комплексу онлайн-сервісів, які ґрунтуються на знаннях психології, педагогіки, фахових методик початкового навчання та обізнаності в галузі ІКТ) та *операційно-діяльнісний* (уміння та навички, необхідні в застосуванні комплексу онлайн-сервісів та подальшого його вдосконалення). Узагальнюючи зазначене, уточнюємо, що окреслені нами структурні компоненти взаємопов'язані.

З метою характеристики рівнів готовності майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ в процесі навчання молодших школярів маємо визначити сукупність відповідних критеріїв і показників досліджуваного явища (критерійно-діагностичний апарат).

О. Пометун розглядає поняття «критерій» як характеристику об'єкта дослідження, що повинна мати суттєві ознаки предмета, відображати необхідні ознаки та якості, які мають бути стійкими і постійними [124].

Для нашого дослідження цінними є висновки Т. Коваль, яка розглядає критерії професійної підготовки як сукупність ознак, що характеризують конкретний аспект рівня професійної підготовки. Відповідно, показники вимірювання рівня професійної підготовки є якісними та кількісними характеристиками прояву ознак, які необхідно дослідити [73].

Суголосними є висновки С. Покрової, яка погоджується з думкою В. Танської, що показники – це якісні або кількісні характеристики сформованості кожної окремої якості та міра сформованості критерію, ознака, на підставі якої формується оцінка якості об'єкта або процесу та ознака такої оцінки [121, с. 68].

У результаті проведеної аналітичної роботи ми спромоглися визначити власну позицію щодо критеріїв і показників готовності майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у процесі навчання молодших школярів; цей аспект відображено в таблиці 3.2. Підкреслимо наше намагання насамперед врахувати вимоги до визначення й обґрунтування критеріїв, які існують у теорії й практиці педагогічної освіти; йдеться, зокрема, про те, що критерії мають бути розкриті через низку специфічних ознак, які відображають усі структурні компоненти.

Таблиця 3.2.

Критерії та показники готовності майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у процесі навчання молодших школярів

Критерії	Показники
Мотиваційний	<ul style="list-style-type: none"> • налаштованість на організацію процесу навчання молодших школярів з використанням ІКТ; • потреба в застосуванні онлайн-сервісів у процесі навчання молодших школярів; • спрямованість учителя на пошук нових цифрових інструментів, відбір та опанування новими онлайн-сервісами; • налаштованість на варіювання цифровими ресурсами у процесі організації очного, дистанційного і змішаного навчання.
Змістовий	<ul style="list-style-type: none"> • теоретична обізнаність про існування онлайн-сервісів, застосування яких дає змогу вчителю початкової школи організувати очне, дистанційне і змішане навчання молодших школярів; • глибина та системність знання педагогічного ІКТ-інструментарію учителя початкової школи, можливостей онлайн-сервісів: для створення навчального інтерактивного контенту (інтерактивних вправ та відео, віртуальних дощок, інтерактивних симуляторів); організації та проведення онлайн-уроків; створення віртуального класу та роботи з електронним журналом; • усвідомлення переваг і недоліків кожного сервісу; • знання алгоритмів роботи з певними шаблонами сервісу.
Операційно-діяльнісний	<ul style="list-style-type: none"> • вміння створювати навчальний інтерактивний контент; • уміння організувати та проводити онлайн-уроки; • вміння створювати віртуальний клас та працювати з електронним журналом; • вміння організувати та цілісно представити всі етапи уроку з навчального предмета чи інтегрованого курсу.

Зазначене вище уможливило схарактеризувати рівні готовності майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у процесі навчання молодших школярів (табл. 3.3).

Таблиця 3.3.

**Рівні готовності майбутніх учителів початкової школи до застосування
ІКТ у процесі навчання молодших школярів**

№ п/п	Критерії	Показники готовності
1.	Високий рівень	
	Мотиваційний	<ul style="list-style-type: none"> • прагне творчо організувати процес навчання молодших школярів з використанням ІКТ; • прагне творчо застосовувати онлайн-сервіси в процесі навчання молодших школярів; • прагне до активного пошуку, відбору та опанування нових онлайн-сервісів; • налаштований на активне варіювання цифровими ресурсами у процесі організації очного, дистанційного і змішаного навчання.
	Змістовий	<ul style="list-style-type: none"> • має глибокі та системні знання про існування онлайн-сервісів, застосування яких дає змогу вчителю початкової школи організувати очне, дистанційне і змішане навчання молодших школярів; • має ґрунтовні та системні знання педагогічного ІКТ-інструментарію вчителя початкової школи, можливостей онлайн-сервісів: для створення навчального інтерактивного контенту (інтерактивних вправ та відео, віртуальних дощок, інтерактивних симуляторів); організації та проведення онлайн-уроків; створення віртуального класу та роботи з електронним журналом; • усвідомлює переваги і недоліки кожного сервісу та має уявлення про компенсацію недоліків певного сервісу перевагами іншого; • знає алгоритми роботи зі всіма наявними шаблонами сервісів із українськомовним та англomовним інтерфейсом.
	Операційно-діяльнісний	<ul style="list-style-type: none"> • уміє створювати методично доцільний навчальний інтерактивний контент; • вміє організувати та методично грамотно проводити онлайн-уроки і доцільно використовувати ІКТ у процесі очного і змішаного навчання; • уміє створювати віртуальний клас, додавати учасників та наповнювати його власними завданнями, працювати з електронним журналом; • вміє організувати та цілісно представити всі етапи уроку з навчального предмета чи інтегрованого курсу.

Продовження таблиці 3.3

2.	Достатній рівень	
	Мотиваційний	<ul style="list-style-type: none"> • прагне до організації процесу навчання молодших школярів з використанням ІКТ; • прагне застосовувати онлайн-сервіси в процесі навчання молодших школярів; • прагне до пошуку, відбору та опанування нових онлайн-сервісів; • налаштований на варіювання цифровими ресурсами у процесі організації очного, дистанційного і змішаного навчання.
	Змістовий	<ul style="list-style-type: none"> • має базові, але несистемні знання про існування онлайн-сервісів, застосування яких допомагає вчителю початкової школи організувати очне, дистанційне і змішане навчання молодших школярів; • має базові, але несистемні знання педагогічного ІКТ-інструментарію вчителя початкової школи, можливостей онлайн-сервісів: для створення навчального інтерактивного контенту (інтерактивних вправ та відео, віртуальних дощок, інтерактивних симуляторів); організації та проведення онлайн-уроків; створення віртуального класу та роботи з електронним журналом; • усвідомлює переваги і недоліки кожного сервісу, але не має уявлення про компенсацію недоліків певного сервісу перевагами іншого; • знає алгоритми роботи зі всіма наявними шаблонами сервісів тільки з українськомовним інтерфейсом.
	Операційно-діяльнісний	<ul style="list-style-type: none"> • уміє створювати навчальний інтерактивний контент; • вміє організовувати та проводити онлайн-уроки; • уміє створювати віртуальний клас, додавати учасників та наповнювати його власними завданнями, працювати з електронним журналом; • вміє організовувати, але нецілісно представити всі етапи уроку з навчального предмета чи інтегрованого курсу.
3.	Середній рівень	
	Мотиваційний	<ul style="list-style-type: none"> • має слабо виражене прагнення до організації процесу навчання молодших школярів з використанням ІКТ; • має слабо виражене прагнення до застосування онлайн-сервісів у процесі навчання молодших школярів; • має слабо виражене прагнення до пошуку, відбору та опанування новими онлайн-сервісами; • не налаштований на варіювання цифровими ресурсами у процесі організації очного, дистанційного і змішаного навчання.

Продовження таблиці 3.3

	Змістовий	<ul style="list-style-type: none"> знає про існування окремих онлайн-сервісів, застосування яких дає змогу вчителю початкової школи організувати очне, дистанційне і змішане навчання молодших школярів; частково знає про педагогічний ІКТ-інструментарій учителя початкової школи, можливості онлайн-сервісів: для створення навчального інтерактивного контенту (інтерактивних вправ та відео, віртуальних дощок, інтерактивних симуляторів); організації та проведення онлайн-уроків; створення віртуального класу та роботи з електронним журналом; частково усвідомлює переваги і недоліки кожного сервісу; знає алгоритми роботи з певними шаблонами сервісів з українськомовним інтерфейсом.
	Операційно-діяльнісний	<ul style="list-style-type: none"> уміє шукати потрібний готовий контент у Бібліотеці сервісу та адаптувати його до своїх потреб; у створенні власного контенту потребує допомоги викладача; вміє організовувати та проводити онлайн-уроки за допомогою покрокових інструкцій або пам'яток; уміє створювати віртуальний клас, додавати учасників та наповнювати його готовими завданнями, працювати з електронним журналом, використовуючи покрокові інструкції або пам'ятки; в окремих випадках здатний скомбінувати онлайн-сервіси для створення навчального контенту одного формату відповідно до особливостей певного етапу уроку.
4.	Низький рівень	
	Мотиваційний	<ul style="list-style-type: none"> не прагне організувати процес навчання молодших школярів з використанням ІКТ; не прагне застосувати онлайн-сервіси у процесі навчання молодших школярів; не прагне шукати, відбирати та опановувати нові онлайн-сервіси; не налаштований на варіювання цифровими ресурсами у процесі організації очного, дистанційного та змішаного навчання.
	Змістовий	<ul style="list-style-type: none"> має уявлення про існування онлайн-сервісів, застосування яких допомагає вчителю початкової школи організувати очне, дистанційне і змішане навчання молодших школярів; має уявлення про педагогічний ІКТ-інструментарій учителя початкової школи, можливості онлайн-сервісів: для створення навчального інтерактивного контенту (інтерактивних вправ та відео, віртуальних дощок, інтерактивних симуляторів); організації та проведення онлайн-уроків; створення віртуального класу та роботи з електронним журналом; не усвідомлює переваги і недоліки кожного сервісу; не знає алгоритмів роботи з певними шаблонами сервісів.

Продовження таблиці 3.3

	Операційно-діяльнісний	<ul style="list-style-type: none"> • уміє шукати потрібний готовий контент у Бібліотеці сервісу, але не вміє адаптувати його до своїх потреб; у створенні власного контенту потребує допомоги викладача; • вміє організовувати та проводити онлайн-уроки за допомогою викладача; • уміє створювати віртуальний клас, додавати учасників та наповнювати його готовими завданнями, працювати з електронним журналом за допомогою викладача; • не вміє організувати та цілісно представити всі етапи уроку з навчального предмета чи інтегрованого курсу. Потребує допомоги викладача.
--	------------------------	---

Для з'ясування рівня готовності майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у процесі навчання молодших школярів до впровадження адаптивної моделі проведено констатувальний експеримент (2020-2023 роки). Підкреслимо, що констатувальний експеримент проходив щороку перед здійсненням експериментального навчання.

Реалізація мети констатувального експерименту передбачала використання діагностичних методик, а саме: опитування студентів щодо стану обізнаності з онлайн-сервісами (Додаток Д).

Анкетування студентів проводилось упродовж 2020-2021 н.р., 2021-2022 н.р. та 2022-2023 н.р. у дві серії: 1) студентів III і II (скорочений термін навчання) курсів ІДГУ перед вивченням модуля «ІКТ у навчанні математики молодших школярів» у межах нормативної дисципліни «Методика навчання математики в початковій школі» та студентів ЧНУ; 2) студентів I та II підгруп 4-го року навчання Університету Ушинського на початку опанування дисциплін вільного вибору.

Результати опитування студентів ІДГУ та Черкаського університету (1 серія) свідчать про таке:

Таблиця 3.4.

Рівні сформованості готовності студентів ІДГУ та ЧНУ до використання ІКТ у процесі навчання молодших школярів на констатувальному етапі педагогічного експерименту (1 серія)

Критерій			Мотиваційний								Змістовий											Операційно-діяльнісний					
			1		2		3		4		5											6-24					
Номер питання анкети			1		2		3		4		LearningApps	Google Forms	Classime	Canva	Padlet	GeoGebra	Google Arts	Zoom	Google Meet	MS Teams	ClassDojo	Google Classroom	низький	середній	достатній	високий	усього
Варіанти відповідей			так	ні	так	ні	так	ні	так	ні																	
2020-2021 н.р	ІДГУ	Абс. знач.	24	0	8	16	6	18	6	18	18	24	4	3	4	3	4	24	24	4	3	24	6	14	4	0	24
		У %	100	0	33	67	25	75	25	75	75	100	17	13	17	13	17	100	100	17	13	100	25	58	17	0	100
	ЧНУ	Абс. знач.	25	0	8	17	6	19	6	19	19	25	4	3	4	3	4	25	25	4	3	25	6	15	4	0	25
		У %	100	0	32	68	24	76	24	76	76	100	16	12	16	12	16	100	100	16	12	100	24	60	16	0	100
2021-2022 н.р	ІДГУ	Абс. знач.	29	0	13	16	10	19	7	22	22	29	6	4	6	5	6	29	29	6	5	29	7	16	6	0	29
		У %	100	0	45	55	34	66	24	76	76	100	21	14	21	17	21	100	100	21	17	100	24	55	21	0	100
	ЧНУ	Абс. знач.	26	0	11	15	10	16	9	17	25	26	5	3	5	4	5	26	26	5	4	26	6	15	5	0	26
		У %	100	0	42	58	38	62	35	65	96	100	19	12	19	15	19	100	100	19	15	100	23	58	19	0	100
2022-2023 н.р	ІДГУ	Абс. знач.	25	0	17	8	12	13	10	15	25	25	6	6	7	4	6	25	25	6	5	25	5	14	6	0	25
		У %	100	0	68	32	48	52	40	60	100	100	24	24	28	16	24	100	100	24	20	100	20	56	24	0	100
	ЧНУ	Абс. знач.	28	0	18	10	13	15	11	17	28	28	7	5	7	6	7	28	28	7	6	28	5	16	7	0	28
		У %	100	0	64	36	46	54	39	61	100	100	25	18	25	21	25	100	100	25	21	100	18	57	25	0	100

1) У 2020-2021 році 100% студентів ІДГУ та ЧНУ налаштовані на організацію процесу навчання молодших школярів з використанням ІКТ. Проте тільки 33% студентів ІДГУ та 32% ЧНУ відчувають потребу в застосуванні онлайн-сервісів у процесі навчання молодших школярів. Щодо спрямованості студентів на пошук нових цифрових інструментів учителя, відбір та опанування новими онлайн-сервісами в майбутній професійній діяльності, то 25% студентів ІДГУ та 24% студентів ЧНУ спрямовані на цей вид діяльності. І відповідно 25% студентів ІДГУ та 24% студентів ЧНУ налаштовані на варіювання цифровими ресурсами у процесі організації очного, дистанційного і змішаного навчання.

Щодо обізнаності студентів із різноманітним онлайн-сервісів, то вони знайомі з такими сервісами, як LearningApps (75% студентів ІДГУ та 76% ЧНУ), Google Forms (100% студентів ІДГУ та 100% ЧНУ), Classtime (17% студентів ІДГУ та 16% ЧНУ), Canva (13% студентів ІДГУ та 12% ЧНУ), Padlet (16% студентів ІДГУ та 16% ЧНУ), GeoGebra (13% студентів ІДГУ та 12% ЧНУ), Google Arts & Culture (17% студентів ІДГУ та 16% ЧНУ), Zoom (100% студентів ІДГУ та 100% ЧНУ), Google Meet (100% студентів ІДГУ та 100% ЧНУ), Microsoft Teams (17% студентів ІДГУ та 16% ЧНУ), ClassDojo (13% студентів ІДГУ та 12% ЧНУ) та Google Classroom (100% студентів ІДГУ та 100% ЧНУ). Такі результати можна пояснити тим, що студенти, як правило, обрали ті сервіси, за допомогою яких організовується дистанційне навчання у ЗВО; LearningApps є найбільш популярним сервісом для створення інтерактивних вправ серед українських учителів (див. підрозділ 2.1 дисертації).

Щодо рівня вмінь роботи у зазначених сервісах, то студенти ІДГУ оцінили свої вміння працювати в окреслених сервісах на високому рівні 0%, достатньому – 17%, середньому – 58%, низькому – 25%. А у студентів ЧНУ такі результати: високий рівень – 0%, достатній – 16%, середній – 60%, низький – 24%. Результати опитування засвідчили: пропри те, що студенти ознайомлені з певними сервісами, вміння користуватися ними потребують

подальшого вдосконалення. Тому нас цікавило, як вони здобули навички роботи в сервісах: 42% студентів ІДГУ та 52% студентів ЧНУ вказали, що зазначені навички отримали під час навчання у ЗВО, а решта (58% студентів в ІДГУ, 48% студентів у ЧНУ) – самостійно, переглядаючи вебінари тощо.

2) У 2021-2022 році аналогічно з попереднім навчальним роком 100% студентів ІДГУ та ЧНУ налаштовані на організацію процесу навчання молодших школярів з використанням ІКТ. Проте тільки 45% студентів ІДГУ та 42% студентів ЧНУ відчують потребу застосовувати онлайн-сервіси у процесі навчання молодших школярів. 34% студентів ІДГУ та 38% студентів ЧНУ спрямовані на пошук нових цифрових інструментів учителя, відбір нових онлайн-сервісів та опанування ними в майбутній професійній діяльності. Зауважимо, що тільки 24% студентів ІДГУ та 35% студентів ЧНУ спрямовані на варіювання цифровими ресурсами у процесі організації очного, дистанційного і змішаного навчання.

Перелік сервісів, з якими обізнані студенти, не змінився порівняно з попереднім навчальним роком: LearningApps (76% студентів ІДГУ та 96% ЧНУ), Google Forms (100% студентів ІДГУ та 100% ЧНУ), Classtime (21% студентів ІДГУ та 19% ЧНУ), Canva (14% студентів ІДГУ та 12% ЧНУ), Padlet (21% студентів ІДГУ та 19% ЧНУ), GeoGebra (17% студентів ІДГУ та 15% ЧНУ), Google Arts & Culture (21% студентів ІДГУ та 19% ЧНУ), Zoom (100% студентів ІДГУ та 100% ЧНУ), Google Meet (100% студентів ІДГУ та 100% ЧНУ), Microsoft Teams (21% студентів ІДГУ та 19% ЧНУ), ClassDojo (17% студентів ІДГУ та 15% ЧНУ) та Google Classroom (100% студентів ІДГУ та 100% ЧНУ).

Самооцінювання рівня умінь роботи в окреслених сервісах студентами ІДГУ: високий рівень (0%), достатній (21%), середній (55%), низький (24%). Результати самооцінювання студентів ЧНУ: високий рівень (0%), достатній (19%), середній (58%), низький (23%). Щодо того, де студенти здобули навички роботи в названих сервісах, то 48% (ІДГУ) та 46% (ЧНУ) студентів

вказали, що під час навчання у ЗВО, а 52% (ІДГУ) та 54% (ЧНУ) – переглядаючи вебінари тощо.

3) Аналогічно з попередніми роками, у 2022-2023 навчальному році 100% студентів ІДГУ та ЧНУ налаштовані на організацію процесу навчання молодших школярів з використанням ІКТ. 68% студентів ІДГУ та 64% студентів ЧНУ наголошують на потребі застосовувати онлайн-сервіси в процесі навчання молодших школярів. До пошуку нових цифрових інструментів учителя, відбору нових онлайн-сервісів та опанування ними в майбутній професійній діяльності спрямовані 48% (ІДГУ) та 46% (ЧНУ) студентів. 40% студентів ІДГУ та 39% студентів ЧНУ налаштовані на варіювання цифровими ресурсами у процесі організації очного, дистанційного і змішаного навчання.

Як засвідчують отримані результати, більшість студентів ознайомена із сервісами LearningApps (100% студентів ІДГУ та 100% ЧНУ), Google Forms (100% студентів ІДГУ та 100% ЧНУ), Classtime (24% студентів ІДГУ та 25% ЧНУ), Canva (24% студентів ІДГУ та 18% ЧНУ), Padlet (28% студентів ІДГУ та 25% ЧНУ), GeoGebra (16% студентів ІДГУ та 21% ЧНУ), Google Arts & Culture (24% студентів ІДГУ та 25% ЧНУ), Zoom (100% студентів ІДГУ та ЧНУ), Google Meet (100 % студентів ІДГУ та ЧНУ), Microsoft Teams (24% студентів ІДГУ та 25% ЧНУ), ClassDojo (20% студентів ІДГУ та 21% ЧНУ) та Google Classroom (100% студентів ІДГУ та ЧНУ).

Щодо рівня вмінь роботи у зазначених сервісах, то студенти ІДГУ оцінили свої вміння працювати в названих сервісах на високому рівні 0%, достатньому – 24%, середньому – 56%, низькому – 20%. Рівень умінь роботи в окреслених сервісах студентів ЧНУ такий: високий рівень – 0%, достатній – 25%, середній – 57%, низький – 18%.

І відповідно 40% (ІДГУ) та 43% (ЧНУ) студентів вказали, що здобули вміння користуватися цими сервісами під час навчання у ЗВО, а 60% (ІДГУ) та 57% (ЧНУ) – самостійно, зокрема переглядаючи вебінари тощо.

На основі виявлених даних, які узагальнено в таблиці 3.4, було з'ясовано, що вміння користуватися онлайн-сервісами для навчання молодших школярів здобувачі ІДГУ та ЧНУ мають приблизно одного рівня.

З огляду на вказане, учасники дослідження були умовно об'єднані в експериментальні ЕГ₁ (24 студенти ІДГУ у 2020-2021 н.р.), ЕГ₂ (29 студентів ІДГУ у 2021-2022 н.р.), ЕГ₃ (25 студентів у 2022-2023 н.р.) і контрольні групи КГ₁ (25 студентів ЧНУ у 2020-2021 н.р), КГ₂ (26 студентів ЧНУ у 2021-2022 н.р), КГ₃ (28 студентів ЧНУ у 2022-2023 н.р).

Однорідність за вказаною ознакою – рівень готовності студентів ІДГУ та ЧНУ до застосування ІКТ у процесі навчання молодших школярів, доведена за допомогою методів математичної статистики, зокрема критерію χ^2 -Пірсона. Статистична гіпотеза про те, що між розподілами студентів двох ЗВО (ІДГУ і ЧНУ) відповідно до визначених критеріїв готовності (мотиваційного, змістового та операційно-діяльнісного) відмінностей немає, перевірялася на рівні значущості $\alpha=0,05$. Обрахунки здійснювалися за допомогою IBM SPSS – програмного продукту для аналізу статистичних даних.

Нами сформульовані нульова та альтернативна гіпотези:

H_0 : між розподілами рівнів готовності майбутніх учителів початкової школи до використання ІКТ у процесі навчання молодших школярів двох ЗВО (ІДГУ і ЧНУ) відмінностей немає.

H_1 : існують відмінності між розподілами рівнів готовності майбутніх учителів початкової школи до використання ІКТ у процесі навчання молодших школярів двох ЗВО (ІДГУ і ЧНУ).

За результатами обчислень встановлено: значення критерію χ^2 -Пірсона дорівнює 0,67 при $p=0,967$ ($p>0,05$). А отже, приймаємо нульову гіпотезу, згідно з якою між розподілами рівнів готовності майбутніх учителів початкової школи до використання ІКТ у процесі навчання молодших школярів двох ЗВО (ІДГУ і ЧНУ) відмінностей немає.

Результати розрахунків наведено в додатку Е.

Другу серію констатувального дослідження розпочали з опитування студентів двох підгруп 4-го року навчання Університету Ушинського перед вивченням дисциплін вільного вибору. Отримані результати були для нас передбачуваними і свідчать:

1) У 2020-2021 н.р. студенти I та II підгруп (100%) налаштовані на організацію процесу навчання молодших школярів з використанням ІКТ. Проте тільки 34% студентів I підгрупи та 33% студентів II підгрупи відчують потребу застосовувати онлайн-сервіси у процесі навчання молодших школярів. Цікавим виявилось те, що 27% студентів I підгрупи та 26% студентів II підгрупи спрямовані на пошук нових цифрових інструментів учителя, відбір нових онлайн-сервісів та опанування ними в майбутній професійній діяльності. І тільки 25% студентів I підгрупи та 26% студентів II підгрупи налаштовані на варіювання цифровими ресурсами у процесі організації очного, дистанційного і змішаного навчання.

Щодо обізнаності студентів із різноманітним онлайн-сервісів, то вони знайомі з такими сервісами, як LearningApps (75% – I підгрупа та 74% – II підгрупа), Google Forms (100% студентів I та II підгруп), Classtime (18% – I підгрупа та 19% – II підгрупа), Canva (14% – I підгрупа та 14% – II підгрупа), Padlet (18% – I підгрупа та 19% – II підгрупа), GeoGebra (11% – I підгрупа та 10% – II підгрупа), Google Arts & Culture (18% – I підгрупа та 19% – II підгрупа), Zoom (100% студентів I та II підгруп), Google Meet (100% студентів I та II підгруп), Microsoft Teams (100% студентів I та II підгруп), ClassDojo (7% – I підгрупа та 10% – II підгрупа), та Google Classroom (100% студентів I та II підгруп).

Щодо вміння працювати в зазначених сервісах, то студенти I підгрупи оцінили свої вміння працювати у окреслених сервісах на високому рівні 0%, достатньому – 16%, середньому – 61%, низькому – 23%; студенти II підгрупи: на високому рівні – 0%, достатньому – 16,5%, середньому – 59,5%, низькому – 24%.

Таблиця 3.5.

**Рівні сформованості готовності студентів Університету Ушинського до використання ІКТ у процесі навчання
молодших школярів на констатувальному етапі педагогічного експерименту (2 серія)**

Критерій			Мотиваційний								Змістовий											Операційно-діяльнісний					
			1		2		3		4		5											6-24					
Номер питання анкети											LearningApps	Google Forms	ClassTime	Canva	Padlet	GeoGebra	Google Arts	Zoom	Google Meet	MS Teams	ClassDojo	Google Classroom	низький	середній	достатній	високий	усього
Варіанти відповідей			так	ні	так	ні	так	ні	так	ні																	
2020-2021 н.р	I підгрупа	Абс. знач.	44	0	15	29	12	32	11	33	33	44	8	6	8	5	8	44	44	44	3	44	10	27	7	0	44
		У %	100	0	34	66	27	73	25	75	75	100	18	14	18	11	18	100	100	100	7	100	23	61	16	0	100
	II підгрупа	Абс. знач.	42	0	14	28	11	31	11	31	31	42	8	6	8	4	8	42	42	42	4	42	10	25	7	0	42
		У %	100	0	33	67	26	74	26	74	74	100	19	14	19	10	19	100	100	100	10	100	24	59,5	16,5	0	100
2021-2022 н.р	I підгрупа	Абс. знач.	44	0	16	28	14	30	12	32	35	44	10	7	9	5	9	44	44	44	4	44	9	27	8	0	44
		У %	100	0	36	64	32	68	27	73	80	100	23	16	21	11	21	100	100	100	9	100	21	61	18	0	100
	II підгрупа	Абс. знач.	44	0	17	27	13	31	12	32	34	44	10	7	10	6	10	44	44	44	5	44	10	25	9	0	44
		У %	100	0	39	61	30	70	27	73	77	100	23	16	23	14	23	100	100	100	11	100	23	57	20	0	100
2022-2023 н.р	I підгрупа	Абс. знач.	46	0	25	21	20	26	18	28	44	46	12	8	12	7	10	46	46	46	6	46	9	26	11	0	46
		У %	100	0	54	46	43	57	39	61	96	100	26	17	26	15	22	100	100	100	13	100	20	56	24	0	100
	II підгрупа	Абс. знач.	35	0	17	18	14	21	13	22	33	35	8	5	9	6	9	35	35	35	4	35	7	20	8	0	35
		У %	100	0	49	51	40	60	37	63	94	100	23	14	26	17	26	100	100	100	11	100	20	57	23	0	100

Примітка: у змістовому блоці не відображено сервіси H₃P, Liveworksheets, Wizer.me, Renderforest, Lino.it, PhET, HP Reveal, оскільки 0 % студентів Університету Ушинського обізнані з ними на констатувальному етапі педагогічного експерименту.

41% (I підгрупа) та 50% (II підгрупа) студентів вказали, що зазначені навички отримали під час навчання у ЗВО, а 59% (I підгрупа) та 50% (II підгрупа) – переглядаючи вебіари тощо.

2) У 2021-2022 н.р. 100% студентів I та II підгруп вказали, що налаштовані на організацію процесу навчання молодших школярів з використанням ІКТ. 36% (I підгрупа) та 39% (II підгрупа) студентів зазначили, що відчують потребу застосовувати онлайн-сервіси у процесі навчання молодших школярів. Проте тільки 32% студентів I підгрупи та 30% студентів II підгрупи спрямовані на пошук нових цифрових інструментів учителя, відбір нових онлайн-сервісів та опанування ними в майбутній професійній діяльності. І 27% (I підгрупа) та 27% (II підгрупи) студентів зазначили, що налаштовані на варіювання цифровими ресурсами у процесі організації очного, дистанційного і змішаного навчання.

Зауважимо, що порівняно з попереднім навчальним роком, список онлайн-сервісів, з якими ознайомлені студенти, не розширився: LearningApps (80% – I підгрупа та 77% – II підгрупа), Google Forms (100% студентів I та II підгруп), Classtime (23% студентів I та II підгруп), Canva (16% студентів I та II підгруп), Padlet (21% – I підгрупа та 23% – II підгрупа), GeoGebra (11% – I підгрупа та 14% – II підгрупа), Google Arts & Culture (21% – I підгрупа та 23% – II підгрупа), Zoom (100% студентів I та II підгруп), Google Meet (100% студентів I та II підгруп), Microsoft Teams (100% студентів I та II підгруп), ClassDojo (9% – I підгрупа та 11% – II підгрупа), та Google Classroom (100% студентів I та II підгруп).

Студенти I підгрупи оцінили свої вміння працювати в окреслених сервісах: на високому рівні 0%, достатньому – 18%, середньому – 61%, низькому – 21%. Схожі результати спостерігаємо у студентів II підгрупи: високий рівень – 0%, достатній – 20%, середній – 57%, низький – 23%.

30% (I підгрупа) та 34% (II підгрупа) студентів вказали, що зазначені навички отримали під час навчання у ЗВО, а 70% (I підгрупа) та 66% (II підгрупа) – переглядаючи вебіари тощо.

3) У 2022-2023 н.р. студенти I та II підгруп (100%) налаштовані на організацію процесу навчання молодших школярів з використанням ІКТ. 54% студентів I підгрупи та 49% студентів II підгрупи відчувають потребу застосовувати онлайн-сервіси під час навчання молодших школярів. Проте тільки 43% студентів I підгрупи та 40% студентів II підгрупи вказали, що спрямовані на пошук нових цифрових інструментів учителя, відбір нових онлайн-сервісів та опанування ними в майбутній професійній діяльності. Налаштовані на варіювання цифровими ресурсами під час організації очного, дистанційного і змішаного навчання в I підгрупі 39% студентів, у II підгрупі – 37%.

Щодо обізнаності студентів із різноманітним онлайн-сервісів отримали такі результати: LearningApps (96% – I підгрупа та 94% – II підгрупа), Google Forms (100% студентів I та II підгруп), Classtime (26% – I підгрупа та 23% – II підгрупа), Canva (17% – I підгрупа та 14% – II підгрупа), Padlet (26% студентів I та II підгруп), GeoGebra (15% – I підгрупа та 17% – II підгрупа), Google Arts & Culture (22% – I підгрупа та 26% – II підгрупа), Zoom (100% студентів I та II підгруп), Google Meet (100% студентів I та II підгруп), Microsoft Teams (100% студентів I та II підгруп), ClassDojo (13% – I підгрупа та 11% – II підгрупа) та Google Classroom (100% студентів I та II підгруп).

Щодо вміння працювати в зазначених сервісах, то студенти I підгрупи оцінили їх на високому рівні 0%, достатньому – 24%, середньому – 56%, низькому – 20%; студенти II підгрупи: на високому рівні – 0%, достатньому – 23%, середньому – 57%, низькому – 20%. Щодо того, як студенти здобули вміння працювати в окреслених сервісах, то 37% (I підгрупа) та 43% (II підгрупа) опитаних вказали, що отримали їх під час навчання у ЗВО, а 63% (I підгрупа) та 57% (II підгрупа) – переглядаючи вебінари тощо.

Отже, у результаті аналізу результатів опитування (табл. 3.5) було з'ясовано, що студенти I та II підгруп університету Ушинського вміють користуватися окресленими сервісами приблизно на одному рівні. Учасники дослідження були умовно поділені на експериментальні ЕГ₄ (44 студенти у

2020-2021 н.р.), ЕГ₅ (44 студенти у 2021-2022 н.р.), ЕГ₆ (46 студентів у 2022-2023 н.р.) і контрольні групи КГ₄ (42 студенти у 2020-2021 н.р), КГ₅ (44 студенти у 2021-2022 н.р), КГ₆ (35 студентів у 2022-2023 н.р).

Також, як й у випадку проведення першої серії дослідно-експериментальної роботи, ми доводили однорідність експериментальних і контрольних груп за ознакою – готовність майбутніх учителів початкової школи I та II підгруп Університету Ушинського до використання ІКТ у процесі навчання молодших школярів. Був застосований критерій χ^2 -Пірсона на рівні значущості $\alpha=0,05$. Сформульовано дві гіпотези – нульова та альтернативна:

H_0 : між розподілами рівнів готовності майбутніх учителів початкової школи до використання ІКТ у процесі навчання молодших школярів двох підгруп Університету Ушинського відмінностей немає.

H_1 : існують відмінності між розподілами рівнів готовності майбутніх учителів початкової школи до використання ІКТ у процесі навчання молодших школярів двох підгруп Університету Ушинського.

За результатами обчислень встановлено: $\chi^2=0,18$ при $p=0,991$ ($p>0,05$). А отже, приймаємо нульову гіпотезу (H_0), згідно з якою між розподілами рівнів готовності майбутніх учителів початкової школи до використання ІКТ у процесі навчання молодших школярів двох підгруп Університету Ушинського відмінностей немає. Результати розрахунків наведено в Додатку Е.

3.2. Зміст, методика і результати формувального етапу педагогічного експерименту

Метою формувального етапу дослідно-експериментальної роботи є реалізація адаптивної моделі підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи

інтегрованих курсів як цілісної системи; перевірка організаційно-педагогічних умов.

Формувальний етап експерименту, аналогічно з констатувальним, проходив протягом трьох навчальних років і мав дві серії.

Розглянемо 1 серію формувального етапу.

У контрольних групах (КГ₁₋₃) спеціальна підготовка майбутніх учителів до застосування ІКТ обмежувалась вивченням питання «Засоби навчання» у межах теми «Організація навчання математики у початковій школі» відповідно до робочого навчального плану.

В експериментальних групах (ЕГ₁₋₃) процес підготовки майбутніх студентів до застосування ІКТ передбачав опанування розробленого модуля «ІКТ у навчанні математики молодших школярів» (Додаток Ж), який містив такі теми: **Тема 1.** Сервіси для створення навчального інтерактивного контенту з математики (1 семінарське, 1 лабораторне заняття). **Тема 2.** Сервіси для створення віртуального класу та електронного журналу (1 лекція). **Тема 3.** Онлайн-сервіси для організації дистанційного уроку (1 семінарське).

Насамперед, особливу увагу приділено навчальному матеріалу для викладання зазначеного модуля (Додаток И), який підготовлено на основі електронних курсів, розміщених на сайті Zmist.ua (автори: С. Скворцова, Т. Бріцкан). У такий спосіб реалізовано такі організаційно-педагогічні умови: 1) оновлення, доповнення змісту робочих програм методичних дисциплін і курсів за вибором окремими модулями або/та темами, які стосуються застосування ІКТ у навчанні молодших школярів; 2) підготовка і перепідготовка викладачів методичних дисциплін до використання ІКТ.

На формувальному етапі педагогічного експерименту під час роботи зі студентами ЕГ₁₋₃ розв'язувались такі локальні завдання:

1) дослідження можливостей онлайн-сервісів для створення навчального інтерактивного контенту (інтерактивних вправ та відео, віртуальних дощок, інтерактивних симуляторів); організації та проведення

онлайн-уроків; створення віртуального класу та роботи з електронним журналом;

2) демонстрація системи організації уроку математики в початковій школі з можливим комбінуванням онлайн-сервісів, у тому числі і в умовах дистанційного навчання;

3) виконання індивідуальних творчих проєктів: створення завдань для дистанційного уроку математики відповідно до його структури та можливості комбінації онлайн-сервісів; аналіз якості інтерактивного контенту, створеного в зазначених сервісах, та правильності його комбінування;

4) визначення рівня готовності майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів;

5) аналіз результатів опитування студентів ЕГ щодо мотивації до використання розробленого комплексу онлайн-сервісів та щодо рефлексії здобутої компетентності для подальшої роботи.

На лекційних заняттях студентам ЕГ₁₋₃ надавалась базова теоретична інформація щодо користування сервісами. На семінарських і лабораторних заняттях студенти опанували практичний матеріал, спрямований на висвітлення особливостей створення навчального контенту за допомогою різних шаблонів кожного сервісу; розглянули шаблони для використання на кожному етапі уроку математики та алгоритм створення завдань у кожному з них; одержали методичні рекомендації щодо особливостей застосування створеного контенту в навчанні математики; вивчили досвід учителів щодо користування окремим сервісом.

Після детального вивчення особливостей користування сервісами студентам було продемонстровано систему організації уроку математики в початковій школі з можливим комбінуванням сервісів. Опановуючи розроблену систему на семінарських заняттях, студенти здобули знання про технічні та методичні особливості комбінування сервісів відповідно до

структури уроку математики і одержали практичні вміння. Таким чином реалізовано третю організаційно-педагогічну умову – *залучення майбутніх учителів до використання ІКТ у проєктній діяльності і під час розв'язування ситуаційних задач.*

Загальновизнаною основною формою навчання математики є урок. Кожен урок проєктується відповідно до мети, а його зміст підпорядковується низці завдань, які забезпечують досягнення мети. З огляду на мету навчання математики, окреслену стандартом, визначається загальна мета кожного розділу, яка конкретизується для окремої серії уроків. До того ж методисти радять: залежно від навчального змісту розділу й програмових вимог до його засвоєння серія уроків може реалізовувати мету, пов'язану, наприклад, із формуванням поняття числа, обчислювальних навичок, поняття задачі, вміння розв'язувати задачі тощо [178].

Як відомо, у початковій школі переважають уроки математики комбінованого типу, на яких розв'язуються декілька дидактичних цілей, застосовуються різні способи організації навчання. Відповідно до структури комбінованого уроку виокремлюють 5 етапів: I етап – мотивація навчально-пізнавальної діяльності учнів; II етап – актуалізація опорних знань і способів дії; III етап – формування нових знань та способів дії; IV етап – закріплення, формування вмінь і навичок; V етап – рефлексія навчально-пізнавальної діяльності. Враховуючи види роботи на кожному етапі комбінованого уроку математики, ми розглянули комплекс онлайн-сервісів, які допоможуть учителеві організувати роботу учнів на уроці в умовах очного, дистанційного та змішаного навчання.

Першим і найбільш суттєвим етапом уроку математики є *мотивація навчально-пізнавальної діяльності учнів.* З огляду на особливості молодших школярів – представників цифрового покоління [179], цей етап уроку треба зробити яскравим, таким, що налаштовує учнів на діяльність і викликає в них зацікавлення. Під час дистанційного навчання, без «живого» спілкування в реальному часі, учитель має налаштувати учнів на роботу, пояснити мету і

завдання уроку, а також розповісти, які онлайн-сервіси будуть застосовані, і дати конкретні інструкції користування цими сервісами.

Організація мотивації навчально-пізнавальної діяльності учнів зазвичай відбувається у формі бесіди. Зміст цієї бесіди, залежно від теми уроку, містить цікаві факти, історичні відомості щодо виникнення або відкриття математичного поняття, закону, дії тощо, або ситуації із життя сучасної людини, які потребують від учнів застосування нового знання або способу дії. Цю інформацію доцільно проілюструвати візуальним контентом, зокрема відео. У форматі як очного навчання, так і дистанційного навчання для ілюстрації потреби у вивченні нового поняття чи способу дії можна підготувати невеличке відео за допомогою сервісів Renderforest, Canva та програми MS PowerPoint.

Отже, для організації I етапу уроку студенти навчилися створювати навчальне відео за допомогою сервісів Renderforest, Canva та програми MS PowerPoint. Вони опанували алгоритми декількох способів створення навчального відео за допомогою досліджуваних сервісів:

1) створити презентацію у MS PowerPoint із подальшою конвертацією у форматі відео з аудіосупроводом. Перевагами створення навчального відео у MS PowerPoint є наявність цієї програми на кожному ПК та її безкоштовність; можливість додавання анімації до кожного елемента різного формату, який представлений на слайді; необмежена кількість слайдів презентації.

2) створити презентацію в онлайн-сервісі Canva. Ця презентація зберігається безпосередньо в онлайн-сервісі Canva з можливістю розповсюдження в соціальних мережах. Причому, її можна скачати в різних форматах, зокрема й у форматі відео MP4. При завантаженні презентації у форматі відео є можливість обрання лише окремих слайдів, які будуть представлені у відео. Це зручно, якщо вчитель використовує презентацію не лише окремого етапу уроку, а всього уроку. На відміну від презентації, створеної у MS PowerPoint, перевагами сервісу Canva є можливість не лише

запису аудіокоментарів до слайдів, а й відеосупроводу до кожного слайду презентації. Крім того, сервіс Canva вигідно вирізняє від MS PowerPoint цікава анімація. Зазначимо, що сервіс Canva має як безкоштовну, так і платну версії. Можливості безкоштовної версії передбачають користування стандартним набором елементів, проте завантажувати презентацію у форматі відео можна буде тільки перші 30 діб.

3) створити навчальне відео з використанням зображень та аудіосупроводом до кожної анімованої сцени в онлайн-сервісі Renderforest. Перевагами створення навчального відео в цьому сервісі є заздалегідь підготовлені кадри-сцени і наближеність анімованих сцен до мультфільмів. Оскільки сервіс Renderforest має безкоштовну і платну версії, то користувачі безкоштовної версії, так само як у сервісі Canva, мають певні обмеження. Ці обмеження стосуються обсягу сховища – 300 МБ, тривалості відео – до 3 хвилин, обмеженої кількості музичних треків і наявності водяного знаку на відео, а також обмежений обсягом сховища експорт відео в HD720. Не зважаючи на зазначені обмеження для організації як мотивації навчально-пізнавальної діяльності, так і на інших етапах уроку, пропонуємо використовувати сервіс Renderforest для створення коротких навчальних відео, зокрема й для надання конкретних інструкцій із аудіосупроводом та цікавими анімаційними героями.

У разі проведення онлайн-уроку в реальному часі за допомогою сервісів Zoom, Google Meet тощо, на цьому етапі уроку також можна використовувати підготовлену презентацію та відео, озвучивши їх безпосередньо та передбачивши «живе» спілкування з учнями. А під час дистанційного навчання створені відео можна розмістити у віртуальних класах Google Classroom/ClassDojo чи на віртуальній дошці Padlet/Lino.it.

Наступним етапом уроку математики є *актуалізація опорних знань та способів дії*, який передбачає повторення знань та вмінь, які є базою для сприйняття, розуміння та усвідомлення нового навчального матеріалу або способу виконання нової дії.

Саморефлексія досвіду викладання математики засвідчує про те, що зазвичай урок математики в початковій школі розпочинається з «Геометричної хвилинки», яка допомагає учням сконцентрувати увагу й налаштуватися до роботи. Під час геометричної хвилинки увага учнів зосереджується на визначенні істотних і неістотних, спільних та відмінних ознак геометричних фігур, з'ясування закономірності в розташуванні ряду геометричних фігур та продовженні його, на детальному розгляді просторових фігур, їх розгорток та способів одержання тощо. Для проведення геометричної хвилинки в умовах як очного, так і дистанційного навчання доцільно використати інтерактивні вправи, які дають учневі миттєвий обернений зв'язок.

Для організації «Геометричної хвилинки» студенти створювали інтерактивні вправи у сервісах LearningApps і Wizer.me. Ці сервіси дають можливість використовувати зображення із заздалегідь приготовленими геометричними фігурами. У сервісі LearningApps і Wizer.me такі вправи можна створювати за допомогою шаблонів «Вікторина», обираючи правильну відповідь із запропонованих, і «З'єднай пару», поєднуючи елементи за певною ознакою. Зауважимо, у сервісі LearningApps цей шаблон дає змогу створювати пари елементів різних форматів, а у Wizer.me складання пар передбачає поєднання їх елементів кривою лінією. Єдиною відмінністю таких вправ у зазначених сервісах є те, що у LearningApps всі елементи розташовані хаотично, а у Wizer.me – усі елементи розбито на дві групи і з'єднувати елементи однієї групи неможливо. Також під час створення подібного завдання слід використовувати таке налаштування, щоби правильно складені пари автоматично не зникали і кількість елементів для вибору пари не зменшувалась.

В умовах очного навчання вчитель може запропонувати учням за допомогою девайса просканувати QR-код інтерактивного завдання або перейти за його покликанням і виконати вправу. Учні миттєво отримують зворотний зв'язок – дізнаються результати власної роботи. Під час

дистанційного навчання посилання на завдання такого виду учитель розміщує у віртуальному середовищі, у якому працює весь клас. На онлайн-уроці в реальному часі для виконання інтерактивних завдань учневі потрібен ще один цифровий пристрій. Це викликано незручністю відкриття нової вкладки браузера для виконання вправи.

Також на II етапі уроку математики учням пропонуються вправи для усної лічби. Очевидно, що для усної лічби доцільно застосовувати інтерактивні вправи та симуляції, які передбачають автоматичну перевірку правильності. Такі вправи можна створювати за допомогою онлайн-сервісів LearningApps, H₅P, Liveworksheets та Wizer.me. А в сервісах PhET та GeoGebra можна знайти інтерактивні симуляції.

Щодо вправ для усної лічби, то студенти ЕГ₁₋₃ створювали їх безпосередньо в сервісах LearningApps, H₅P, Liveworksheets та Wizer.me. Для створення інтерактивних вправ з усної лічби рекомендуємо використовувати шаблон «Пропуски», який передбачає вписування відповіді. У зазначених сервісах шаблони для вписування відповіді мають відповідні назви: LearningApps – «Заповни пропуски», Liveworksheets – «Текстове поле для написання відповіді», Wizer.me – «Пропуски», H₅P – «Заповни пропуски». Зазначимо, що вправи, створені за допомогою таких шаблонів, мають певні різновиди: учень самостійно заповнює пропуск, вписуючи відповідь, або обирає правильний варіант зі спадного списку. Винятком є завдання, створені за допомогою шаблону «Текстове поле для написання відповіді» в сервісі Liveworksheets, які потребують тільки записування правильної текстової відповіді без можливості вибору. Якщо в сервісах LearningApps, H₅P вчитель має самостійно набрати завдання для усної лічби, то в сервісах Liveworksheets та Wizer.me можна використовувати фото чи скріншоти фрагментів сторінок підручників або навчальних зошитів, на яких подано завдання для усної лічби. Зазначимо, що дещо інше подання завдання для заповнення пропусків – у вигляді картки з малюнком, під якою слід записати в текстове поле відповідь, може бути представлено у сервісах LearningApps

за допомогою шаблону «Вільна текстова відповідь» і у H₅P за допомогою «Картки».

Також завдання для усної лічби можна створити в усіх зазначених сервісах, застосовуючи шаблон «Вікторина». Цей шаблон дає змогу подавати завдання для усної лічби у вигляді зображень – фрагментів підручників або навчальних посібників (LearningApps – «Фрагменти зображення», Wizer.me – «Заповни зображення», H₅P – «Знайти точку доступу», «Знайти кілька точок доступу»).

Студенти ЕГ₁₋₃ детально ознайомилися з інтерактивними симуляціями PhET «Арифметика» та GeoGebra «Elementary school applets», які можна запропонувати молодшим школярам для усної лічби.

Досвід переконує, що інтерактивні завдання та симуляції для усної лічби доцільно використовувати як в умовах очного, так і під час дистанційного навчання.

Також одним із видів навчальної діяльності на II етапі уроку є виконання учнями математичного диктанту. Студенти ЕГ₁₋₃ навчилися створювати інтерактивні математичні диктанти із застосуванням сервісів Renderforest, Canva та програми MS PowerPoint. Далі створені матеріали було завантажено на віртуальну дошку Padlet або до віртуального класу.

Не менш доречним є застосування для математичного диктанту інтерактивних вправ, умова яких подана у формі відео або аудіо: LearningApps – шаблон «Вільна текстова відповідь» та «Інтерактивне відео», Wizer.me – «Заповни зображення», H₅P – «Інтерактивне відео». На наш погляд, найбільш цікавою формою подачі математичного диктанту є інтерактивне відео у сервісі H₅P – відео із зупинками для виконання інтерактивних вправ. Інтерактивне відео створюється на основі попередньо підготовленого відео (PowerPoint, Renderforest, Canva) та вміщує інтерактивні завдання. Учень самостійно переглядає відео та виконує вправи.. Він може виконувати інтерактивні вправи послідовно або в довільному порядку; сервіс може або дати учневі можливість виконати наступне завдання без відповіді

на попереднє, або вимагати послідовного виконання всіх завдань, залежно від налаштувань учителя. Зауважимо, що можливість створення інтерактивного відео передбачена в сервісі LearningApps та у платній версії сервісу H₅P.

Принагідно зауважимо, що на етапі актуалізації опорних знань і способів дії проводиться усне опитування учнів, метою якого є повторення означень математичних понять, правил, законів арифметичних дій тощо. Для організації усного опитування з теоретичних питань, в умовах дистанційного навчання доцільним буде застосування сервісів ClassDojo, Padlet, H₅P.

Для організації усного опитування студенти ЕГ₁₋₃ навчилися використовувати сервіс ClassDojo, у якому вчитель має змогу створити завдання з форматом відео-відповіді. Під час виконання такого завдання у школяра миттєво вмикається камера девайса і розпочинається відеозапис. Аналогічне завдання можна створити на віртуальній дошці Padlet, зазначивши в описі завдання, що має бути відео- чи аудіовідповідь. Даючи дозвіл учням – учасникам віртуальної дошки, створювати свої дописи, школяр натискає на позначку «Створити допис» і обирає аудіо- чи відеоформат. Так, миттєво на цьому ж пристрої вмикається мікрофон або/і камера і розпочинається запис. Записувати аудіовідповіді до завдань також можливо і в сервісі H₅P.

Крім того, на цьому етапі уроку проводиться ще й індивідуальне опитування. Для цього педагогічно доцільним є використання інтерактивних вправ, створених у LearningApps, Liveworksheets, Wizer.me, Classtime, H₅P.

Студенти ЕГ₁₋₃ навчилися створювати інтерактивні вправи, які містять шаблони вибору правильної відповіді зі спадного списку (LearningApps, Liveworksheets, Wizer.me, Classtime, H₅P), перетягування (LearningApps, Liveworksheets, Wizer.me, H₅P).

Третій етап уроку – *формування нових знань та способів дії*. Реалізація цього етапу в умовах дистанційного навчання може здійснюватися за допомогою створення інтерактивного відео (H₅P, LearningApps) та виконання

завдань і симуляцій під керівництвом учителя (LearningApps, Liveworksheets, Wizer.me, Classtime, H₅P, PhET, GeoGebra).

Зазначимо, що застосування онлайн-сервісів на цьому етапі уроку дещо обмежено, оскільки потребує зворотного зв'язку з учнями, який деякою мірою може забезпечити лише інтерактивне відео. Останнім часом усе більше дослідників, розробляючи мобільні додатки для вивчення математики, для пояснення нового матеріалу створюють короткі навчальні відео, а здобуті знання після перегляду відео закріплюються під час гри.

Наступний етап уроку математики є *закріплення й формування вмінь і навичок*. На цьому етапі можна широко застосовувати інтерактивні завдання та симуляції LearningApps, Liveworksheets, Wizer.me, Classtime, H₅P, PhET, GeoGebra. Студенти ЕГ₁₋₃ набули досвіду організації названого етапу уроку математики шляхом створення інтерактивних вправ та вивчення наявних інтерактивних симуляцій. Під час педагогічного експерименту ми впевнилися в тому, що такі завдання можуть передбачати покроковий коментар і виконуватися під керівництвом учителя (сервіси H₅P, Canva), або пропонуватися у вигляді самостійної роботи учнів (LearningApps, Liveworksheets, Wizer.me, Classtime, H₅P, PhET, GeoGebra тощо).

На завершенні уроку проводиться *рефлексія та підсумок уроку*. В умовах дистанційного навчання рефлексію навчально-пізнавальної діяльності, так само як і мотивацію, реалізуємо у форматі аудіо/відеозапису (MS PowerPoint, Renderforest, Canva, Padlet), пропонуючи учням продовжити такі речення: «Я знаю, що...»; «Я можу пояснити...»; «Я розумію...»; «Я вмію робити...»; «Я перевіряю...»; «Я намагаюся...»; «Я відчуваю, що мені потрібно...» та ін.

Для реалізації повноцінної рефлексії та підсумку уроку студенти ЕГ₁₋₃ створювали відео за допомогою MS PowerPoint, Canva, Renderforest, Padlet. Далі розміщували створене відео у віртуальному класі або на віртуальній дошці Padlet, де учні переглядають його та дають аудіо- чи відеовідповіді. Водночас, аудіо- та відеовідповіді учні можуть дати, продовжуючи зазначені

висловлювання, представлені в текстовому форматі, на віртуальній дошці Padlet або на дошці оголошень сервісу ClassDojo.

Таким чином, під час експериментального навчання студенти ЕГ₁₋₃ мали змогу дослідити можливості застосування комплексу онлайн-сервісів на різних етапах уроку математики в початковій школі. Вони набули досвіду подавати дистанційний урок математики в Google Classroom/ClassDojo або на віртуальній дошці Padlet/Lino.it. Зазначимо, що в цих віртуальних класах чи на віртуальних дошках вміщуються посилання на інтерактивні вправи, симуляції та навчальні відео або даються посилання на них. Наголосимо на тому, що навіть за умов надання покликання на відео чи завдання учень автоматично переходить до певного сервісу і результати власної роботи відправляє вчителю у вигляді скріншоту сторінки, де вже відбулося оцінювання роботи. Може бути і такий варіант, що вчитель може переглянути результати роботи з окремих завдань безпосередньо в сервісі, у якому було створено завдання, за умови надсилання інтерактивних завдань через віртуальний клас цього сервісу (LearningApps, Classtime, Liveworksheets). Слід зазначити, що набуті компетентності щодо організації очного, дистанційного та змішаного навчання з використанням комплексу онлайн-сервісів були застосовані студентами ЕГ₁₋₃ під час імітації майбутньої професійної діяльності на семінарських та лабораторних заняттях.

Педагогічна практика свідчить, що за два останні роки вчителі здебільше застосовують дистанційне навчання в режимі реального часу, проводячи онлайн-уроки. Для проведення онлайн-уроку математики найбільш поширеними є сервіси Google Meet, Zoom, MS Teams. Ці уроки так само передбачають виконання інтерактивних вправ, які можуть бути розміщені в зазначених вище сервісах, а тому і варіант зворотного зв'язку з учителем може бути тим самим.

У результаті опанування зазначеного модуля студенти ЕГ₁₋₃ спромоглися виконати творчі проєкти – створити завдання за допомогою онлайн-сервісів відповідно до особливостей структури комбінованого уроку

математики в початковій школі (Додаток К). Виконуючи завдання, студенти продемонстрували обізнаність у користуванні онлайн-сервісами і шаблонами для створення інтерактивних вправ цих сервісів, розуміння особливостей добору відповідних шаблонів сервісу для реалізації певного завдання; можливості комбінування онлайн-сервісів під час організації дистанційного уроку, компенсуючи недоліки певних сервісів перевагами інших. Виконані завдання студенти розміщували у віртуальному середовищі Google Classroom, що свідчить про реалізацію четвертої організаційно-педагогічної умови – *створення освітнього середовища в ЗВО шляхом упровадження засобів ІКТ у процес підготовки майбутніх учителів початкової школи*. Слід зазначити, що студенти КГ так само виконували проєкти, які передбачали створення інтерактивних вправ з математики, але без спеціального навчання використання зазначеного комплексу онлайн-сервісів.

Маємо підстави констатувати ще й таке: студенти ЕГ₁₋₃ активно брали участь у студентських конференціях, доповідаючи про особливості застосування ІКТ, зокрема онлайн-сервісів, на уроках математики в початковій школі: Дічева В. (II курс, скор.) «Розвиток обчислювальних умінь учнів 3-4 класів за допомогою електронного ресурсу H₅P» (XIII Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених та студентів з нагоди Всеукраїнського дня науки «Пріоритетні напрями європейського наукового простору: пошук студента» 18 травня 2023 року, м. Ізмаїл); Петкова С. (I курс магістратури) «Створення інтерактивного навчального контенту у сервісі Liveworksheets з математики для молодших школярів» (XII Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених та студентів «Пріоритетні напрями європейського наукового простору: пошук студента» 17 травня 2022 року, м. Ізмаїл), Петкова С. (IV курс) «Створення інтерактивних вправ з математики для молодших школярів» (VII Всеукраїнська науково-практична конференція «Науковий пошук студентів XXI ст.: сучасні проблеми та тенденції розвитку гуманітарних і соціально-

економічних наук» з нагоди Всесвітнього дня науки 16 листопада 2021 р., м. Ізмаїл).

Результати виконання творчих проєктів узагальнено в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6.

Результати виконання творчих проєктів студентами (1 серія)

Навчальний рік	Групи		Рівень				Усього
			низький	середній	достатній	високий	
2020-2021 н.р.	ЕГ ₁	Абс. знач.	3	11	7	3	24
		У %	12,5	46	29	12,5	100
	КГ ₁	Абс. знач.	6	15	4	0	25
		У %	24	60	16	0	100
2021-2022 н.р.	ЕГ ₂	Абс. знач.	4	12	10	3	29
		У %	14	41	35	10	100
	КГ ₂	Абс. знач.	5	15	5	1	26
		У %	19,2	58	19	3,8	100
2022-2023 н.р.	ЕГ ₃	Абс. знач.	2	11	9	3	25
		У %	8	44	36	12	100
	КГ ₃	Абс. знач.	4	15	7	2	28
		У %	14,3	53,6	25	7,1	100

З метою доведення відмінностей у результатах виконання студентами експериментальних і контрольних груп двох ЗВО (ІДГУ і ЧНУ) був використаний критерій χ^2 -Пірсона на рівні значущості $\alpha=0,05$. Ми сформулювали дві гіпотези – нульова (H_0) і альтернативна (H_1):

H_0 : між розподілами студентів експериментальних і контрольних груп двох ЗВО за рівнями у виконанні творчих проєктів відмінностей немає.

H_1 : існують відмінності між розподілами студентів експериментальних і контрольних груп двох ЗВО за рівнями у виконанні творчих проєктів.

Результати обчислень: $\chi^2=8,407$ при $p=0,38$ ($p \leq 0,05$). На основі таких результатів приймаємо альтернативну гіпотезу. Отже, можна стверджувати, що статистично доведено: існують відмінності між розподілами студентів експериментальних і контрольних груп двох ЗВО за рівнями у виконанні творчих проєктів. Для оцінки розміру ефекту був використаний індекс V-Крамера, який дорівнює 0,231. Для $df=3$ маємо середній розмір ефекту. Результати розрахунків наведено в Додатку Е.

Перейдемо до розгляду 2 серії формувального етапу дослідження.

У контрольних групах (КГ₄₋₆), які обрали дисципліну вільного вибору «Етика та естетика», спеціальна підготовка майбутніх учителів до застосування ІКТ обмежувалась вивченням загальних питань методики навчання математики в початковій школі згідно з робочим навчальним планом.

В експериментальних групах (ЕГ₄₋₆) підготовка майбутніх студентів до застосування ІКТ передбачала опанування розробленого модуля «Використання інформаційних технологій у навчанні розв'язування задач» у рамках дисципліни за вибором «Методика навчання розв'язування задач».

Підкреслимо, що матеріали розроблених електронних курсів, розміщених на Zmist.ua, було взято до уваги під час складання робочої програми вибіркової навчальної дисципліни «Методика навчання розв'язування задач» на базі Університету Ушинського (розробники: С. Скворцова, Я. Гаєвець, С. Іванова). Як зазначено в документі, метою навчальної дисципліни є формування в майбутніх учителів методичної компетентності в галузі навчання молодших школярів розв'язування сюжетних математичних задач, у тому числі із застосування ІКТ. Ця дисципліна розроблена для студентів ОС «бакалавр» спеціальності 013

«Початкова освіта» та містить чотири змістових модулі. Особливості використання ІКТ у навчанні розв'язування задач відображені у змістовому модулі № 4, який передбачає проведення 5 лекцій та 5 практичних занять (Додаток Л). На відміну від розроблених електронних курсів, у яких окремий вебінар присвячений одному чи двом онлайн-сервісам, заняття з дисципліни «Методика навчання розв'язування задач» проводилися відповідно до таких тем: **Тема 1.** Створення віртуального класу та електронного журналу (Google Classroom, Classtime, LearningApps, ClassDojo). **Тема 2.** Онлайн-сервіси для створення інтерактивних завдань з математики (LearningApps, Classtime, Liveworksheets, Wizer.me). **Тема 3.** Онлайн-сервіси для створення навчального відео (Renderforest, H5P, Microsoft PowerPoint). **Тема 4.** Онлайн-сервіси для організації дистанційного уроку (Padlet, Lino it, Zoom, Teams).

Отже, у такий спосіб було реалізовано перші дві організаційно-педагогічні умови: 1) *оновлення, доповнення змісту робочих програм методичних дисциплін і курсів за вибором окремими модулями або/та темами, які стосуються застосування ІКТ у навчанні молодших школярів;* 2) *підготовка і перепідготовка викладачів методичних дисциплін до використання ІКТ.*

На формульовальному етапі експерименту в процесі роботи зі студентами ЕГ₄₋₆ розв'язувались такі локальні завдання:

1) дослідження можливостей онлайн-сервісів для створення навчального інтерактивного контенту (інтерактивних вправ та відео, віртуальних дощок, інтерактивних симуляторів); організації та проведення онлайн-уроків; створення віртуального класу та спрямування зусиль на роботу з електронним журналом;

2) виконання індивідуальних творчих проєктів: створення колекції інтерактивного контенту для навчання молодших школярів розв'язування задач; аналіз якості інтерактивного контенту;

3) визначення рівня готовності майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів;

4) аналіз результатів опитування студентів ЕГ щодо мотивації до використання розробленого комплексу онлайн-сервісів та щодо рефлексії здобутої компетентності для подальшої роботи.

Ознайомлення студентів із матеріалами теми № 1 «Створення віртуального класу та електронного журналу» відбулося на лекційному занятті в офлайн-режимі. Було розглянуто такі сервіси, як Google Classroom, Classtime, LearningApps, ClassDojo, за допомогою яких можна створити віртуальний клас та електронний журнал. Зазначимо, що пояснення навчального матеріалу відбувалося з демонстрацією всіх дій викладача в конкретному сервісі за допомогою проєктора.

Під час розгляду сервісу Google Classroom було зазначено, що приєднати учнів до віртуального класу можна тільки за допомогою поштової скриньки gmail учня і виключно за згодою батьків. Потрапивши до створеного курсу, школярі ознайомлюються з навчальним матеріалом і виконують завдання. В обліковому записі учня відображається список завдань за темами. Учень може виконувати завдання в довільному порядку. Після виконання завдань він надсилає роботу вчителю в різних форматах – у вигляді тексту, фото, Google-рисунок, аудіо та відео. Учень може завантажити файл зі власного комп'ютера або дати покликання. Виконані завдання учитель перевіряє самостійно (крім завдань із текстом, створених у Google Forms) та виставляє відповідну оцінку, нараховуючи певну кількість балів. Перевіряючи завдання, учитель може написати коментар до роботи або повернути роботу на доопрацювання. До зазначеного додамо: можна продемонструвати віртуальні класи та повноцінні електронні журнали, створені за допомогою корпоративної поштової скриньки.

У сервісі Classtime є можливість створити віртуальний клас з електронним журналом результатів виконання сесії. Для того, щоб учням

потрапити до завдань, учитель надсилає їм покликання та код сесії. Спеціальної реєстрації на сервісі не потрібно. Під час лекції студенти разом із викладачами організували сесію та виконали тестові завдання в реальному часі за допомогою девайсів. Після завершення сесії студенти змогли побачити результати виконаних завдань на екрані та подальшу роботу з ними.

Наступним сервісом для створення віртуального класу є LearningApps. Усі студенти приєдналися до створеного викладачем віртуального класу за допомогою покликання чи QR-коду, вказавши логін і пароль, які їм згенерував учитель. Далі студенти приєдналися до віртуального класу в сервісі ClassDojo, розглянувши три способи долучення учнів до класу. Потрапивши до класу, студенти обирали собі аватар у вигляді монстрика. Після виконання завдань у сервісі студенти спостерігали, як відбувається оцінювання: перевірка виконаних завдань здійснюється вчителем самостійно та за кожне завдання вчитель нараховує не бали, а «skills». Зазначимо, що «skills» конструює сам учитель, даючи їм назву і нараховуючи від 1 до 5 балів.

Підкреслимо, що відеозаписи лекцій та навчальні матеріали курсу розміщено в університетській системі Microsoft Teams та в закритій групі Фейсбук «Методика навчання математики. Університет Ушинського». Отже, у зазначений спосіб реалізовано четверту організаційно-педагогічну умову – *створення освітнього середовища в ЗВО шляхом упровадження засобів ІКТ у процес підготовки майбутніх учителів початкової школи.*

Тема № 2 «Онлайн-сервіси для створення інтерактивних завдань з математики» передбачала проведення 2 лекційних та 3 практичних занять. На першому лекційному занятті було розглянуто особливості створення інтерактивних завдань за допомогою сервісів LearningApps та Classtime; на другому – Liveworksheets, Wizer.me. Зазначимо, що ознайомлення зі всіма шаблонами відбувалося за допомогою демонстрації сервісу на екрані проєктора та спільним створенням, виконанням інтерактивних завдань з

математики в реальному часі. Також під час ознайомлення з кожним шаблоном сервісу викладачі давали алгоритм та пам'ятку створення завдання, а також зазначали, для яких завдань відповідний шаблон є найбільш доцільним. Зауважимо, що на практичних заняттях студенти створювали власні інтерактивні завдання за підручниками з математики, використовуючи розроблені пам'ятки та алгоритми (Додаток І). Отож, кожний студент як учитель мав змогу представити та апробувати власний контент, а інші студенти виконували запропоноване завдання як учні. У такий спосіб студенти аналізували створений контент та пропонували способи його вдосконалення. Таким чином було реалізовано третю організаційно-педагогічну умову – *залучення майбутніх учителів до використання ІКТ у проєктній діяльності і при розв'язуванні ситуаційних задач*. На практичних заняттях студенти ЕГ₄₋₆ ознайомилися з інтерактивними симуляціями PhET та GeoGebra, які доцільно використовувати в навчанні математики молодших школярів.

Тема № 3 «Онлайн-сервіси для створення навчального відео» передбачає проведення 1 лекційного та 1 практичного занять. На лекції було розглянуто особливості створення навчального відео за допомогою Renderforest, H₅P та програми MS PowerPoint. Продемонстровано навчальні відео в різних сервісах та поетапні кроки їх створення у вигляді пам'яток. Зауважимо, що сервіси LearningApps та H₅P дають змогу створювати інтерактивні відео. На практичному занятті студенти створювали навчальні відео в сервісі Renderforest під керівництвом викладача.

Тема № 4 «Онлайн-сервіси для організації дистанційного уроку» також передбачає проведення 1 лекційного та 1 практичного занять. На лекційному занятті студенти ознайомилися з віртуальними дошками Padlet та Lono.it, а також сервісами для проведення онлайн-уроків Zoom, Google Meet та Teams. Зазначимо, що ця лекція була завершальною, а тому було виведено комплекс онлайн-сервісів для організації дистанційного навчання математики. На

практичному занятті студенти створювали власні віртуальні дошки у Padlet, використовуючи різні шаблони.

Результати виконання творчих проєктів (Додаток К) узагальнено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7.

Результати виконання творчих проєктів студентами (2 серія)

н.р.	Групи		Рівень				Усього
			низький	середній	достатній	високий	
2020-2021 н.р.	ЕГ ₄	Абс. знач.	5	21	13	5	44
		У %	11	48	30	11	100
	КГ ₄	Абс. знач.	8	24	8	2	42
		У %	19	57,2	19	4,8	100
2021-2022 н.р.	ЕГ ₅	Абс. знач.	4	20	15	5	44
		У %	9,1	45,5	34,1	11,4	100
	КГ ₅	Абс. знач.	9	26	8	1	44
		У %	20,5	59,1	18,1	2,3	100
2022-2023 н.р.	ЕГ ₆	Абс. знач.	4	20	16	6	46
		У %	9	43	35	13	100
	КГ ₆	Абс. знач.	7	20	8	0	35
		У %	20	57	23	0	100

Розроблений модуль «Особливості використання ІКТ у навчанні розв'язування задач» зацікавив студентів та мотивував їх до подальшої роботи з онлайн-сервісами в майбутній професійній діяльності.

За допомогою використання критерію χ^2 -Пірсона на рівні значущості $\alpha=0,05$ статистично доведено різницю в розподілах студентів за рівнями (низький, середній, достатній і високий) експериментальних і контрольних груп Університету Ушинського у виконанні творчих проєктів. Сформульовано дві гіпотези – нульова (H_0) і альтернативна (H_1):

H_0 : між розподілами студентів експериментальних і контрольних груп Університету Ушинського за рівнями у виконанні творчих проєктів відмінностей немає.

H_1 : існують відмінності між розподілами студентів експериментальних і контрольних груп Університету Ушинського за рівнями у виконанні творчих проєктів.

Результати обрахунків: $\chi^2=18,05$ при $p=0,001$ ($p \leq 0,001$). На основі таких результатів приймаємо альтернативну гіпотезу. Отже, можна стверджувати, що статистично доведено: існують відмінності між розподілами студентів експериментальних і контрольних груп університету Ушинського за рівнями у виконанні творчих проєктів. Для оцінки розміру ефекту був використаний індекс V-Крамера, який дорівнює 0,266. Для $df=3$ маємо середній розмір ефекту. Результати розрахунків наведено в Додатку Е.

3.3. Порівняльна ефективність традиційного й експериментального підходів

На контрольному етапі експерименту здійснено порівняльний аналіз та інтерпретація результатів дослідження; проведено статистичну обробку отриманих даних для визначення результативності дослідно-експериментальної роботи.

Нижче (табл. 3.8) наведені зведені результати дослідно-експериментального етапу з упровадження адаптивної моделі формування готовності майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів.

Таблиця 3.8.

Результативність дослідно-експериментального підходу: зведені результати дослідження

Навчальний рік		Групи		Рівень								Усього
				низький		середній		достатній		високий		
				К	Ф	К	Ф	К	Ф	К	Ф	
I серія	2020-2021 н.р.	ЕГ ₁	Абс. знач.	6	3	14	11	4	7	0	3	24
			У %	25	12,5	58	46	17	29	0	12,5	100
		КГ ₁	Абс. знач.	6	6	15	15	4	4	0	0	25
			У %	24	24	60	60	16	16	0	0	100
	2021-2022 н.р.	ЕГ ₂	Абс. знач.	7	4	16	12	6	10	0	3	29
			У %	24	14	55	41	21	35	0	10	100
		КГ ₂	Абс. знач.	6	5	15	15	5	5	0	1	26
			У %	23	19,2	58	58	19	19	0	3,8	100
	2022-2023 н.р.	ЕГ ₃	Абс. знач.	5	2	14	11	6	9	0	3	25
			У %	20	8	56	44	24	36	0	12	100
		КГ ₃	Абс. знач.	5	4	16	15	7	7	0	2	28
			У %	18	14,3	57	53,6	25	25	0	7,1	100

Продовження таблиці 3.8

2 серія	2020-2021 н.р.	ЕГ ₄	Абс. знач.	10	5	27	21	7	13	0	5	44
			У %	23	11	61	48	16	30	0	11	100
		КГ ₄	Абс. знач.	10	8	25	24	7	8	0	2	42
			У %	24	19	59,5	57,2	16,5	19	0	4,8	100
	2021-2022 н.р.	ЕГ ₅	Абс. знач.	9	4	27	20	8	15	0	5	44
			У %	21	9,1	61	45,5	18	34,1	0	11,4	100
		КГ ₅	Абс. знач.	10	9	25	26	9	8	0	1	44
			У %	23	20,5	57	59,1	20	18,1	0	2,3	100
	2022-2023 н.р.	ЕГ ₆	Абс. знач.	9	4	26	20	11	16	0	6	46
			У %	20	9	56	43	24	35	0	13	100
		КГ ₆	Абс. знач.	7	7	20	20	8	8	0	0	35
			У %	20	20	57	57	23	23	0	0	100

У процесі дослідження достовірність отриманих результатів було перевірено за допомогою критерію χ^2 -Пірсона на рівні значущості $\alpha=0,05$. Для цього було висунуто нульову та альтернативну гіпотези:

H_0 : між розподілами за рівнями готовності майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів експериментальних і контрольних груп відмінності відсутні.

H_1 : існують відмінності між розподілами за рівнями готовності майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів експериментальних і контрольних груп. Результати обчислень наведено в таблиці 3.9 і в Додатку Е.

Таблиця 3.9

Результати обчислень χ^2 -Пірсона

χ^2 -Пірсона	<i>df</i>	Асимптотична значущість
8,685 ^a	3	0,034
15,994 ^a	3	0,001

За результатами обрахунків ($p \leq 0,05$ і $p \leq 0,001$) нульову гіпотезу відхиляємо й беремо до уваги альтернативну гіпотезу: між розподілами за рівнями готовності майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів експериментальних і контрольних груп є відмінності.

Оцінка розміру ефекту здійснювалась за індексом V-Крамера (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Інтерпретація розміру ефекту індексу V-Крамера для *df*=3

V Крамера	<i>df</i> =3	Розмір ефекту
0,235	0,17 – 0,28	середній
0,250	0,17 – 0,28	середній

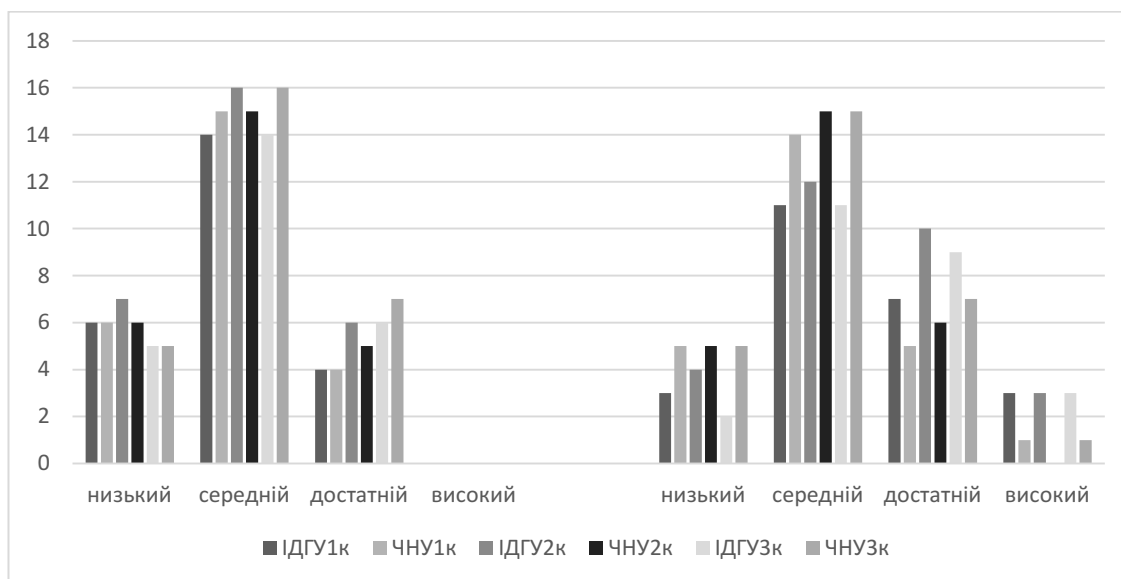


Рис. 3.1. Динаміка зростання кількісної характеристики рівнів готовності майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів (серія 1)

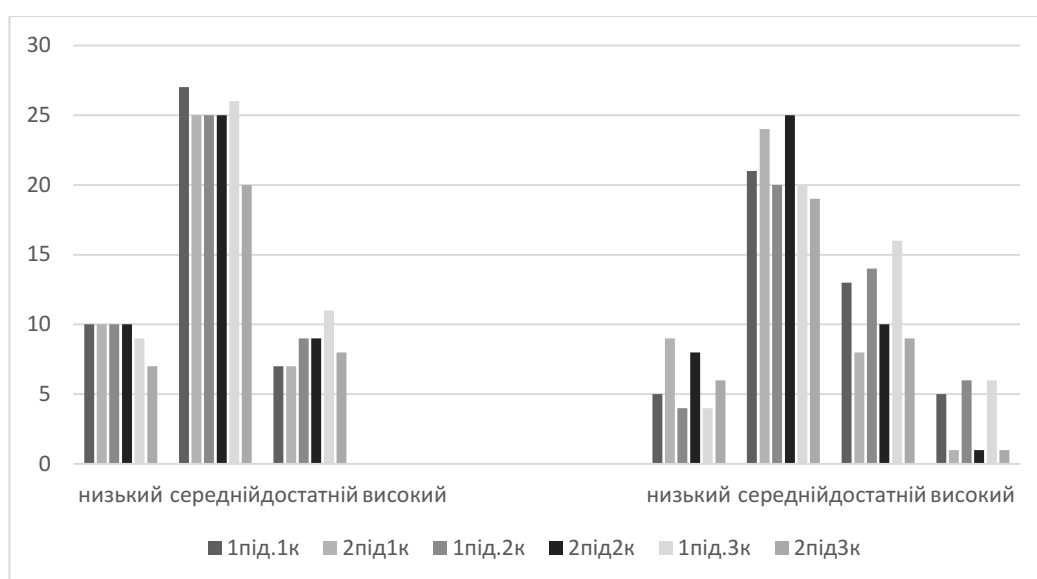


Рис. 3.2. Динаміка зростання кількісної характеристики рівнів готовності майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів (серія 2)

З огляду на все зазначене вище (Рис. 3.1 і Рис. 3.2), маємо підстави констатувати, що використання розробленої адаптивної моделі підготовки

майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів, яка є основою експериментального навчання, сприяє становленню готовності майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ більше, ніж за умови традиційного навчання.

Висновки до розділу 3

Узагальнення результатів проведеної дослідно-експериментальної роботи із запровадження адаптивної моделі підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів дає змогу сформулювати такі висновки:

1. Проаналізувавши педагогічну сутність поняття «готовність майбутнього вчителя до застосування ІКТ», під *готовністю майбутнього вчителя початкової школи до застосування ІКТ у процесі навчання молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів* розуміємо *особистісний стан, який передбачає наявність в нього потреби у використанні засобів навчання на основі ІКТ, знань цифрових ресурсів учителя та умінь методично грамотно впроваджувати їх у професійну діяльність.*

2. На основі визначених структурних компонентів (*мотиваційний, змістовий та операційно-діяльнісний*) розроблено критерійно-діагностичний підхід та схарактеризовано рівні готовності майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у процесі навчання молодших школярів.

3. Констатувальний експеримент реалізовано за допомогою діагностичного інструментарію, зокрема опитування студентів щодо їхньої обізнаності з онлайн-сервісами. Отримані результати свідчать про обізнаність студентів з найбільш популярними сервісами (LearningApps, Padlet, Canva та ін.) та з тими, з якими вони взаємодіють під час дистанційного навчання у ЗВО (Google Meet, Google Classroom, Google Forms, Zoom, Microsoft Teams); встановлено недостатній рівень

сформованості у здобувачів вищої освіти умінь застосовувати окреслені сервіси.

4. Під час формувального експерименту було впроваджено адаптивну модель підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів в освітній процес ЗВО із реалізацією науково обґрунтованих організаційно-педагогічних умов.

Експериментальна перевірка підтвердила ефективність розробленої адаптивної моделі. Статистична обробка результатів за допомогою критерію χ^2 -Пірсона та за індексом V-Крамера виявила достовірну розбіжність результатів ЕГ порівняно із КГ. Це дає підстави констатувати, що запропонована адаптивна модель підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів є конструктивною.

Узагальнення одержаних результатів дає змогу стверджувати, що мету дослідження досягнуто, а розв'язання завдань уможливорює формулювання загальних висновків.

Основні положення розділу висвітлено в публікаціях автора [20; 166; 284-287].

ВИСНОВКИ

У дисертації представлено теоретичне узагальнення і практичне розв'язання проблеми підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у професійній діяльності. Розроблено адаптивну модель підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів, експериментально перевірено ефективність її впровадження в освітній процес ЗВО. Здобуті результати підтвердили правильність висунутої гіпотези, а реалізовані мета й завдання дослідження дали підстави сформулювати переконливі та обґрунтовані висновки.

1. Аналіз психолого-педагогічної літератури спонукав до розуміння того, що сучасні молодші школярі є представниками цифрового покоління. Тому було досліджено особливості когнітивних процесів особистості дитини молодшого шкільного віку як представника цифрового покоління, зосереджуючись на чинниках, що зумовлюють сприймання, розуміння і запам'ятовування навчальної інформації молодшими школярами. Встановлено, що особливостями когнітивних процесів цифрових дітей є переважання наочно-образного мислення, кліпове мислення, мовний мінімалізм, швидка втома та втрата концентрації уваги, погіршення стану слухової пам'яті та переважання зорової пам'яті, надмірна здатність до засвоєння цифрової інформації. Для задоволення потреб сучасних дітей у діянні у віртуальному середовищі вчитель має використовувати ІКТ, які полегшать процеси сприймання, усвідомлення і запам'ятовування дитиною навчальної інформації. Саме за допомогою ІКТ можливо створити яскравий навчальний контент із чіткими інструкціями і візуалізацією дій, що активізує інтерес до предмета навчальної діяльності. Констатуємо про доцільність дозованого та керованого використання девайсів у навчанні молодших школярів. Отже, актуалізується питання про використання засобів навчання на основі ІКТ. Засоби навчання на основі ІКТ визначаємо як *ідеальний або*

матеріальний об'єкт (створений за допомогою програмних і апаратних засобів), що використовують в освітньому процесі задля підвищення його ефективності.

2. У результаті аналізу ПС виявлено можливості застосування ІКТ у реалізації трудових функцій учителя початкової школи, зокрема «А. Навчання учнів предметів (інтегрованих курсів)». З'ясовано, що для педагогічно доцільного застосування ІКТ у професійній діяльності учителя має бути сформована ІКТ-компетентність, яку трактуємо як *здатність педагога розв'язувати стандартні та проблемні задачі, які виникають у професійній діяльності, з використанням засобів ІКТ. Основу ІКТ-компетентності становить обізнаність учителя щодо існування цифрових ресурсів для виконання трудових функцій, наявні знання, уміння і навички роботи в певних онлайн-сервісах та платформах.*

3. Для визначення стану підготовленості вчителів до застосування ІКТ у професійній діяльності було проаналізовано наукові праці провідних українських і закордонних дослідників та встановлено, що вчителі початкової школи спрямовані на організацію процесу навчання із застосуванням ІКТ, зокрема створення інтерактивного контенту. Результати проведеного нами лонгitudного дослідження щодо стану готовності вчителів початкової школи до впровадження ІКТ у ДП та ПП корелюють із вищезазначеним та свідчать про те, що вимушений перехід до дистанційного навчання внаслідок Covid-19 позитивно вплинув на розвиток ІКТ-компетентності вчителів початкової школи. Також встановлено, що вчителі самостійно опановують певні ресурси і потребують фахової допомоги в роз'ясненні методичних особливостей у створенні навчального контенту. Констатуємо, що вчителі початкової школи мають володіти комплексом базових ресурсів і сервісів, який допоможе реалізувати трудову функцію «А. Навчання учнів предметів (інтегрованих курсів)». Підтверджено доцільність підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ.

4. Запропоновано адаптивну модель підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів, яка охоплює цільовий, змістово-організаційний, технологічний та результативний блоки.

Зміст підготовки майбутніх учителів становить відкритий комплекс онлайн-сервісів для організації очного, дистанційного (у синхронному і асинхронному режимах) та змішаного навчання, який сформовано на основі уподобань вчителів у виборі ресурсів. Окреслений комплекс охоплює:

1) сервіси для створення навчального інтерактивного контенту:

— сервіси для створення інтерактивних вправ (LearningApps, Liveworksheets, Wizer.me, H₅P, Google Forms, Classtime тощо);

— сервіси для створення інтерактивного відео (LearningApps, H₅P на основі навчального відео, яке можливо створити у MS PowerPoint, Canva та Renderforest тощо);

— сервіси для створення віртуальних дощок (Padlet, Lino.it тощо);

— сервіси-інтерактивні симулятори (PhET, GeoGebra, Google Arts and Culture, HP Reveal, H₅P тощо);

2) сервіси для організації та проведення онлайн-уроку (Zoom, Google Meet, Microsoft Teams, Skype тощо);

3) сервіси для створення віртуального класу та електронного журналу (Google Classroom, ClassDojo, Padlet, Classtime, Liveworksheets, Wizer.me, LearningApps тощо).

Розроблений комплекс онлайн-сервісів є відкритим і передбачає можливість коригування відповідно до потреб учителя. З метою забезпечення можливості його доповнення розроблено вимоги до відбору онлайн-сервісів відповідно до структурних елементів комплексу. Функціонування адаптивної моделі підготовки майбутніх учителів до використання ІКТ забезпечується дотриманням організаційно-педагогічних умов.

5. Обґрунтовано організаційно-педагогічні умови, дотримання яких уможливило б максимально ефективну підготовку майбутніх учителів

початкових класів до застосування ІКТ у процесі навчання молодших школярів (реалізація трудової функції А) як педагогічної системи. Виокремлено такі організаційно-педагогічні умови: 1) оновлення, доповнення змісту робочих програм методичних дисциплін і курсів за вибором окремими модулями або/та темами, які стосуються застосування ІКТ у навчанні молодших школярів; 2) підготовка викладачів методичних дисциплін до використання ІКТ у професійній діяльності та опанування ними системою засобів навчання в початковій школі на основі ІКТ; 3) залучення майбутніх учителів до використання ІКТ у проєктній діяльності і під час розв'язування ситуаційних задач; 4) створення освітнього середовища в ЗВО шляхом упровадження засобів ІКТ у процес підготовки майбутніх учителів початкової школи.

6. Експериментальна перевірка ефективності розробленої моделі підготовки майбутніх учителів початкових класів до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів, що реалізувала комплекс окреслених організаційно-педагогічних умов, відбувалася в освітньому процесі під час опанування здобувачами вищої освіти дисциплін методичного спрямування, зокрема «Методика навчання математики в початковій школі» і «Методика навчання розв'язування задач».

У результаті проведення формувального експерименту, під час якого було впроваджено розроблену модель шляхом опанування окремих модулів («ІКТ у навчанні математики молодших школярів», «Використання інформаційних технологій у навчанні розв'язування задач»), в експериментальних групах зафіксовано статистично значущі зміни в рівнях готовності майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ в процесі навчання молодших школярів, що підтверджує гіпотезу дослідження. Також виявлено, що здобувачі освіти експериментальних груп мають більше можливостей у створенні інтерактивного навчального контенту та комбінуванні онлайн-сервісів, виявляють до цього стійкі прагнення. На основі аналізу одержаних експериментальних даних зроблено висновок про

ефективність створеної моделі підготовки майбутніх учителів початкових класів до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів.

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ. Перспективи подальшого дослідження можуть бути пов'язані з розширенням комплексу онлайн-сервісів для організації очного, дистанційного (у синхронному і асинхронному режимах) та змішаного навчання новими ресурсами, зокрема нейромережами, які зараз стрімко розвиваються.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акуленко І.А. Компетентнісно орієнтована методична підготовка майбутнього вчителя математики профільної школи (теоретичний аспект) : монографія. Черкаси, 2013. 430 с.
2. Андрієвська В.М. Теоретичні і методичні засади підготовки майбутнього вчителя початкової школи до використання інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності : дис. ... д-ра педагогіч. наук : 13.00.04. Харків, 2019. 540 с.
3. Андрієвська В.М., Олефіренко Н.В. Інструментальна підтримка використання елементів STEM-освіти у навчанні молодших школярів. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету* : електронне наукове фахове видання. 2021. № 10, С. 1–9. URL: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2021.101> (дата звернення: 25.03.2022р.).
4. Андрієвська В.М., Постельняк Л.Р. Методичні рекомендації до реалізації змістових ліній інформатичної освітньої галузі в початковій школі. *Наумовські читання* : матеріали XIX наук.-метод. конф. здобувачів вищої освіти та молодих учених, присвяч. року мат. освіти в Україні. (м. Харків, 23-24 листопада 2021р.) / Харків нац. пед. ун-т ім. Г.С. Сковороди; редкол.: Н.О Пономарьова та ін. Харків, 2022. С. 176–179.
5. Баєва О. CASE-STUDY як форма інтерактивного вивчення студентами менеджменту: загальні принципи організації та проведення практичних занять. *Персонал*. 2007. № 5. С. 5–20.
6. Барбашова І.А. Дидактична система сенсорного розвитку молодших школярів: теорія і практика : монографія. Мелітополь : Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2018. 499 с.
7. Бардадим О.В. *Можливості використання освітніх онлайн-сервісів в процесі підготовки вчителів природничого напрямку. Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи* : матеріали Всеукраїнської

наукової конференції. (м. Житомир, 29 квітня 2020 р.). Житомир, 2020. С. 234–235.

8. Бахмат Н.В. Теоретичні і методичні засади педагогічної підготовки вчителів початкової школи в умовах інформаційно-освітнього середовища вищого навчального закладу : дис. ... д-ра педагогіч. наук : 13.00.04. Київ, 2017. 502 с.

9. Беседіна Л.М., Сторубльов О.І. Педагогічна майстерність, активні методи навчання та методична робота у навчальних закладах : методичний посібник. 2-е вид., переробл. і допов. Київ : Логос, 2009. 204 с.

10. Биков В., Спірін О., Пінчук О. Інформаційно-аналітичні матеріали до парламентських слухань “Реформування галузі інформаційно-комунікаційних технологій та розвиток інформаційного простору України”. 2016. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/11423>. (дата звернення: 05.04.2021р.).

11. Биков В., Спірін О., Пінчук О. Проблеми та завдання сучасного етапу інформатизації освіти. *Наукове забезпечення розвитку освіти в Україні* : актуальні проблеми теорії і практики (до 25- річчя НАПН України). Київ, 2017. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0621-18#n14>. (дата звернення: 27.09.2022р.).

12. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія. Київ : Атіка, 2009. 684 с.: іл.

13. Биков В.Ю., Спірін О.М., Пінчук О.П. Сучасні завдання цифрової трансформації освіти. *Неперервна професійна освіта XXI століття*. 2020. № 1. С. 27–36.

14. Биков В.Ю., Шишкіна М.П. Проект положення про електронні освітні ресурси. *Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України*. 2013. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/1041> (дата звернення: 25.02.2022р.).

15. Бондаровська В.М. Психологічні аспекти використання комп'ютера: Небезпека нових інформаційних технологій та розвиток

здібностей дітей за допомогою комп'ютера. *Психолог*. 2005. № 25(169). С. 15–23.

16. Братко М.. Освітнє середовище вищого навчального закладу: функціональний аспект. *Педагогічний процес: теорія і практика*. 2015. № 1-2(46-47). URL:

https://www.researchgate.net/publication/290818574_Osvitne_seredovise_visogo_navcalnogo_zakladu_funkcionalnij_aspekt (дата звернення: 27.06.2023р.).

17. Брицкан Т. Использование Google Формы на уроках математики в начальной школе. *Инновационные технологии обучения физико-математическим и профессионально-техническим дисциплинам = Innovative teaching techniques in physics, mathematics, vocational and mechanical training* : материалы XII Междунар. науч.-практ. конф. (г. Мозырь, 5–6 марта 2020 г.) : в 2-х ч. / УО МГПУ им. И.П. Шамякина; редкол.: И.Н. Ковальчук (отв. ред.) и др. Мозырь : МГПУ им. И.П. Шамякина, 2020. Ч. 2. С. 9–10.

18. Брицкан Т. Використання інтерактивних аркушів Liveworksheets у навчанні математики молодших школярів. *Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу "ІТМ*плюс–2021"* : матеріали IV Міжнародної науково-методичної конференції (м. Суми, 11-12 листопада 2021 р.) / упорядн.: О.С. Чашечникова. Суми : ФОП Цьома С.П., 2021. С. 129–130.

19. Брицкан Т.Г. Використання інтернет сервісу GIMKIT на уроках математики в початковій школі. Інноваційні рішення у початковій школі: досвід впровадження концепції НУШ : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 27-28 листопада 2019.) / Полтав. нац. пед. ун-т ім. В.Г. Короленка; Інститут педагогіки НАПН України. Полтава : ПНПУ ім. В.Г. Короленка; Київ: Педагогічна думка, 2019. С. 42–45.

20. Брицкан Т. Особливості підготовки майбутнього вчителя початкових класі до інноваційної діяльності. *Науковий вісник Ізмаїльського*

державного гуманітарного університету. Серія : Педагогічні науки. 2017. № 36. С. 23–27.

21. Бріцкан Т. Створення віртуального класу за допомогою онлайн сервісу Google Classroom. *Інновації в початковій освіті: проблеми, перспективи, відповіді на виклики сьогодення* : матеріали IV Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 04-05 березня 2021р.) / Полтав. нац. пед. ун-т ім. В.Г. Короленка. Полтава : ПНПУ ім. В.Г. Короленка, 2021. С. 53–55.

22. Бріцкан Т.Г. Використання інтернет сервісу REVEAL на уроках математики в початковій школі. *Наступність у навчанні математики в умовах реформи загальної середньої освіти: реалії та перспективи* : збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. (м. Харків, 20-21 вересня 2019р.) / Міністерство освіти і науки України, ДЗ “ПНПУ ім. К.Д. Ушинського”. Харків : Вид-во “Ранок”, 2019. С. 30–32.

23. Бріцкан Т.Г. Використання онлайн-сервісу Classtime на уроках математики в початковій школі. *Наступність у навчанні математики в умовах реформи загальної середньої освіти: реалії та перспективи* : збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції. (м. Харків, 26–28 грудня 2022р.) / Міністерство освіти і науки України, ДЗ “ПНПУ ім. К.Д. Ушинського”. Харків : Вид-во “Ранок”, 2022. С. 7–9.

24. Бронетко В.О., Кудін А.П. Системи комп'ютерного тестування: огляд, аналіз, порівняння. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія : Педагогіка. 2009. № 15. С. 16–18.*

25. Бужина І.В. Теорія і практика підготовки майбутніх учителів до формування гуманістичних відносин молодших школярів : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. Київ, 2005. 42 с.

26. Буйницька О.П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Київ : Центр учбової літератури, 2012. 240 с.
27. Булах І.Є. Комп'ютерна діагностика навчальної успішності. Київ : ЦМК МОЗ України, 1995. 221 с.
28. Булах І.Є., Ляшенко О.І., Мруга М.Р., Серeda Л.І. Наукове обґрунтування підходів до шкалювання результатів зовнішнього незалежного оцінювання. *Тестування і моніторинг в освіті*. 2009. № 4. С. 17–19.
29. Булах І.Є., Мруга М.Р. Застосування міжнародних документів для забезпечення якості педагогічного оцінювання в Україні. *Інформаційні технології і засоби навчання* : електронне наукове фахове видання. 2008. № 4. URL: www.nbuv.gov.ua (дата звернення: 27.09.2022р.).
30. Булда А.А. Електронний підручник в системі сучасних засобів навчання. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова*. Серія 22 : Політичні науки та методика викладання соціально-політичних дисциплін. Київ : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. Вип. 1. С. 18–21.
31. Бурда М., Васильєва Д. Стан дистанційного навчання математики у 2020–2021 роках. *Математика в рідній школі*. 2021. № 4. С. 2–6.
32. Васютіна Т.М. Дидактичні можливості музейної педагогіки та віртуальних екскурсій у навчанні молодших школярів. 2020. URL: <https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/35704/Vasiutina.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата звернення: 17.02.2022р.).
33. Вдовичин Т.Я. Обґрунтування організаційно-педагогічних умов для забезпечення навчального процесу майбутніх бакалаврів інформатики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2013. № 34. С. 225–230.
34. Вембер В.П. Використання екосистеми Go-Lab для організації дослідницького навчання. *Відкрите освітнє e-середовище сучасного*

університету. 2018. № 2(5). С. 39–48. URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/26045/1/V_Vember_VOESSU_4_2018_FIT_U.pdf (дата звернення: 27.09.2022р.).

35. Вербиненко Ю.І. Професійна готовність до педагогічної діяльності. *Професійна підготовка педагога в контексті європейських інтеграційних процесів* : збірник наукових праць Дрогобицького державного педагогічного університету. Дрогобич, 2013. С. 119–124.

36. Войнаренко М.П., Кузьміна О.М. Янчук Т.В. Інформаційні системи і технології в управлінні організацією : навч. посіб. для студентів ВНЗ. Вінниця, 2015. 57 с.

37. Волкова Н.П. Педагогіка : посібник. Київ : Академія, 2001. 576 с.

38. Ворожбіт-Горбатюк В.В., Боярська-Хоменко А.В., Доценко С.О. Предметно-методична компетентність вчителя через призму менторингу в закладі освіти. *Академічні студії*. Серія : Педагогіка. Одеса : Гельветика, 2021. Вип. 3. Ч. 2. С. 133–139.

39. Гаврілова Л. Г., Топольник Я.В. Цифрова культура, цифрова грамотність, цифрова компетентність як сучасні освітні феномени. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Том 61. С. 1–14.

40. Гаєвець Я.С. Підготовка майбутніх учителів початкових класів до навчання молодших школярів розв'язувати сюжетні математичні задачі : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Одеса, 2013. 418 с.

41. Гаран М.С. Підготовка майбутніх учителів початкових класів до навчання математики з використання інформаційних технологій : дис. ... канд. педагогіч. наук : 13.00.02. Херсон, 2016. 245 с.

42. Гаркуша С.В. Поняття та компоненти професійної готовності майбутніх учителів до педагогічної діяльності. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету*. Серія : Педагогічні науки. 2013. Вип. 110. С. 198–201. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP_2013_110_57 (дата звернення: 20.09.2021р.).

43. Глузман Н.А. Методико-математична компетентність майбутніх

учителів початкових класів : монографія. Київ, 2010. 407 с.

44. Гончаренко С.А., Ваврик А.Й., Верещак Є.П. Психологічна діагностика особливостей когнітивного розвитку молодших школярів в умовах інформаційного суспільства : монографія / за ред.: С.А. Гончаренко, Л.О. Кондратенко. Київ; Кіровоград : ІмексЛТД, 2014. 228 с.

45. Гончарова О.А. Педагогічні умови підготовки майбутнього вчителя іноземної мови до інноваційної діяльності : автореф. дис. ... канд. педагогіч. наук : 13.00.04. Київ, 2008. 20 с

46. Горохівська Т.М., Демчук Б.А. Проєктне навчання як фактор підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників ЗВО. 2022. URL: https://library.vspu.net/bitstream/handle/123456789/10992/Horokhivska_Modern_%20information%20technologies%20and%20innovation%20methodologies_2020_%20Is.%2066-132-141.pdf?sequence=1&isAllowed=y (дата звернення: 22.10.2022р.).

47. Гринько В.О. Теоретичні і методичні засади проєктування цифрових освітніх технологій у навчанні майбутніх учителів початкової школи. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису : дис. ... д-ра педагогіч. наук : 13.00.10 Старобільськ, 2021. URL: <http://dspace.luguniv.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/7524/1/Grinko.pdf> (дата звернення: 22.02.2023р.).

48. Гриценко А. Визначення загальнодидактичних принципів у змісті і структурі мультимедійних підручників та посібників. *Молодий вчений*. 2020. № 2(78). С. 413–416. URL: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-2-78-86>(дата звернення: 05.11.2021р.).

49. Гуревич Р.С. Інформатизація навчального процесу як чинник формування особистості майбутніх фахівців. *Дидактика професійної школи* : зб. наук. пр. Хмельницький : ХНУ, 2006. Вип. 4. С. 94–97.

50. Дзюба-Шпурик Л.Г. Формування готовності майбутніх учителів початкової школи до ознайомлення учнів з інформаційно-комунікаційними

технологіями : автореф. дис. ... канд. педагогіч. наук : 13.00.04. Полтава, 2016. 23 с.

51. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології : навч. посіб. Київ : Академвидав, 2004. 352 с.

52. Дорошенко Ю.О., Суховірський О.В. Методичні підходи до використання комплексу навчально-розвивальних ігрових програм з курсу “Сходинки до інформатики” у початкових класах : навчальний посібник. Хмельницький : Вид-во ХГПІ, 2003. 52 с.

53. Дрокіна А. Підготовка майбутнього вчителя початкової школи до використання засобів інформаційних технологій. *Наукові записки кафедри педагогіки*. 2014. Вип. XXXVII. С. 130–138.

54. Дрокіна А.С. Формування інформаційної компетентності майбутніх учителів початкової школи в процесі професійної підготовки : автореф. дис. ... канд. педагогіч. наук : 13.00.04. Харків, 2020. 23 с.

55. Дрокіна А.С. Формування інформаційної компетентності майбутніх учителів початкової школи в процесі професійної підготовки : дис. ... канд. педагогіч. наук : 13.00.04. Харків, 2020. 308 с.

56. Дущенко О.С. Готовність майбутнього вчителя інформатики до застосування інтернет-технологій: результати експериментального дослідження. *Науковий вісник Ізмаїльського державного гуманітарного університету*. Серія : Педагогічні науки. 2017. № 36. С. 78–82. URL: <http://dspace.idgu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/259/15.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата звернення: 25.12.2021р.).

57. Енциклопедія освіти / за ред. В.Г. Кременя. Київ : Хрінком Інтер, 2008. 1040 с.

58. Єжова О.О. Сутність організаційно-педагогічних умов педагогічного процесу. *Наукові записки Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя*. Серія : Психолого-педагогічні науки. Ніжин : НДУ імені Миколи Гоголя, 2014. № 3. С. 39–43.

59. Єсіна О.Г., Лінгур Л.М. Електронні підручники: переваги та недоліки використання. *Вісник соціально-економічних досліджень* : зб. наук. пр. Одеса : Одеський нац. екон. ун-т., 2012. Вип. 44 (1). С. 181–186.
60. Жук Ю.О. Засоби навчання як параметр освітнього простору. *Фізика та астрономія в школі*. 2003. № 1. С. 13–17.
61. Жук Ю.О. Концепція створення засобів навчання нового покоління для середніх закладів освіти України. *Проблеми освіти* : наук.-метод. зб. Київ, 1997. Вип. 10. С. 207–218.
62. Зайченко І.В. Педагогіка : навч. посіб. для студ. вищ. пед. навч. закл. 2-е вид. Київ : Освіта України; КНТ, 2008. 528 с.
63. Засоби інформаційно-комунікаційних технологій єдиного інформаційного простору системи освіти України : монографія / В.В. Лапінський, А.Ю. Пилипчук, М.П. Шишкіна та ін.; за наук. ред. проф. В.Ю. Бикова. Київ : Педагогічна думка, 2010. 160 с., іл.
64. Івлієва О.М. Критеріально-орієнтоване тестування в системі формування професійної готовності вчителя початкових класів : автореф. дис. ... канд. педагогіч. наук : 13.00.04. Одеса, 2001. 20 с.
65. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики : навчальний посібник / В.В. Корольський, Т.Г. Крамаренко, С.О. Семеріков, С.В. Шокалюк; науковий редактор академік АПН України, М.І. Жалдак. Кривий Ріг, 2009. 324 с.
66. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті : словник. Київ : ЦП Компринт, 2019. 134 с.
67. Карапузова Н.Д., Зімниця Є.А., Помогайбо В.М. Основи педагогічної ергономіки. Київ, 2012. 192 с.
68. Карташова Л.А. Формування ІТ-готовності як нової якісної характеристики учителя суспільно-гуманітарних дисциплін. *Педагогічний дискурс*. 2010. Вип. 8. С. 90–97.
69. Карташова Л.А., Бахмат Н.В., Пліш І.В. Розвиток цифрової компетентності педагога в інформаційно-освітньому середовищі закладу

загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Том 68. № 6. С. 193-205.

70. Керницький О.М. Освітнє середовище вищого навчального закладу як педагогічний феномен. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. 2013. № 38-39. С. 43–50.

71. Кічук Н.В. Формування творчої особистості вчителя. Київ : Либідь, 1991. 96 с.

72. Кльоз К.Р., Олефіренко Н.В. Переваги використання чат-ботів у навчальному процесі. 2022. URL: <https://dspace.hnpu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/4d6b5399-d17b-47df-923d-8d466599d966/content> (дата звернення: 23.06.2022р.).

73. Коваль Т.І. Професійна підготовка з інформаційних технологій майбутніх менеджерів-економістів : монографія. Київ : Ленвіт, 2007. 264 с

74. Колесник Н.Є. Web-дизайн мультимедійної книги: теорія і практика : монографія. Житомир, 2020. 180 с.

75. Коломієць А.М. Теоретичні та методичні основи формування інформаційної культури майбутнього вчителя початкових класів : автореф. дис. ... д-ра педагогіч. наук : 13.00.04. Київ, 2008. 42 с.

76. Комар О.А. Теоретичні та методичні засади підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування інтерактивної технології : дис. ... д-ра педагогіч. наук : 13.00.04. Умань, 2011. 512 с.

77. Кондратенко Л.О. Когнітивний розвиток людини в ситуації різнотипних впливів зовнішнього середовища. *Технології розвитку інтелекту*. 2015. Т. 1. Вип. 9. URL: https://www.psytir.org.ua/upload/journals/9/authors/2015/Kondratenko_Larysa_Oleksandrivna_Kognityvnyi_rozvytok_lyudyny_v_sytuatsii_riznotypnyh_vplyviv_zo_vnishn%27ogo_seredovyshha.pdf (дата звернення: 13.06.2022р.).

78. Кондрашова Л.В. Високим інтелектомі майстерністю. *Рідна школа*. 1993. № 11-12. С. 57–58.

79. Концепція Нової української школи. 2016. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення: 23.06.2022р.).

80. Копняк Н. Теоретичні підходи до класифікування засобів навчання (на прикладі інтерактивної дошки). *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 2021. № 38. С. 326–331. URL: <https://vspu.net/sit/index.php/sit/article/view/2980> (дата звернення: 23.06.2022р.).

81. Коткова В.В. Змістовий, методичний та технологічний супровід формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів. *Інформаційні технології в освіті*. 2012. № 12. С. 167–173.

82. Коткова В.В. Організація інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища в професійній підготовці майбутнього вчителя початкових класів. *Збірник наукових праць Херсонського державного у-ту*. Серія : Педагогічні науки. 2010. № 56. С. 323–329.

83. Красюк Л. Формування готовності майбутніх учителів початкових класів до педагогічної діяльності : теоретичний аспект. *Гуманітарний вісник* : зб. наук. праць / Переяслав-Хмельницький держ. пед. ун-т імені Григорія Сковороди. Переяслав-Хмельницький, 2013. Вип. 28. С. 157–160.

84. Кузнецова І. Як підвищити ефективність використання ситуаційних вправ. *Ситуаційна методика навчання: український досвід* : збірник статей / упор.: О. Сидоренко, В. Чуба. Київ : Центр інновацій та розвитку, 2001. С. 76–78.

85. Кушнір А. Критерії, показники та рівні сформованості готовності майбутніх учителів філологічних спеціальностей до застосування SMART-технологій у професійній діяльності. *Педагогічні науки*. 2018. Вип. 85. Т. 1. С. 119–123.

86. Литвинова С. Віртуальний клас для організації індивідуального навчання учнів. *Journal of Information Technologies in Education (ITE)*. 2011. № 10. С. 230–233.

87. Ліненко А.Ф. Педагогічна діяльність і готовність до неї : монографія. / ПДПУ ім. К.Д. Ушинського. Одеса : ОКФА, 1995. 80 с.

88. Логінова Н.А. Формування проєктувальної компетентності вчителів в умовах дистанційного навчання. *Імідж сучасного педагога*. 2022. № 4(205). С. 105–108.

89. Лопатинський Ю. Вплив соціальних трансформацій на систему освіти. *Ситуаційна методика навчання: український досвід* : збірник статей / упор.: О. Сидоренко, В. Чуба. Київ : Центр інновацій та розвитку, 2001. С. 27–32.

90. Максименко Д.С. Здоров'я дитини в сучасному інформаційному середовищі. Київ, 2019. 58 с.

91. Максименко С.Д., Кондратенко Л.О. Навчальні та поведінкові проблеми учнів початкової школи : короткий психологічний довідник-порадник педагога. Харків, 2020. 48 с.

92. Малафійк І.В. Дидактика новітньої школи : навч. посібн. для студ. вищ. навч. закл. Київ : Слово, 2015. 631.

93. Мар'єнко М., Коваленко В. Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. *Фізико-математична освіта* : науковий журнал / Міністерство освіти і науки України, Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка, Фізико-математичний факультет; редкол.: М.П. Вовк, М.Гр. Воскоглу, Т.Г. Дерека та ін. Суми, 2023. Вип. 1(38). С. 48–53. DOI: 10.31110/2413-1571-2023-038-1-007.

94. Матяш О.І. Теоретико-методичні засади формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії : монографія / наук. редактор проф. О.І. Скафа. Вінниця, 2013. 450 с.

95. Мельник А. Архітектура комп'ютера. 2008. URL: [http://static-pool-](http://static-pool-84-)

064.flagman.zp.ua/Електронна%20бібліотека%20коледжу/ФАХОВА%20ЛІТЕРАТУРА/Компютерні%20дисципліни/Комп.електроніка,схемотех.та%20архітектура/Мельник%20Ф.Архитектура%20компютера.pdf (дата звернення: 15.04.2021р.).

96. Мельник І.Ю., Нефьодова Г.Д., Задирей Н.М. Доповнена та віртуальна реальність як ресурс навчальної діяльності студентів. *Інформаційні технології та комп'ютерне моделювання* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Івано-Франківськ, 2018. С. 61–64.

97. Микитишин А.Г., Митник М.М., Стухляк П.Д., Пасічник В.В. Комп'ютерні мережі. Книга 1. 2013. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/16930/5/Mykytyshyn_A_G_Mytnyk_M_M_Kompjuterni_merezhi_Knyga_1.pdf (дата звернення: 11.10.2020р.).

98. Мізюк В.А., Коваленко О.В. Про один із підходів до комп'ютерного тестування навчальних досягнень студентів. 2015. URL: <http://dspace.idgu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/210/1/28.pdf> (дата звернення: 21.11.2022р.).

99. Модернізація освіти в цифровому вимірі : монографія / за наук. ред. Н. Морзе, О. Буйницької. Київ : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2021. 300 с.

100. Мозуль І. Проблема готовності майбутніх учителів до професійної діяльності в умовах модернізації змісту початкової освіти. *Науковий вісник МНУ ім. В.О. Сухомлинського*. Серія : Педагогічні науки. 2016. № 1(52). С. 238–242.

101. Мойсеюк Н.Є. Педагогіка : навч. посібник. Київ : Гранмна, 1999. 350 с.

102. Морзе Н.В. Методика навчання інформатики : навч. посіб.: у 3 ч. / за ред. М.І. Жалдака. Київ : Навчальна книга, 2004. Ч. I: Загальна методика навчання інформатики. 256 с.

103. Морзе Н.В., Кочарян А.Б. Модель стандарту ІКТ-компетентності викладачів університету в контексті підвищення якості освіти. *Інформаційні*

технології і засоби навчання. 2014. № 43(5). URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/33688365.pdf> (дата звернення: 15.08.2020р.).

104. Мороз О. Г. Підготовка майбутнього вчителя: зміст та організація. Київ : Правда Ярославичів, 1997. 166 с.

105. Моцик Р.В. Формування готовності майбутніх учителів початкових класів до використання персонального комп'ютера як засобу навчальної діяльності : дис. ... канд. педагогіч. наук : 13.00.04. Київ, 2009. 425 с.

106. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні : монографія / Нац. акад. пед. наук України; редкол.: В.Г. Кремень (голова), В.І. Луговий (заст. голови), О.М. Топузов (заст. голови)] за заг. ред. В.Г. Кременя. Київ : КОНВІ ПРІНТ, 2021. 384 с. Бібліогр.: с. 21. (До30-річчя незалежності України). DOI: <https://doi.org/10.37472/NAES-2021-ua>.

107. Нікулочкіна О.В. Розвиток інформаційної компетентності вчителя початкових класів у системі післядипломної освіти : дис. ... канд. педагогіч. наук : 13.00.04. Запоріжжя, 2009. 278.

108. Нова українська школа. URL: <https://nus.org.ua/articles/yak-zastosovuvaty-v-shkolah-universalnyj-dyzajn-standarty-dostupnosti-j-rozumne-prystosuvannya/> (дата звернення: 28.06.2022р.).

109. Овчарук О.В., Іванюк І.В. Результати онлайн опитування “Потреби вчителів у підвищенні фахового рівня з питань використання цифрових засобів та ІКТ в умовах карантину” : аналітичні матеріали. Київ : ІТЗН НАПН України, 2020. URL: https://lib.iitta.gov.ua/719908/1/Результати%20опитування%20вчителів%20з%20питань%20використання%20ІКТ%20в%20умовах%20карантину_2020.pdf (дата звернення: 14.07.2023р.).

110. Олійник Ю.І. *ІКТ-компетентність як засіб розвитку творчої особистості*. Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. 2012. № 66. Р. 100–103.

111. Осадченко І.І. Теорія і практика ситуаційного навчання у підготовці майбутніх учителів початкової школи : монографія. Умань : ПП Жовтий, 2012. 414 с.

112. П'ятакова Г.П., Заячківська Н.М. Сучасні педагогічні технології та методика їх застосування у вищій школі : навчально-методичний посібник для студентів та магістрантів вищої школи. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2003. 55 с.

113. П'ятничук І.Д., Боришкевич І.І., Томашевська А.В., Григоруку І.І., Сала Д. Онлайн-інструменти в забезпеченні зворотного зв'язку в управлінській діяльності. *Журнал Прикарпатського університету імені Василя Стефаника*. 2022. Т. 9. № 3. С. 6–17. URL: [6326-Текст статті-18212-1-10-20221031.pdf](#) (дата звернення: 15.03.2023р.).

114. Парацинець С., Горуйко Х. Формування готовності майбутніх учителів початкової школи до розв'язання типових задач професійної діяльності: нові виклики. *Молодий вчений*. 2021. № 10(98). С. 262–265.

115. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. / З.Н. Курлянд, Р.І. Хмелюк, А.В. Семенова та ін.; за ред.: З.Н. Курлянд. 2-ге вид. Київ : Знання, 2005. 399 с.

116. Петренко С.І., Петренко Л.В. Модель формування інформатичної компетентності майбутніх учителів інформатики в процесі фахової підготовки. 2020. URL: https://library.sspu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/06/ped.-nauky_2_2020.pdf#page=154 (дата звернення: 15.03.2023р.).

117. Петухова Л.Є. Теоретичні основи підготовки вчителів початкових класів в умовах інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища : монографія дис. ... д-ра педагогіч. наук : 13.00.04. Херсон : Айлант, 2007. 200 с.: іл.

118. Пехота О.М., Старєва А.М. Особистісно орієнтоване навчання: підготовка вчителя : монографія. Миколаїв : Іліон, 2005. 272 с.

119. Півняк Г.Г., Бусигін Б.С., Дівізінюк М.М. Тлумачний словник з інформатики. Дніпро : Нац. гірнич. ун-т, 2010. 600 с.

120. Плахотнюк Н.П. Критерії та показники рівня готовності майбутніх учителів до інноваційної діяльності. *Збірник наукових праць Слов'янського державного педагогічного університету*. 2010. Ч. II. № 5. С. 181–191.

121. Покрова С. Розвиток оцінювальної компетентності вчителів початкових класів у системі післядипломної освіти : дис. ... канд. педагогіч. наук : 13.00.04. Запоріжжя, 2021. 476 с.

122. Положення про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти : Наказ Міністерства освіти і науки України № 1115 від 08 вересня 2020 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0941-20#n22> (дата звернення: 23.09.2022р.).

123. Полухтович Т. Роль ІКТ у формуванні професійної компетентності учасників освітнього процесу. *Нові технології навчання*. 2020. № 94. С. 265–269.

124. Пометун О.І. Ситуаційний метод навчання. *Енциклопедія освіти* / Академія пед. наук України; головний ред.: В.Г. Кремінь. Київ : Юрінком Інтер, 2008. С. 821–822.

125. Про затвердження професійного стандарту “Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти” : Наказ Міністерства соціальної політики України від 10.08.2018 № 1143. URL: <https://nus.org.ua/wp-content/uploads/2018/08/20180815.pdf> (дата звернення: 01.02.2020р.).

126. Про затвердження професійного стандарту за професіями "Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти", "Вчитель закладу загальної середньої освіти", "Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)" : Наказ Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України від 23.12.2020 № 2736. URL: https://nus.org.ua/wp-content/uploads/2020/12/Nakaz_2736.pdf (дата звернення: 30.04.2022р.).

127. Пройдаков Е.М., Теплицький Л.А. Англо-український тлумачний словник з обчислювальної техніки, Інтернету і програмування. 2-ге вид. Київ : Видавничий дім “СофтПрес”, 2006. 824 с.

128. Професійна педагогічна освіта: інноваційні технології та методики : монографія / за ред.: О.А. Дубасенюк. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. 504 с.

129. Професіоналізм педагога в умовах освітніх інновацій: колективна монографія / за наук. ред. проф. Гаврілової Л. Hameln : InterGING, 2019. 312 с.

130. Психологічна діагностика мотивації особистості до навчання в умовах інформаційного суспільства : монографія / Н.В. Пророк, Л.О. Кондратенко, Л.М. Манилова та ін.; за ред.: Н.В. Пророк. Київ : Видавничий Дім “Слово”, 2020. 131 с.

131. Радзієвська О. Інформаційна грамотність та цифрова нерівність: забезпечення дитини в сучасному інформаційному просторі. *Інформація і праві*. 2017. № 1(20). С. 92–103.

132. Рекомендація 2006/962/ЄС Європейського Парламенту та Ради (ЄС) “Про основні компетенції для навчання протягом усього життя” № 2006/962/ЄС від 18 грудня 2006р. 2006. URL: rada.gov.ua (дата звернення: 11.08.2020р.).

133. Романишин Р.Я. Методична система формування обчислювальних навичок в учнів початкової школи : дис. ... д-ра педагогіч. наук : 13.00.02. Черкаси, 2020. 550 с.

134. Романишин Р.Я. Теоретико-методичні засади формування обчислювальних навичок в учнів початкової школи : монографія / наук. ред. С.О. Скворцова. Івано-Франківськ : Просвіта, 2020. 424 с. : іл., табл.

135. Савченко О.Я. Дидактика початкової освіти : підруч. для вищ. навч. закл. 2-ге вид. Київ : Грамота, 2013. 504 с.

136. Саган О. Концепція фахової підготовки майбутнього вчителя початкових класів до викладання інформатики. *Інформаційні технології в освіті*. 2016. Вип. 28. С. 44–52.

137. Семеніхіна О.В., Шамо́ня В.Г. Віртуальні лабораторії як інструмент навчальної та наукової діяльності. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. Суми : Видво СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2011. № 1(11). С. 341–346.

138. Семчук С. Медіасоціалізуючий вплив комп'ютерних технологій на молоде покоління. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*. 2014. № 2. URL: <https://doi.org/10.31499/2307-4906.3.2014.197064> (дата звернення: 20.02.2020р.).

139. Скворцова С.А. Методическая деятельность учителя как источник учебно-методических задач. *Psihologie Pedagogie specială Asistență socială. Facultății de Psihologie și Psihopedagogie specială a Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă” din Chișinău*. Chișinău, 2016. С. 16–27.

140. Скворцова С.А. Нейрофизиологические особенности 6-10-летних детей как основа для разработки электронного учебника математики. *Curri Culumulș Colar : provo Cări și oportunități de dezvoltare : materialele Conferinței Științifice Internaționale*. (Chișinău, 7–8 decembrie 2018). Chișinău, 2018. P. 499–502.

141. Скворцова С.А. Обучение математике с учетом нейрофизиологических особенностей первоклассников. *Начальное образование: проблемы и решения : материалы I Международной научно-практической интернет-конференции*. (г. Наманган, Узбекистан, 15 июня 2018г.) : в 2-х ч. Намаган : Намаганский государственный университет, 2018. Ч. II. С. 15–26.

142. Скворцова С.А. Психолого-дидактические основы обучения математике в начальной школе. *Інноваційні технології обучения физико-математическим и профессионально-техническим дисциплинам = Innovative teaching techniques in physics, mathematics, vocational and*

mechanical training : материалы XII Междунар. науч.-практ. конф. (г. Мозырь, 5–6 марта 2020 г.) : в 2-х ч. / УО МГПУ им. И.П. Шамякина; редкол.: И.Н. Ковальчук (отв. ред.) и др. Мозырь : МГПУ им. И.П. Шамякина, 2020. Ч. 2. С. 66–68.

143. Скворцова С.А. Формирование методической компетентности будущих учителей посредством учебной дисциплины “Методика обучения математике”. *Psihologie Pedagogie specială Asistență socială. Facultății de Psihologie și Psihopedagogie specială a Universității Pedagogice de Stat “Ion Creangă” din Chișinău*. Chișinău, 2015. С. 24–32.

144. Скворцова С.А. Электронный учебник математики для начальной школы как средство обучения детей цифрового поколения: преимущества и недостатки. *Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу “ІТМ*плюс – 2018”* : матеріали III Міжнародної науково-методичної конференції (м. Суми, 8-9 листопада 2018р.) : у 2 т. / упорядн.: О.С. Чашечникова. Суми, 2018. Т. 1. С. 267–269.

145. Скворцова С.А. Электронный учебник математики: преимущества и недостатки. *Начальное образование: проблемы и решения* : материалы II Международной научно-практической конференции Наманганского государственного университета. Наманган : НамГУ, 2019. С. 263–273.

146. Скворцова С.О. Варіативна складова професійної компетентності вчителя початкових класів. *Традиції і інновації в педагогіці початкової школи* : матеріали Междунар. науч.-практ. конф. Симферополь, 2013. С. 198-200.

147. Скворцова С.О. Врахування вікових особливостей когнітивних процесів молодших школярів у навчанні математики. *Науковий вісник Миколаївського національного університету ім. В.О. Сухомлинського*. Серія : Педагогічні науки : зб. наук. пр. / за ред.: проф. Т. Степанової. 2017. № 3(58). С. 341–349.

148. Скворцова С.О. Методична компетентність учителя початкової школи. *Збірник наукових праць Херсонського державного у-ту*. Серія : Педагогічні науки. Херсон : ХДУ, 2014. Вип. 65. С. 254–259.

149. Скворцова С.О. Методична компетентність учителя: зміст поняття. Актуальні проблеми дошкільної і початкової освіти в контексті педагогічних ідей Фрідріха Фребеля. *Актуальні проблеми дошкільної та початкової освіти в контексті педагогічних ідей Фрідріха Фребеля* : збірка матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції. (м. Херсон, 26-28 березня 2014 р.) : у 3-х т. / за ред.: Л.Є. Петухової, О.Б. Полєвікової. Херсон : Айлант, 2014. Т. 1. С. 140–142.

150. Скворцова С.О. Навчання математики із врахуванням особливостей учнів цифрового покоління. *Modern education in the context of the New Ukrainian School* : the materials of the Scientific Conference with International Participation (conference papers collection). (Chernivtsi, october 11-12, 2018.) / Ministry of Education and Science of Ukraine, Chernivtsi In-service Teacher Training Institute [and others]. Chernivtsi, 2018. P. 23–25.

151. Скворцова С.О. Навчання математики учнів – представників цифрового покоління. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2018. Вип. 20. Т. 3. С.120–124.

152. Скворцова С.О. Нормативна складова методичної компетентності майбутнього вчителя в галузі викладання математики. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету ім. Т.Г. Шевченко*. Серія : Педагогічні науки. Чернігів : ЧНПУ, 2013. Вип. 110. С. 286–289.

153. Скворцова С.О. Підходи до формування методичної компетентності майбутніх учителів у галузі навчання математики. *Гірська школа Українських Карпат*. 2015. № 12-13. С. 204–208.

154. Скворцова С.О. Проектувально-моделювальна складова методичної компетентності вчителя математики. *Дидактика математики: проблеми і дослідження* : міжнародний збірник наукових робіт / редкол.: О.І. Скафа (наук. ред.) та ін.; Донецький нац. Ун-т; Інститут педагогіки Акад.

пед. наук України; Національний пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. Донецьк, 2013. Вип. 40. С. 201–206.

155. Скворцова С.О. Професійна компетентність вчителя математики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми* : зб. наук. пр. / редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. Вінниця, 2009. Вип. 22 . С. 469–477.

156. Скворцова С.О. Професійна компетентність вчителя: зміст поняття. *Наука і освіта*. 2009. № 4. С. 93–96.

157. Скворцова С.О. Професійна компетентність вчителя: модель формування. *Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова*. Серія 16: Творча особистість учителя: проблеми теорії і практики : збірник наукових праць / ред. кол.: Н.В. Гузій. Київ : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2011. Вип. 14(24). С. 59–67.

158. Скворцова С.О. Рефлексивно-творчий компонент методичної компетентності вчителя. *Актуальні питання природничо-математичної освіти* : зб. наук. пр. / Сум. держ. пед. ун-т ім. А.С. Макаренка. Суми, 2014. Вип. 3. С. 175–181.

159. Скворцова С.О. Теоретико-методичні основи формування компетентності майбутніх учителів: нормативна і варіативна складові методичної компетентності вчителя початкових класів. *Педагогіка. Актуальные научные исследования. Теория и практика* : сборник научных докладов. (Познань 30.-31.03.2015). Warszawa : Wydawca: Sp. z.o.o. “Diamond trading tour”, 2015. Часть 2: Zbior raportoe naukowych. С. 119–124.

160. Скворцова С.О. Теоретичні засади формування методичної компетентності майбутніх учителів у навчанні математики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми* : зб. наук. пр. Київ; Вінниця, 2015. Вип. 43. С. 442–447.

161. Скворцова С.О. Уміння розв'язувати методичні задачі як внутрішній резерв методичної компетентності вчителя. *Scientific Journal "ScienceRise" Pedagogical Education*. 2016. № 3/5(20). С. 54–58.

162. Скворцова С.О. Формування професійної компетентності майбутнього вчителя початкових класів. *Наука і освіта*. 2011. № 4. С. 385–389.

163. Скворцова С., Брицкан Т. Подготовка учителей начальной школы к созданию виртуальных классов и использования электронных журналов. *Educația: Factor Primordial În Dezvoltarea Societății* : materialele Conferinței Științifice Internaționale (Chișinău, 9 octombrie 2020). Кишинёв, 2020. С.139–145. URL: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/139-145_9.pdf (дата звернення: 12.08.2020р.).

164. Скворцова С., Брицкан Т. Вивчення звичайних дробів в курсі математики 4-го класу з використанням віртуальних симуляцій. *Проблеми математичної освіти (ПМО–2023)* : Матеріали міжнародної науково-методичної конференції. (м. Черкаси, 6-7 квітня 2023р.). Черкаси : Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2023. С. 182–183.

165. Скворцова С., Брицкан Т. Організація дистанційного навчання математики учнів початкової школи в умовах воєнного часу. *Цифрова компетентність сучасного вчителя нової української школи: 2023 (Пошук рішень в період війни)* : зб. матеріалів всеукр.наук.-практ. семінару (м. Київ, 21 березня 2023р.) / за заг. ред.: О.В. Овчарук. Київ : ІЦО НАПН України, 2023. С. 157–160.

166. Скворцова С., Брицкан Т. Підготовка майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ. *Синергія формальної, неформальної та дуальної освіти майбутніх фахівців дошкільної та початкової освіти* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю (м. Чернігів, 11-12 червня 2021р.). Чернігів, 2021. С. 96–100.

167. Скворцова С.О., Брицкан Т.Г. Вибір Інтернет сервісів для створення і використання інтерактивних вправ на уроках математики в

початковій школі. *Проблеми математичної освіти* (ПМО–2019) : зб. матер. Міжнар. наук.-метод. конф. (м. Черкаси, 11-12 квітня 2019р.). Черкаси, 2019. С. 182–183.

168. Скворцова С.О., Вторнікова Ю.С. Вербально-логічна складова комунікативної компетентності вчителя початкових класів. *Сучасна початкова освіта: вектори розвитку [спеціальний випуск, присвячений 80-річчю університету]* : зб. наук. праць. Бердянськ : БДПУ, 2012. С. 245–251.

169. Скворцова С.О., Вторнікова Ю.С. Комунікативна компетентність у контексті компетентно-ціннісного підходу. *Гуманізація навчально-виховного процесу* : збірник наукових праць / за заг. ред.: проф. В.І. Сипченка. Словянськ : СДПУ, 2012. Спец. вип. 10. С. 242–253.

170. Скворцова С.О., Вторнікова Ю.С. Професійна компетентність вчителя: зарубіжний досвід. *Актуальні проблеми методики навчання математики. Компетентнісна модель професійної підготовки майбутнього вчителя математики* : матеріали IV–VI регіон. наук.-практ. конф. (м. Одеса, 22-23 квітня 2010 р., 13-14 квітня 2011 р., 4-5 квітня 2012 р.) / під. ред.: С.В. Іванової. Одеса : АО Бахва, 2012. С. 20–33.

171. Скворцова С.О., Вторнікова Ю.С. Професійно-комунікативна компетентність учителя початкових класів : монографія. Одеса : Абрикос Компани, 2013. 290 с.

172. Скворцова С.О., Вторнікова Ю.С. Формування професійної компетентності майбутнього вчителя: американський досвід. *Сучасний навчально-виховний процес: теорія і практика* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції викладачів, молодих науковців та студентів / упорядн.: І.О. Пальшкова. Одеса : Видавець М.П. Черкасов, 2010. С. 53–58.

173. Скворцова С.О., Вторнікова Ю.С. Формування професійної компетентності майбутнього вчителя: європейський досвід. Пошук молодих. Формування компетентностей у учнів основної і старшої школи під час вивчення природничо-математичних дисциплін : збірник матеріалів

Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції / укладач: В.Д. Шарко. Херсон : ПП Вишемирський В.С., 2010. Вип. 9. С. 10–14.

174. Скворцова С.О., Гаєвець Я.С. Підготовка майбутніх учителів початкових класів до навчання молодших школярів розв'язувати сюжетні математичні задачі : монографія. Одеса : Абрикос Компани, 2013. 332 с.

175. Скворцова С.О., Гаран М.С. Інформаційні технології як засіб опанування студентами навчальної дисципліни “Методика навчання освітньої галузі “Математика”. *Інформаційні технології в освіті*. 2014. № 21. С. 37–44.

176. Скворцова С.О., М.С. Гаран Інформаційні технології як засіб опанування студентами навчальної дисципліни “Методика навчання освітньої галузі “Математика”. *Інформаційні технології в освіті* : зб. наук. праць. Херсон : ХДУ, 2014. Вип. 21. С. 37–44.

177. Скворцова С.О., Онопрієнко О.В. Нова українська школа: методика навчання математики у 3-4 класах закладів загальної середньої освіти на засадах інтегративного і компетентнісного підходів : навч.-метод. посіб. Харків, 2020. 320 с.

178. Скворцова С.О., Онопрієнко О.В. Нова українська школа: методика навчання математики у 1-2 класах закладів загальної середньої освіти на засадах інтегративного і компетентнісного підходів : навч.-метод. посіб. Харків, 2019. 352 с.

179. Скворцова С.О., Онопрієнко О.В., Бріцкан Т.Г. Особливості навчання математики в початковій школі дітей цифрового покоління. *Проблеми сучасного підручника* : зб. наук. праць / ред. кол.; голов. ред. О.М. Топузов. Київ : Педагогічна думка, 2020. Вип. 25. С. 160–181.

180. Скворцова С.О., Цимбалюк Я.С. Професійна компетентність: зміст понять. *Сучасний навчально-виховний процес: теорія і практика* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції викладачів, молодих науковців та студентів / упорядник І.О. Пальшкова. Одеса : Видавець М.П. Черкасов, 2010. С. 100-104.

181. Скворцова С.О. Види професійної компетентності вчителя. *Наука і освіта*. 2009. № 10. С. 153–156.
182. Словник-довідник з професійної педагогіки / ред.-упорядн.: А.В. Семенова. Одеса : Пальміра, 2006. 272 с.
183. Смирнова І.М. Формування інформаційної культури майбутніх учителів початкових класів : автореф. дис. ... канд. педагогіч. наук : 13.00.04. Кіровоград, 2004. 20 с.
184. Смирнова-Трибульська Е.Н. Теоретико-методические основы формирования информационных компетентностей учителей естественнонаучных дисциплин в области дистанционного обучения : дисс. ... д-ра пед. наук : 13.00.02. Киев, 2008. 676 с.
185. Снігур О. Створення тематичного календаря вчителя в сервісі GOOGLE календар. *Модернізація системи освіти: глобальний, європейський та національний аспекти* : Матеріали науково-практ. конф., м. Рівне, 21–22 жовт. 2022 р. Одеса, 2022. С. 28–31.
186. Снігур О.М. Формування вмінь використовувати засоби інформаційних технологій у майбутній професійній діяльності вчителя початкової школи : дис. ... канд. педагогіч. наук : 13.00.09. Київ, 2007. 22 с.
187. Сохань Л.В. Життєва компетентність особистості : науково-методичний посібник / за ред.: Л.В. Сохань, І.І. Єрмакова, Г.М. Нессен. Київ : Богдана. 2003. 520 с.
188. Співаковський О.В., Петухова Л.Є., Коткова В.В. Інформаційно-комунікаційні технології в початковій школі : навчально-методичний посібник для студентів напряму підготовки “Початкова освіта”. Херсон : Айлант, 2011. 386 с.
189. Спірін О.М. Інформаційно-комунікаційні та інформатичні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих компетентностей вчителя інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2009. № 5(13). URL: <http://www.ime.edu—ua.net/em.html> (дата звернення: 23.04.2020р.).

190. Стадник О.Г. Проблема визначення поняття «Засоби навчання» в педагогічній літературі. *Методика викладання природничих дисциплін у вищій і середній школі: XIX Каршинські читання* : міжнар. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 17-18 трав. 2012 р.) : зб. наук. пр. / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Полтав. нац. пед. ун-т. Полтава : Астроя, 2012. С. 194–196.

191. Стадник О.С. Засоби навчання як один із компонентів педагогічної системи. *Новий Колегіум*. 2013. № 3. С. 54–57.

192. Староста В. Компоненти готовності майбутніх учителів початкової школи до професійної діяльності. *Електронний збірник наукових праць ЗОІППО*. 2019. № 3(35). URL: https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/29616/1/2019_Starosta_Ukraine_Zaporizza_konfer_2019_3%2835%29.pdf (дата звернення: 15.08.2020р.).

193. Староста В., Гошко О. Структурні компоненти готовності педагога до інноваційної діяльності. *Збірник наукових праць ЗОІППО*. 2018. № 3(32). URL: https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/23239/1/2018_Starosta%20V_Hoshko%20Zaporizza.pdf (дата звернення: 15.08.2020р.).

194. Стіллман Д., Стіллман Й. Покоління Z на роботі / пер. з англ. І. Гоял. Харків, 2019. 304 с.

195. Струтинська О. Особливості сучасного покоління учнів і студентів в умовах розитку цифрового суспільства. *Open educational e-invironment of modern University*. 2020. № 9. С. 145–160.

196. Суховірський О.В. Підготовка майбутнього вчителя початкової школи до використання інформаційних технологій : дис. ... канд. педагогіч. наук : 13.00.04. Київ, 2005. 324 с.

197. Суховірський О.В., Дорошенко Ю.О. Комплекс навчально-розвивальних ігрових програм “Сходінки до інформатики. 2 клас”. *Інформатизація середньої освіти: програмні засоби, технології, досвід, перспективи* / за ред.: В.М. Мадзігона, Ю.О. Дорошенка. Київ : Педагогічна

думка, 2003. С. 184–195.

198. Татауров В.П. *Інформаційно-комунікаційних технологій формування готовності майбутніх вчителів початкових класів до професійної діяльності. Педагогіка і психологія професійної освіти.* 2013. № 1. С. 65–77.

199. Тимченко О.В. Формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх фахівців освіти. *Народна освіта: електронне наукове фахове видання.* 2019. № 1(37). URL: https://www.narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=5548 (дата звернення: 15.08.2020р.).

200. Третяк Т.М. Психологічні особливості мовленнєвої діяльності школярів. *Актуальні проблеми психології* : збірник наукових праць Інституту психології ім. Г.С. Костюка НАПН України. 2017. № 1(23). Т. XII: Психологія творчості. С. 312–323.

201. Трифонова О.М. Інформаційно-цифрова компетентність: зарубіжний досвід. *Наукові записки.* Серія : Педагогічні науки. 2018. № 2(173). С. 221–225.

202. Троцько Г. В. Теоретичні та методичні основи підготовки студентів до виховної діяльності у вищих педагогічних навчальних закладах : автореф. дис. ... д-ра педагогіч. наук : 143.00.04. Київ, 1997. 54 с.

203. Тихонова, Т. В. Дидактичний аналіз понять інформатична компетентність та інформаційна культура. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. 2015. №. 1. С. 1-10.

204. Упатова І.П. Теорія і практика методичної підготовки майбутніх учителів початкової школи : дис. ... д-ра педагогіч. наук : 13.00.04. Харків, 2018. 506 с.

205. Фалько Н.М. Психологічні засади розвитку мислення молодших школярів. *Проблеми сучасної психології.* 2019. № 13. URL: <http://journals.uran.ua/index.php/2227-6246/article/view/161053/160233> (дата звернення: 15.08.2020р.).

206. Фіцула М.М. Педагогіка : навч. посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти. Київ : Академія, 2002. 528 с.

207. Формування готовності майбутніх учителів початкової школи до професійної діяльності за реалізації концепції “Нова українська школа” / О.М. Акімова, О.В. Кузнецова. *Духовність особистості: методологія, теорія і практика*. 2018. Вип. 6. С. 15–24.

208. Франчук В.М., Франчук Н.П. Організація електронного навчального курсу для підтримки аудиторного навчального процесу. *Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle*. 2017. № 1. С. 26–27.

209. Хижняк І.А. Критеріально-рівнева структура готовності майбутніх учителів початкових класів до використання електронних засобів лінгвометики у професійній діяльності. *Інформаційні технології та засоби навчання*. 2019. № 69(1). С. 160–173.

210. Хміль Н.А. Формування у майбутніх учителів навичок використання хмарного сервісу Google календар у професійній діяльності. *Фізико-математична освіта : науковий журнал*. 2017. Вип. 4(14). С. 118–123.

211. Хомуленко Т.Б., Бужинська С.М. Модально-специфічна пам'ять як чинник успішності навчання молодших школярів. *Вісник ХНПУ ім. Г.С. Сковороди*. Серія : Психологія. 2016. Вип. 52. С. 202–214.

212. Черненко Г. Формування предметно-методичної компетентності у майбутніх учителів закладів початкової освіти. *Педагогічні науки : збірник наукових праць*. 2021. № 94. С. 129–134.

213. Чобітько М.Г. Теоретико-методологічні засади особистісно орієнтованої професійної підготовки майбутніх учителів : автореф. дис. ... д-ра педагогіч. наук : 13.00.04. Київ, 2007. 42 с.

214. Чупахіна С.В. Формування готовності майбутніх учителів до використання інформаційних технологій (ІТ) в інклюзивному навчанні учнів

з особливими освітніми потребами : дис. ... д-ра педагогіч. наук : 13.00.03. Київ, 2021. 500 с.

215. Шаповал Ю.Д. Педагогічні умови формування готовності майбутнього вчителя початкових класів до особистісно орієнтованого навчання молодших школярів : автореф. дис. ... канд. педагогіч. наук : 13.00.04. Харків, 2007. 20 с.

216. Швачич Г.Г., Толстой В.В., Петречук Л.М., Іващенко Ю.С., Гуляєва О.А, Соболенко О.В. *Сучасні інформаційно-комунікаційні технології* : навчальний посібник. Дніпро : НМетАУ, 2017. 230 с.

217. Шевченко М.В. Дослідження особливостей і ролі мультимедійних засобів на заняттях з англійської мови в технічних ВНЗ. *Молодий вчений*. 2017. № 4. С. 483–487.

218. Шеремета П., Каніщенко Г. Організаційні передумови ефективного використання ситуаційних вправ. *Ситуаційна методика навчання: теорія і практика* / упорядн.: О. Сидоренко, В. Чуба. Київ : Центр інновацій та розвитку, 2001. С. 88–102.

219. Шиман О.І. Формування основ інформаційної культури майбутніх учителів початкової школи : автореф. дис. ... канд. педагогіч. наук : 13.00.02. Київ, 2005. 20 с.

220. Що таке віртуальна реальність (VR) і як вона працює? *Technologies & Science Blog*. 2020. Режим доступу: URL: <https://futurenow.com.ua/shho-take-virtualna-realnist-vr-i-yak-vona-pratsyuye/> (дата звернення: 05.04.2022р.).

221. Юрченко А. Цифрові фізичні лабораторії як актуальний засіб навчання майбутнього вчителя фізики. *Фізико-математична освіта* : науковий журнал. Суми : СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2015. № 1(4). С. 55–63.

222. Ягоднікова В.В. Інтерактивні форми і методи навчання у вищій школі. 2009. URL: http://maup.com.ua/assets/files/lib/book/inter_formy.pdf (дата звернення: 05.04.2022р.).

223. Adamová M., Dvořáková L., Stašková L., Vítová J. Analysis of visual perception of children in the age 5-7 years. *ICERI2015*. 2015. P. 5750–5755. URL: <https://library.iated.org/view/ADAMOVA2015ANA> (дата звернення: 16.04.2021р.).
224. AI in Learning: Designing the Future / ed. by H. Niemi, R. D. Pea, Y. Lu. Cham : Springer International Publishing, 2023. URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-031-09687-7> (дата звернення: 15.03.2023).
225. Alghamdi Y. Negative Effects of Technology on Children of Today. 2016. URL: https://www.researchgate.net/publication/318851694_Negative_Effects_of_Technology_on_Children_of_Today (дата звернення: 21.02.2023р.).
226. Angelopoulou E., Drigas A. Working memory interventions via physical activity and ICTs: A strategic issue for the improvement of school students' learning performance. *Technium Social Sciences Journal*. 2022. № 30(1). P. 200–213. URL: <https://doi.org/10.47577/tssj.v30i1.6296> (дата звернення: 16.10.2022р.).
227. Baltusite R. The pedagogy students' psychological readiness for professional activities. *Rural environment. Education. Personality (REEP)*. 2013. № 6. P. 257–284.
228. Bilousova L., Zhytienova N. Online tools of visualization in the work of the modern teacher. *ScienceRise: Pedagogical Education*. 2018. № 7(27). P. 8–15. URL: <https://doi.org/10.15587/2519-4984.2018.151557> (дата звернення: 23.04.2023р.).
229. Blacker K.J., Curby K.M. Effects of Action Video Game Training on Visual Working Memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 2014. № 40(5). P. 1992–2004. DOI: 10.1037/a0037556.
230. Boendermaker W.J., Gladwin T.E., Peeters M., Prins P.J.M., Wiers R.W. Training Working Memory in Adolescents Using Serious Game

Elements: Pilot Randomized Controlled Trial. *JMIR Serious Games*. 2018. № 6(2). P. 10.

231. Cabero J., Barroso J. ICT teacher training: A view of the TPACK model/Formación del profesorado en TIC: Una visión del modelo TPACK. *Cultura y educación*. 2016. № 28(3). P. 633–663. DOI: 10.1080/11356405.2016.1203526.

232. Chaldogeridis A., Tsiatsos T. Implementation and Evaluation of a Serious Game for Working Memory Enhancement. *Applied Sciences*. 2020. № 10(24). URL: <https://doi.org/10.3390/app10249128> (дата звернення: 11.08.2021).

233. Changzheng L., Yong L. Software reuse en computer aided testing system. *Fourth international conference on computer and electrical engineering (ICCEE 2011)*. 2011. P. 217–221.

234. Communication from the commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Digital Education Action Plan 2021-2027 Resetting education and training for the digital age COM/2020/624 final [EUR-Lex - 52020DC0624 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#).

235. Debeljuh A., Ruzic-Baf M., Rajovic R. Education and Media Usage – Analysis Among Children 9 and 10 years old. *INTED2019 : Proceedings*. 2019. P. 1405–1414. URL: <https://library.iated.org/view/DEBELJUH2019EDU> (дата звернення: 11.09.2022р.).

236. DeBell M., Chapman C. Computer and Internet Use by Students in 2003. Statistical Analysis Report. NCES 2006-065. Washington (D.C.), USA: National Center for Education Statistics, 2006. 72 p.

237. DigComp2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: the Conceptual Reference Model, 2016. URL: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcomp/digcomp-framework_en (дата звернення: 22.03.2023р.).

238. Duraj-Nowakowa K. Gotowość zawodowa nauczycieli. Kraków : Wydaw. Naukowe WSP, 1986. 214 p.
239. Eignor D.R. Education, Test and Measures in... *Encyclopedia of Social Measurement*. 2005. P. 765–772. (Education, Tests and Measures in - ScienceDirect).
240. European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture. *Key competences for lifelong learning*, Publications Office. 2019. URL: <https://data.europa.eu/doi/10.2766/569540> (дата звернення: 12.07.2023р.).
241. European Commission, Joint Research Centre. Redecker C., Punie Y. European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu / editor : Y. Punie. Publications Office, 2017. URL: <https://data.europa.eu/doi/10.2760/159770> (дата звернення: 18.10.2022р.).
242. Fish A.M., Li X., McCarrick K., Partridge T. Early Childhood Computer Experience and Cognitive Development among Urban Low-Income Preschoolers. *Journal of Educational Computing Research*. 2008. № 38(1). P. 97–113.
243. García L.E., Nussbaum M., Preiss D.D. Is the use of information and communication technology related to performance in working memory tasks? Evidence from seventh-grade students. *Comput. Educ.* 2011. № 57. P. 2068–2076.
244. Grigoriou A. Literature review: applications of mobile learning on children aged 6-13 years. ICERI2012 Proceedings. 2012. P. 4211–4219. URL: <https://library.iated.org/view/GRIGORIOU2012LIT> (дата звернення: 30.08.2022р.).
245. Harris M. The end of absence: reclaiming what we've lost in a world of constant connection. BOOINIYHFU. 2014. 243 p.
246. Hayes A. Augmented reality (AR) Defined, with examples and uses. *Investopedia*. URL: <https://www.investopedia.com/terms/a/augmented-reality.asp> (дата звернення: 01.06.2023р.).

247. Henriques S., Correia J.D., Dias-Trindade S. Portuguese Primary and Secondary Education in Times of Covid-19 Pandemic: An Exploratory Study on Teacher Training and Challenges. *Education Sciences*. 2021. № 11(9). P. 542. URL: <https://doi.org/10.3390/educsci11090542> (дата звернення: 01.12.2022р.).

248. Howe N., Strauss W. Millennials rising: The next great generation. 3rd ed. New York : Vintage Books, 2000. 432 p.

249. Iacob I., Oliveira A., Costa C. Technologies of information through the eyes of children on a digital era. *ICERI2016 Proceedings*. 2016. P. 4725–4733. URL: <https://library.iated.org/view/IACOB2016TEC> (дата звернення: 19.10.2022р.).

250. Jackson L.A., Witt E.A., Games A.I., Fitzgerald H.E., von Eye, A., Zhao Y. Information technology use and creativity: Findings from the Children and Technology Project. *Computers in Human Behavior*. 2012. № 28. P. 370–376.

251. Josefsson P., Jaa-Aro K., Lundmark S., Mutvei Berrez A. The implementation of digital tools in teaching: a qualitative case study at a Swedish primary school. *EDULEARN19*. 2019. P. 2382–2387. URL: <https://library.iated.org/view/JOSEFSSON2019IMP> (дата звернення: 19.01.2023р.).

252. Kanellidou M., Zacharia Z. Vizualizations in primary education. Effects on the conceptual understanding of basic astronomy concepts for children up to ten years old. *EDULEARN19 Proceedings*. 2019. P. 3080–3084. URL: <https://library.iated.org/view/KANELLIDOU2019VIS> (дата звернення: 09.11.2022р.).

253. Karyotaki M., Drigas A. Online and other ICT Applications for Cognitive Training and Assessment. *International Journal of Online and Biomedical Engineering (iJOE)*. 2015. № 11(2). P. 36–42.

254. Khyzhniak I., Vlasenko K., Viktorenko I., Velychko V. Readiness of feature primary education specialists to use digital learning tools in professional activity. *Information technologies and learning tools*. 2021. № 86(6). P. 106–122.

255. Kinesheva A. Information technologies as component of functional and substantial model of formation predictive competence of future masters of primary education. *Journal of Information Technologies in Education (ITE)*. 2015. № 25. P. 115–125. URL: <https://doi.org/10.14308/ite000566> (дата звернення: 23.11.2022р.).

256. Klement M., Klementova S. The current degree of implementation of ICT in the life of schools. *ICERI2016 / Eds.: L.G. Chova, A.L. Martínez, I.C. Torres*. Spain: IATED Academy. Proceedings, 2016. P. 6043–6050. URL: <https://doi.org/10.21125/iceri.2016.0370> (дата звернення: 03.12.2022р.).

257. Krotky J., Bambasova K. User preferences of electronic textbooks with regard to the didactic components and orientation in structure of the textbook. *DISCO 2017: open education as a way to a knowledge society*. 2017. P. 323–334.

258. Kupisiewicz Cz. *Dydaktyka. Podrecznik akademicki : Impuls*, 2012. 366 p.

259. Kushnir N. Model of training of primary school teachers in learning the basics of information and communication technologies. *Journal of Information Technologies in Education (ITE)*. 2014. № 17. P. 147–153. URL: <https://doi.org/10.14308/ite000457> (дата звернення: 03.12.2022р.).

260. León-Valdez R.B., García-López R.I., Cuevas-Salazar O. Level of domain of Information and Communication Technologies in private primary school teachers. *Revista Ibero-Americana De Estudos Em Educação*. 2021. № 16(1). P. 820–834. URL: <https://doi.org/10.21723/riaee.v16iEsp.1.14917> (дата звернення: 18.04.2023р.).

261. Lotthammer K.S., Ferenhof H.A., da Rocha S.G., da Silva J.B. O Uso de Realidade Aumentada em Séries Iniciais: conhecendo os animais em extinção. *Revista EducaOnline*. 2019. № 13(3). P. 20–36.

262. Lowood H.E. *Virtual reality*. *Encyclopedia Britannica*. URL: <https://www.britannica.com/technology/virtual-reality> (дата звернення: 16.06.2023р.).

263. Manzano-Sánchez D., Valero Valenzuela A., Hortigüela-Alcalá D. Sistema Educativo y actuación ante la pandemia de la COVID-19: opinión y perspectivas de mejora según los docentes. *Revista Española De Educación Comparada*. 2021. № 38. P. 112–128. URL: <https://doi.org/10.5944/reec.38.2021.28771> (дата звернення: 06.03.2023р.).

264. Marchenko O., Noskova M., Fedorenko I., Semenog O., Vovk M., Romanyshyn R. IT - Education In The Context Of Educational Activities. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*. Vol. 21 № 6, June 2021. P. 151–155.

265. Mussabekova G., Auyezov B., Tasova A., Sultanbekova Zh., Akhmetova Zh., Kozhakhmetova G. Formation of readiness of future teachers to creative activity in school. 2018. URL: <https://www.redalyc.org/journal/310/31057290024/html/> (дата звернення: 10.02.2021р.).

266. Nazaruk S., Marchel J., Starzak M. The perception of geometric figures by children in pre-school age. *ICERI2018 Proceedings*. 2018. P. 8057–8064. URL: <https://library.iated.org/view/NAZARUK2018PER> (дата звернення: 10.05.2022р.).

267. Nemejc K., Smekalova L., Slaavik M. Teaching aids requiring educational technologies in the context of evaluation of education. *EDULEARN17 Proceedings*. 2017. P. 5126–5135. URL: <https://library.iated.org/view/NEMEJC2017TEA> (дата звернення: 19.10.2021р.).

268. Neumajer O. Další vzdělávání učitelů v oblasti ICT. *Further education of teachers in the field of ICT*. 2012. URL: <http://spomocnik.rvp.cz/clanek/16139/dalsi-vzdelavani-ucitelu-voblasti-ict.html> (дата звернення: 30.06.2023р.).

269. Nieto-Marquez L., Baldominos A., Perez Nieto M. Impact of the use of digital educational materials on the attention span of elementary school children. *INTED2020 Proceedings*. 2020. 4877 p. URL:

<https://library.iated.org/view/LARANIETOMARQUEZ2020IMP> (дата звернення: 08.01.2023р.).

270. Nikulochkina O., Teslenko T., Kokhanko O., Sevastiuk M., Yankovska I., Teletska L. Neuro-Pedagogical Aspects of Forming the Professional Competence of Elementary School Teachers and Their Interaction with Students. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*. 2022. № 14(4 Sup.1). P. 128–154. URL: <https://doi.org/10.18662/rrem/14.4Sup1/663> (дата звернення: 24.04.2023р.).

271. Nunes F., Herpich F., Zunguze M., Nichele A., Antunes F., Tarouco L., Lima J. A virtual world for the teaching and learning of natural sciences. *9th international conference on education and new learning technologies (edulearn17)*. 2017. P. 6–13.

272. Okon W. Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej. Warszawa, 2016. 424 p.

273. Palamar S., Bielienka G., Ponomarenko T., Kozak L., Nezhyva L., Voznyak A. Formation of readiness of future teachers to use augmented reality in the educational process of preschool and primary education. *CEUR Workshop Proceedings*. 2021. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-2898/paper18.pdf> (дата звернення: 24.04.2022р.).

274. Paños-Castro J., Arruti A., Korres O. COVID and ICT in Primary Education: Challenges Faced by Teachers in the Basque Country. *Sustainability*. 2022. № 14(16). P. 10452. URL: <https://doi.org/10.3390/su141610452> (дата звернення: 24.02.2023р.).

275. Parijkova L. Bulgarian parents' viewpoints on digital devices in child of today life. Research of children's habits of digital technology usage. *EDULEARN19*. 2019. P. 5450–5457. URL: <https://library.iated.org/view/PARIJKOVA2019BUL> (дата звернення: 04.04.2021р.).

276. Popa O.R., Bucur N.F. Romanian primary school teachers and ICT / ed.: In Marin Vlada. *ICVL2015 Proceedings*. Bucharest, 2015. P. 192–198.

277. Prensky M. Digital natives, digital immigrants. *Gifted*. 2005. № 135. P. 29–31.
278. Rusova H. Usage of ICT in education. *18th International Scientific Conference on Agrarian Perspective – Strategies for the Future*. 2009. P. 773–776.
279. Scholes L., Rowe L., Mills K., Gutierrez A., Pink E. Video gaming and digital competence among elementary school students. *Lerning, Media and Technology*. 2022. URL: <https://doi.org/10.1080/17439884.2022.2156537>
280. Siddiq F., Scherer R., Tondeur J. Teachers' emphasis on developing students' digital information and communication skills (TEDDICS): A new construct in 21st century education. *Computers & Education*. 2016. № 92. P. 1–14. DOI:10.1016/j.compedu.2015.10.006.
281. Siozos P., Palaigeorgiou G., Triantafyllakos G., Despotakis T. Computer based testing using “digital ink”: Participatory design of a Tablet PC based assessment application for secondary education. *Computers & Education*. 2009. Vol. 52. Issue 4. P. 811–819.
282. Skvortsova S. Ways of formation of professional competency of future teachers. *Science and Education a New Dimension: Pedagogy and Psychology*. 2014. № II(13). Issue: 26. P. 13–16.
283. Skvortsova S., Britskan T. Distance mathematics lessons in primary school: services for creating interactive exercises. In E. Smyrnova-Trybulska (Ed.), *E-Learning in the Time of COVID-19. E-Learning*. 2021. № 13. P. 225–237.
284. Skvortsova S., Britskan T. Methodology for the use of digital services in the organisation of online and offline education of primary school children / In E. Smyrnova-Trybulska (Ed.). *E-Learning in the Transformation of Education in Digital Society. “E-Learning” 14*. 2022. P. 229–241.
285. Skvortsova S., Britskan T. Organization of mathematical distance learning in primary school. *International journal of research in E-learning*. 2021. № 7(1). P. 1–23.
286. Skvortsova S., Britskan T. Specific of using online services at different stages of math lesson in primary school. *World Children Conference:*

Proceedings Book. 2022. Vol. I. P. 464. URL: [614b1f9fd40acb165644b29ff644af137adb56.pdf](https://doi.org/10.5281/zenodo.5761875) (worldchildrenconference.org) (дата звернення: 21.04.2022р.)

287. Skvortsova S., Britskan T. The creation of educational mathematical videos for primary schoolchildren MS PowerPoint, Renderforest. *New inception*. 2021. № 3. P. 7–17. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5761875> (дата звернення: 12.08.2022р.).

288. Skvortsova S., Britskan T. Training for future primary school teachers in using service learning apps teaching mathematics. *International Journal of Research in E-learning (IJREL)*. 2018. № 4(1). P. 59–77. DOI: 10.31261/IJREL.2018.4.1.05.

289. Skvortsova S., Britskan T. Training for primary school teachers in using service Plickers teaching mathematics. *Mathematics, information technologies and applied science (post-conference proceedings of extended versions of selected papers)*. Brno, 2019. P. 74–87.

290. Skvortsova S., Britskan T., Haievets Y. E-course “Internet resources for creating mathematical learning and game content for primary school children”. / In E. Smyrnova-Trybulska (Ed.). *E-learning. Innovative Educational Technologies, Tools and Methods for E-learning. “E-learning”*. 2020. № 12. P. 65–76.

291. Skvortsova S., Britskan T., Symonenko T., Haievets Y. Interactive tools for creating educational content for primary school students / In L.G. Chova, A.L. Martinez, I.C. Torres (Eds.). *INTED2022 Proceedings*. 2022. P. 9005–9014.

292. Skvortsova S., Haievets Y., Onoprienko O. Educational and methodological electronic textbook “methods of teaching mathematical word problem solving to pupils of grades 1-4”. *E-learning and STEM Education: monograph* / Scientific Editor Eugenia Smyrnova-Trybulska. *E-learning*. Katowice; Cieszy, 2019. Vol. 11. P.189–216. DOI: 10.34916/el.2019.11.13.

293. Skvortsova S., Haran M. The constructor of multimedia lecture presentations as a means of studying the discipline “Methodology of teaching

mathematics at primary school”. E-learning and Smart Learning Environment for the Preparation of New Generation Specialists: monograph / Scientific Editor Eugenia Smyrnova-Trybulska. *E-learning*. Katowice; Cieszyn, 2018. Vol. 10. P. 531–549. URL: <http://weinoe.us.edu.pl/sites/weinoe.us.edu.pl/files/media/e-learning-10-with-cover.pdf> (дата звернення: 05.06.2021р.).

294. Skvortsova S., Haran M. The Multimedia Presentation of a Lecture as the Means of Perception, Comprehension, and Memorisation of Educational Information by Students. *International Journal of Research in E-learning*. 2018. Vol. 4(2). P. 79–105.

295. Skvortsova S., Haran M., Sagan O. Video Library of Mathematics Lessons as a Means of Methodological Training for Future Primary School Teachers. *International Journal of Research in E-Learning*. 2020. № 6(1). P. 1–20.

296. Skvortsova S., Ishchenko A., Britskan T. Using of information and communication technologies in the primary school teacher's professional activity. *Series of monographs Faculty of Architecture, Civil Engineering and Applied Arts, Katowice School of Technology*. 2020. P. 124–135. URL: <http://www.wydawnictwo.wst.pl/uploads/files/0ad120790b2aa998c7ddee02f44f6deb.pdf> (дата звернення: 30.06.2023р.).

297. Skvortsova S., Ishchenko A., Halitsan O, Haievets Y. Digital educational content in the learning environment of educational institutions in the context of distance and blended learning in mathematics. / In E. Smyrnova-Trybulska (Ed.). *E-Learning in the Transformation of Education in Digital Society. “E-Learning”*. 2022. № 14. P. 89–104. URL: <https://doi.org/10.34916/el.2022.14.07> (дата звернення: 28.03.2023р.).

298. Skvortsova S., Onopriienko O., Britskan T. Teaching mathematics with the peculiarities of digital generation children. Reflection of current abilities and needs of younger school age children. *24 scientific conference with international participation Elementary Mathematics Education : zbornik abstraktov Univerzita Komenskeho v Bratislave*. 2019. P. 105–107.

299. Skvortsova S., Onopriienko O., Britskan T. Training for future primary school teachers in using service H5P teaching mathematics. / In E. Smyrnova-Trybulska (Ed.). *E-learning and STEM Education. Series on E-learning*. 2019. Vol. 11. P. 277–294. DOI: 10.34916/el.2019.11.18 .

300. Skvortsova S., Romanyshyn R. Use of online simulators for the formation of primary school learners' computing skill, Innovative Educational Technologies, Tools and Methods for E-Learning. *Seria of E-Learning*. 2020. Vol. 12. P. 65–76. DOI: 10.34916/el.2020.12.18.

301. Skvortsova S., Symonenko S., Britskan T. Methodology for the use of digital services in the organisation of online and offline education of primary school children. E-Learning in the Transformation of Education in Digital Society. “E-Learning” / In E. Smyrnova-Trybulska (Ed.). Katowice-Cieszyn: STUDIO NOA for University of Silesia, 2022. № 14. P. 229–241. URL: <https://doi.org/10.34916/el.2022.14.17> (дата звернення: 18.02.2023р.).

302. Skvortsova S., Symonenko T., Nichugovska L. The conditioning of the digital environment on processes of modern students: the opinion of teachers of Ukraine / In E. Smyrnova-Trybulska (Ed.). *E-learning in the Time of COVID-19. Series on E-learning*. 2021. Vol. 13. P. 294–308. DOI: 10.34916/el.2021.13.24.

303. Skvortsova S., Symonenko T., Nichugovska L., Romanyshyn R. *Clip thinking of modern pupils. Students: observations of teachers of Ukraine. ICERI2021 Proceedings Pages*. 2021. P. 2223–2230.

304. Skvortsova S., Symonenko T., Nichugovska L., Romanyshyn R. Organization of training of *students* representing the digital generation, taking into account the peculiarities of cognitive processes. (CLIP THINKING). *INTED2022 Proceedings*. 2022. P. 8997–9004. DOI: [10.21125/inted.2022.2351](https://doi.org/10.21125/inted.2022.2351).

305. Skvortsova S.A .Methodical competency of primary school teachers . Information and technologies in the development of socio-economic systems: Series of monogrfaphs Faculty of Architecture, Civil Engineering and Applied Arts Katowice School of Technology / edited by: A. Ostenda and T. Nestorenko.

Monograph 6 . Wydawnictwo Wyższej Szkoły Technicznej w Katowicach, 2016. C. 55–63.

306. Skvortsova S.A. Theoretical basis of the formation of future teachers' competency in teaching schoolchildren mathematics. *Journal Association 1901 "SEPIKE": Social Educational Project of Improving Knowledge in Economics*. Poitiers; Frankfurt; Los Angeles : L'Association 1901 "SEPIKE", 2016. Edition 12. P. 63–69.

307. Skvortsova S.A., Gaevets Y.S., Vtornikova Y.S. The formation of future teachers' professional competency. Science and Education a New Dimension. *Pedagogy and Psychology*. 2017. V(51). Issue: 112. P. 60–65.

308. Skvortsova S.A., Gaevets Ya.S. Methodical system of training of future elementary school teachers for teaching younger schoolchildren narrative mathematical problems solving. Science and Education a New Dimension. *Pedagogy and Psychology*. 2013. Vol. 9. P. 23–27.

309. Skvortsova S.A., Vtornikova Yu.S. Science and Education a New Dimension. *Pedagogy and Psychology*. 2016. IV(39). Issue: 79. P. 83–86. (Expert's communicative competency: concept contents and structure).

310. Skvortsova S.A., Vtornikova Yu.S. Teacher professional competency: concept content and structure. *Science and Education a New Dimension: Pedagogy and Psychology*. 2013. Vol. 3. P. 26–31.

311. Skvortsova S.A., Vtornikova Yu.S. The Formation of Teacher Communicative Competency on the basis of Activity Approach. *Edukacja Humanistyczna, Polrocznik mysli spoleczno-pedagogicznej – Szczecin*. 2012. № 2(27). P. 189–194.

312. Skvortsova S.O., Haran M.S. The using multimedia means in the training of primary school teachers in Ukraine: realities and prospects. Science and Education a New Dimension. *Pedagogy and Psychology*. 2016. IV (43). Issue: 88. P. 41–45.

313. Skvortsova S.O., Haran M.S. Training for primary school teachers in teaching mathematics using information technologies. *Effective Development of*

Teachers' Skills in the Area of ICT and E-learning monograph / Scientific Editor Eugenia Smyrnova-Trybulska. Katowice; Cieszyn, 2017. P. 419–436.

314. Small G., Vorgan G. Meet your ibrain. *Scientific American Mind*. 2008. № 19. P. 42–49. DOI:10.1038/scientificamericanmind1008-42.

315. Spitzer M. *The Mind within the Net: Models of Learning, Thinking, and Acting*. The MIT Press, 2000. 375 p.

316. Sun C., Chou K., Yu H. Relationship between digital game experience and problem-solving performance according to a PISA framework. *Computers & education*. 2022. URL: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104534> (дата звернення: 06.06.2023р.)

317. Tabler T. (Using of interactive content in the electronic educational resources in the educational process of a modern school. *Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology*. 2019. № 7(1). P. 54–66.

318. Taranilla V., Cózar-Gutiérrez R., González-Calero J.A., López Cirugeda I. Strolling through a city of the Roman Empire: an analysis of the potential of virtual reality to teach history in Primary Education. *Interactive Learning Environments*. 2022. № 30(4). P. 608–618.

319. Tarpley T., Singer D., Singer J. Children, the Internet, and other new technologies. *Handbook of Children and the Media, Thousand Oaks (CA): Sage Publications*. 2001. P. 547–556.

320. Terzieva V., Paunova-Hubenova E., Dimitrov S., Boneva Y. ICT in STEM Education in Bulgaria / In: M.E. Auer, T. Tsiatsos (Eds). *The Challenges of the Digital Transformation in Education*. ICL 2018. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. AISC 916 2020. P. 801–812. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-11932-4_74. (дата звернення: 06.06.2023р.)

321. Terzieva V., Paunova-Hubenova E., Dimitrov S., Dobrinkova N. ICT in Bulgarian schools – changes in the last decade / In L.G. Chova, A.L. Martínez, I.C. Torres (Eds.). *EDULEARN18 Proceedings*. 2018. P. 6801–6810). URL: <https://doi.org/10.21125/edulearn.2018.1612> (дата звернення: 02.06.2022р.).

322. Tsai C., Ho Y., Nisar H. Design and Validation of a Virtual Chemical Laboratory-An Example of Natural Science in Elementary Education. 2021. URL: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000778164200012>

(дата звернення: 15.08.2022р.).

323. Van Deventer S., White J. Expert behavior in children's video game play. *Simulation & Gaming*. 2002. Vol. 33 no. 1. P. 28–48.

324. Vember V., Buchynska D. Modern types of educational videos and peculiarities of their use in the educational process. *Educological discourse*. 2016. No. 1. URL: <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2016.1.1929> (дата звернення: 04.11.2022).

325. Vitova J. Diagnostics of preschool children visual perception. *ICERI2018 Proceedings*. 2018. P. 21–25. URL: <https://library.iated.org/view/VITOVA2018DIA> (дата звернення: 15.08.2022р.).

326. Vukovac D., Hajdin G., Nuli M. Characteristics of interactive multimedia textbooks: case studies of croatian textbooks. *12 th international conference of education, research and innovation (iceri2019)*. 2019. P. 8486–8497.

327. Záhorec J., Hašková A., Munk M. Teachers' Professional Digital Literacy Skills and Their Upgrade. *European Journal of Contemporary Education*. 2019. № 8(2). P. 378–393.

328. Zheng P., Sun J. Preschool Children's Use of Digital Devices and Early Development in Hong Kong: The Role of Family Socioeconomic Status. *Early Education and Development*. 2022. Vol. 33. P. 893–911.

329. Zsoldos-Marchis I. How future primary school teachers would use technology for teaching mathematical notions. *ICERI2015*. 2015. P. 2788–2793.

ДОДАТКИ

Додаток А

Реалізуючи другу трудову функцію «Партнерська взаємодія з учасниками освітнього процесу», вчитель має застосувати такі засоби праці, зокрема, які відносяться до засобів ІКТ: апаратні (персональний комп'ютер (ноутбук), проектор, принтер, сканер інші засоби оргтехніки); програми та цифрові сервіси для спілкування та прийняття спільних рішень (месенджери, соціальні мережі, спільні календарі, опитувальники тощо), підручники та посібники, засоби наочності, педагогічні програмні засоби [126, с. 16-19].

Зазначена трудова функція передбачає наявність **психологічної компетентності, емоційно-етичної компетентності та компетентності педагогічного партнерства**. Теоретичні засади для реалізації цих компетентностей можна опрацювати, використовуючи психолого-педагогічну літературу та вміст навчальних баз даних. Проте особливістю цих компетентностей є безпосередній зв'язок із учнем, батьками та іншими фахівцями. Тому для реалізації окреслених компетентностей особливо під час дистанційного та змішаного форм навчання вчителю необхідні сервіси для онлайн-конференцій (Zoom, Google Meet, Skype, Microsoft Teams, My Own Conference, WebEx, Proficonf) та соціальні мережі (Viber, Telegram тощо).

Соціальні мережі та месенджери педагогами розглядалися як засоби для розваг та неформального спілкування. Проте упереджене ставлення до них змінилося із переходом всіх закладів освіти до дистанційного навчання так як певний час месенджери були єдиним засобом для спілкування між всіма учасниками освітнього процесу. К. Кльоз і Н. Олефіренко розглядають соціальні мережі та месенджери, як потужні онлайн освітні ресурси, що розширюють інформативні канали та виступають мультимедійним простором, і можуть бути використані для організації різних видів діяльності школярів [72, с. 204].

Третя трудова функція «Участь в організації безпечного та здорового освітнього середовища» передбачає реалізацію інклюзивної, здоров'язбережувальної та проєктувальної компетентності. Здійснюючи третю трудову функцію вчителю будуть потрібні такі предмети та засоби праці, які можна віднести до засобів ІКТ: апаратні (персональний комп'ютер (ноутбук), інші засоби оргтехніки); розумні пристосування тощо [126, с. 19-20].

Під час реалізації **інклюзивної компетентності** вчитель може застосувати ІКТ у створенні діагностичних програм для анкетування і перевірки знань, виявлення рівня розвитку дитини, введення всіх форм звітності, для пошуку професійної інформації у мережі Інтернет, електронних скриньок та месенджерів для спілкування зв всіма учасниками освітнього процесу, зокрема, і з іншими фахівцями. На офіційному сайті НУШ розміщені рекомендації для вирішення питань доступності в школах (поняття «доступність» розглядається відповідно до ст. 9 Конвенції ООН про права осіб з інвалідністю). Наступні рекомендації можна реалізувати, використовуючи засоби ІКТ: вдосконалення надання інформації (наприклад, збільшений шрифт, мова легкого читання, мова жестів, шрифт Брайля, використання піктограм, сайт школи тощо; застосування допоміжних технологій (наприклад, комп'ютер із сенсорним екраном, прості у використанні клавіатури, інтерактивні дошки, програмне забезпечення для текстового мовлення, програмне забезпечення для перекладу шрифтом Брайля, програмне забезпечення, яке з'єднує слова та символи тощо) [108].

Здійснюючи **здоров'язбережувальну компетентність** у професійній діяльності вчитель може за допомогою засобів ІКТ, зокрема, використання динамічних руханок і хвилинок відпочинку у форматі відеозапису, організація динамічних квестів за допомогою відповідних онлайн-сервісів, використання доповненої реальності та відеозаписів для демонстрації певних видів рухової активності. Особливістю реалізації зазначеної компетентності є здатність учителя організувати використання учнями ІКТ з урахуванням

результатів досліджень психологів, педагогів, медиків, фізіологів, гігієністів, які звернули увагу на можливі негативні аспекти залучення дитини до роботи з комп'ютером, наявність ризиків для її здоров'я, можливість небажаних наслідків її занурення у віртуальний світ [259, с. 150].

Н. Логінова **проектувальну компетентність** учителя початкових класів визначає, як особистісні якості, тобто структуру особистісних здібностей і рис характеру, управлінські та організаторські вміння, методичну майстерність, які дозволяють йому ефективно у співпраці з учнями реалізувати здатність проектувати осередки навчання, виховання і розвитку учнів в освітній діяльності. Для цього потрібно опанувати вміння застосовувати педагогічну теорію в практичній діяльності, володіти мобільністю знань, гнучкістю методів професійної діяльності і критичністю мислення [88, с. 107]. Реалізувати зазначену компетентність учитель може за допомогою засобів ІКТ: знайти необхідний матеріал щодо змістового наповнення освітніх осередків у електронних посібників та на офіційних сайтах, а також переглянувши відеозаписи виступів науковців та методистів.

Четверта трудова функція «Управління освітнім процесом» передбачає реалізацію трьох професійних компетентностей, здійснюючи які вчителю будуть потрібні такі предмети та засоби праці, які можна віднести до засобів ІКТ: апаратні (персональний комп'ютер (ноутбук), інші засоби оргтехніки); педагогічні програмні засоби; електронні освітні платформи, електронні (цифрові) освітні ресурси [126, с. 22-23].

Прогностична компетентність учителя початкових класів складається зі здатності планувати і прогнозувати результати освітнього процесу. А. Кінешева підкреслює, що саме ІКТ сприяють формуванню важливих складових прогностичної компетентності та досягнення стратегічних цілей підвищення ефективності всіх видів освітньої діяльності [255]. Для планування освітнього процесу в умовах дистанційного та змішаного форм навчання учитель може застосувати сервіси для організації віртуального

класу, зокрема, Google Classroom і ClassDojo, а також віртуальні дошки Padlet і Lino.it. Особливістю роботи у Google Classroom є те, що є можливість синхронізації освітніх подій із Google Calendar. О. Снігур дослідила особливості створення тематичного календаря учителя у сервісі Google Calendar [185, с. 28]. Досліджуючи особливості використання хмарного сервісу Google Calendar у професійній діяльності вчителя Н. Хміль розписала такі переваги: у календарі добре відображена щільність внесених заходів, що сприяє зручності підбивати підсумки на основі зібраної статистики за будь-який період: тиждень, місяць, семестр; різні способи відображення подій у календарі забезпечують побудову навчальних стратегій: щоденна (з детальним розписом навчальних подій), тижнева (з можливістю перегляду перспективи та забезпечення випереджувального навчання та планування) тощо; розміщення календаря на сторінках блогу чи сайту, сприяє постійному інформуванню учнів, батьків або колег про ті чи інші події, що відбуватимуться в певний день; ведення календаря сприяє своєчасному сповіщенню учасників освітнього процесу про заходи, які повинні відбутися найближчим часом; відповідно до напрямів професійної діяльності вчителя у нього може бути декілька календарів, наприклад: «Розклад власних занять», «Розклад уроків», «Батьківські збори», «Виховна робота», «Тиждень інформатики» тощо [210, с. 118].

До **організаційної компетентності** відносять: 1) здатність організувати процес навчання, виховання і розвитку учнів; 2) здатність організувати різні види і форми навчальної та пізнавальної діяльності учнів. Для реалізації цієї компетентності вчитель може застосувати засоби ІКТ, зокрема, робота з нормативними документами на офіційних освітніх сайтах так як організувати освітній процес він має відповідно до вимог законодавства. А також під час організації різних видів і форм навчальної та пізнавальної діяльності учнів вчитель може використати навчальний інтерактивний контент, що можна створити за допомогою онлайн-сервісів.

Оцінювально-аналітична компетентність учителя початкових класів також може бути реалізована за допомогою засобів ІКТ. Створюючи інтерактивний навчальний контент (LearningApps, H5P, Liveworksheets, Wizer.me, Classtime, Google Forms тощо), що перевіряється автоматично сервісом, учитель може здійснити оцінювання результатів навчання учнів. Також у певних сервісах (Classtime, Google Forms) можлива подальша робота, що дозволяє аналізувати результати навчання учнів. А організовуючи роботу на віртуальній дошці Padlet, на якій учень може коментувати запис інших учнів і/або виставляти умовні позначення до дописів, в тому числі і у форматі балів, учитель може забезпечити самооцінювання та взаємооцінювання результатів навчання учнів.

П'ята трудова функція «Безперервний професійний розвиток» передбачає реалізацію трьох професійних компетентностей, здійснюючи які вчителю будуть потрібні такі предмети та засоби праці, які можна віднести до засобів ІКТ: апаратні (персональний комп'ютер (ноутбук), інші засоби оргтехніки); педагогічні програмні засоби; бази даних програм підвищення кваліфікації; електронні (цифрові) освітні ресурси [126, с. 24-27].

Впровадження **інноваційної компетентності** вчителя безумовно пов'язано із застосуванням засобів ІКТ, які дозволяють: застосовувати наукові методи пізнання в освітньому процесі; використовувати інновацій у професійній діяльності; застосовувати різноманітні підходи до розв'язування проблем у педагогічній діяльності.

Особливо значущою для учителя початкових класів є наявність професійної компетентності «**Здатність до навчання впродовж життя**», що актуалізується особливістю навчання учнів представників різних поколінь та оновленням змісту освіти. В цьому контексті корисним є сайт Міністерства освіти і науки України (<https://mon.gov.ua/ua>), сайт Студії онлайн освіти Educational Era (<https://www.ed-era.com>), на якого представлено матеріали для сертифікації учителів, конкурси та пропозиції щодо участі у всіляких експертних групах, тренінгах.

Створені наукові спільноти у соціальних мережах Facebook, Telegram тощо, дозволяють взаємодіяти з іншими вчителями на засадах партнерства та підтримки (у рамках наставництва, супервізії тощо). Закрита група Facebook «Математика «Ранок». Пілот», яка створена для професійного спілкування вчителів початкової школи з авторами підручників з математики для учнів 1-4 класів, провідних методистів України. У цій групі розміщується оновлений методичний матеріал, результати останніх досліджень у певній галузі вітчизняних і зарубіжних науковців, цікавинки для уроків. Також у керівників групи є можливість організувати анонімне опитування щодо певної проблеми і в подальшому її досліджувати.

Рефлексивна компетентність передбачає здійснення моніторингу власної педагогічної діяльності і визначення індивідуальних професійних потреб [126, с. 26-27]. З метою узагальнення власного педагогічного досвіду та його презентації педагогічній спільноті вчитель може вести особистісний профіль у популярних соціальних мережах Facebook, Telegram, YouTube тощо, де він може завантажити власні здобутки та напрацювання у різних форматах та отримати певні пропозиції чи зауваження у вигляді коментарів. Також для реалізації даної компетентності вчитель може створити власний сайт, де більше можливостей представити власний досвід. Для створення сайту вчитель може використовувати наступні сервіси <https://ua.weblium.com>, <https://tilda.cc/ua>, <https://uk.wix.com> тощо.

Додаток Б

Вибір цифрових ресурсів учителями у період пандемії Covid-19

Цифрові ресурси	Дослідження науковців					
	Ovcharuk, & Ivaniuk, 2020	Burda, & Vasylieva, 2021	Anishchenko et al., 2021	Skvortsova, & Britskan, 2021	Skvortsova, Ishchenko, Halitsan, & Haievets, 2022	Skvortsova, Britskan, Symonenko, Haievets, 2022
"На урок"	42.7%	63.3%	74.4%	-	-	-
"Всеосвіта"	-	44.3%	64.6%	-	-	-
"My Class"	18.5%	35.5%	-	-	-	-
LearningApps	-	25.1%	-	21%	74.7%	78.1%
GIOS	-	21.3%	-	-	-	-
Classtime	6.2%	19.8%	-	5%	-	-
EdEra	-	12.9%	33.3%	-	-	-
Prometheus	-	9.9%	19.85%	-	-	-
Khan academy	-	4.4%	-	-	-	-
Ulearn	-	3.9%	-	-	-	-
Matific	-	2.8%	-	3%	-	-
Mozaik	-	2%	-	-	-	-
Авторські уроки на YouTube	-	-	75.8%	-	-	-
"Всеукраїнська школа онлайн"	-	-	38.7%	-	-	-
Матеріали з блогів учителів	-	-	28.4%	-	-	-
Відкриті онлайн-уроки	-	-	27.2%	-	-	-
Learning.ua	-	-	24.7%	4%	-	-
Google Classroom	45.5%	-	-	37%	-	-
Skype	37.7%	-	-	6%	-	-
Zoom	28.5%	-	-	91%	-	-
ClassDojo	2.4%	-	-	9%	-	-
Microsoft Teams	4.7%	-	-	0.8%	-	-
Google Meet	2.9%	-	-	13%	-	-
Moodle	3.4%	-	-	-	-	-
Liveworksheets	-	-	-	4%	-	44.6%
Wizer.me	-	-	-	0.8%	-	8.8%
H5P	-	-	-	0.8%	0.8%	4%
Padlet	-	-	-	16%	55.2%	66.8%
Lino.it	-	-	-	2%	-	8.3%
Learnis	-	-	-	2%	14.9%	20.2%

Додаток В

Вимоги щодо відбору онлайн-сервісів відповідно до структурних елементів комплексу

	Сервіси для створення інтерактивних вправ	Сервіси для створення інтерактивного відео	Сервіси для створення віртуальних дощок	Сервіси-інтерактивні симулятори
Сервіси для створення навчального інтерактивного контенту	<p>I група вимог щодо створення інтерактивних вправ:</p> <p>1) можливість створення вправ до всіх розділів навчального предмета;</p> <p>2) наявність достатньої кількості платформ для урізноманітнення інтерактивних вправ;</p> <p>3) можливість яскравого оформлення інтерактивних вправ через використання картинок, графіків, діаграм, аудіо- та відеоматеріалів тощо;</p> <p>4) наявність анімацій, динамічності та спеціальних ефектів в інтерактивних вправах;</p> <p>5) можливість створення диференційованих вправ за рівнями складності;</p> <p>6) можливість подання серії інтерактивних вправ за рівнями просування, де учень бачить, скільки вправ йому необхідно виконати, аби перейти на рівень вище;</p>	<p>III група вимог до створення навчального відео:</p> <p>1) можливість створити відео на основі мультимедійної презентації;</p> <p>2) можливість створити натурне відео;</p> <p>3) можливість створити відео за готовим сценарієм;</p> <p>4) тривалість створеного відео.</p>	<p>V група вимог до вибору сервісів для демонстрації навчального матеріалу:</p> <p>1) наявність різноманітних шаблонів віртуальної дошки;</p> <p>2) можливість представляти на віртуальній дошці матеріал різного формату;</p> <p>3) можливість долучити учнів до перегляду публікацій;</p> <p>4) можливість для школярів публікувати власні дописи.</p>	<p>VI група вимог до вибору сервісів-віртуальних лабораторій:</p> <p>1) можливість спостереження нового поняття чи способу дії шляхом самостійного задання учнем певних умов;</p> <p>2) можливість унаочнення результату в різних форматах;</p> <p>3) підведення учнів до узагальнення поняття чи способу дії;</p> <p>4) можливість відпрацювання вміння або навички у застосуванні нового способу дії;</p> <p>5) можливість застосування нового способу дії під час виконання завдань від простих до ускладнених;</p> <p>6) можливість організації дослідження нового поняття або способу дії як у символічній, так і в наочній формі.</p>

	<p>7) зрозумілий та нескладний алгоритм виконання інтерактивних вправ учнями;</p> <p>8) нескладний алгоритм створення вчителем інтерактивних вправ.</p>			
	<p>II група вимог щодо контролю за виконанням інтерактивних вправ та моніторингу результативності роботи учня:</p> <p>1) уникнення можливості діяння учнів навмання під час вибору відповіді;</p> <p>2) наявність функції миттєвого та покрокового контролю виконання учнями вправ і накопичення даних про успішність учнів.</p>	<p>IV група – вимоги до створення «гарячих точок» та зупинок з інтерактивними завданнями, а також моніторингу результатів виконання інтерактивних завдань:</p> <p>1) зручність додавання інтерактивного контенту;</p> <p>2) різноманіття шаблонів для створення інтерактивних вправ;</p> <p>3) контроль правильності виконання інтерактивних вправ;</p> <p>4) можливість перегляду поточних та підсумкових результатів виконання інтерактивного відео.</p>		

Сервіси для організації і проведення онлайн-уроку	<p>VII група вимог до вибору сервісів для організації відеоконференцій:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) можливість завчасного планування зустрічі та синхронізації з календарем; 2) тривалість конференції та максимальна кількість учасників; 3) можливість демонстрації екрану; 4) наявність інструменту «Дошка»; 5) можливість запису конференції; 6) можливість спілкування в чаті; 7) можливість створення віртуальних кімнат для організації групової роботи.
Сервіси для створення віртуального класу та електронного журналу	<p>VIII група вимог до вибору сервісів для створення віртуального класу та електронного журналу:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) можливість створення віртуального класу: підбір вправ чи серії вправ до зазначеного уроку та відповідного класу; 2) наявність банку інтерактивних вправ, які можна використати в будь-який час, не створюючи власні; 3) можливість учителя для подальшої роботи з результатами в електронному журналі.

**До характеристики структурно-компонентного
складу поняття «готовність»**

Структурні компоненти готовності	Дослідники
<i>учителя початкових класів до професійної діяльності:</i> мотиваційний, змістово-процесуальний, рефлексивний	О. Івлієва [64]
<i>майбутнього вчителя іноземної мови до інноваційної діяльності:</i> мотиваційний, когнітивний, операційно-діяльнісний, рефлексивний	О. Гончарова [45]
<i>майбутніх учителів до інноваційної педагогічної діяльності:</i> цільовий, мотиваційний, когнітивний (змістовий), діяльнісно-практичний, оцінно-результативний	О. Дубасенюк [128]
Мотиваційно-ціннісний, когнітивний, операційний	О. Комар [76]
Мотиваційний, когнітивний, процесуальний	Л. Красюк [83]
<i>майбутніх учителів до педагогічної діяльності:</i> мотиваційно-цільовий, змістово-операційний	С. Гаркуша [42]
<i>педагогів до інноваційної діяльності:</i> мотиваційний, когнітивний, процесуальний, рефлексивний	В. Староста, О. Гошко [193]
<i>майбутніх учителів інформатики до застосування інтернет-технологій у професійній діяльності:</i> мотиваційний, змістовий, операційний, емоційно-вольовий, інтеграційний, контрольо-оцінний	О. Дущенко [56, с. 80]
<i>майбутніх учителів початкової школи до застосування засобів електронної лінгвометодики в професійній діяльності:</i> Мотиваційно-ціннісний, когнітивний, операційно-діяльнісний, проєктивний	І. Хижняк [209, с. 162-163]

Продовження Додатку Г

до педагогічної діяльності: мотиваційний, когнітивний, процесуальний, рефлексивний	В. Староста [192]
вчителя початкової школи до використання ІКТ: мотиваційно-ціннісний, когнітивний, операційно- діяльнісний, рефлексивно-оцінний	В. Андрієвська [2]
педагогів до використання AR (доповненої реальності): мотиваційний, когнітивний, діяльнісний	S. Palamar, G. Bielienka, T. Ponomarenko, L. Kozak, L. Nezhyva, A. Voznyak [273]
майбутніх учителів до педагогічної діяльності: мотиваційний, орієнтаційний, операційний, вольовий, оцінний	Л. Сохань, І. Єрмакова, Г. Нессен [Сохань, 2003]
майбутніх учителів початкової школи до використання засобів ІКТ у професійній діяльності: мотиваційний, операційний, емоційно-вольовий, оцінювально-рефлексивний	О. Суховірський [196]
Мотиваційно-когнітивний, комунікативний, проектно-конструктивний, оцінно-регулятивний	І. Бужина [25]
до інноваційної педагогічної діяльності: мотиваційний, когнітивний, креативний, рефлексивний	І. Дичківська [51]
майбутніх учителів до інноваційної діяльності: мотиваційний, когнітивно-операційний, креативний, рефлексивний	Н. Плахотнюк [120]
Професійна самосвідомість, ставлення до діяльності чи настанова (для ситуаційної готовності), мотиви, знання про предмет та способи діяльності, навички й уміння практичного втілення цих способів, а також професійно важливі якості особистості	З. Курлянд, Р. Хмелюк, А. Семенова [115]
Особистісні компоненти (мотиваційна, інформаційна, процесуально-діялісна та рефлексивна складові), функціональні компоненти (здатність до виконання конструктивної, організаційної, комунікативної та гностичної функцій професійної діяльності гуманістичного спрямування)	Ю. Шаповал [215]

Продовження Додатку Г

<p><i>майбутніх учителів початкових класів до використання комп'ютера як засобу навчальної діяльності:</i> психологічний, теоретичний, практичний</p>	Р. Моцик [105]
<p><i>Учителів суспільно-гуманітарних спеціальностей до впровадження ІТ у навчально-виховний процес:</i> психологічний (особистісно-мотиваційний), теоретичний, практичний, методичний</p>	Л. Карташова [68, с. 91].
<p><i>ІКТ готовність учителя початкових класів до навчання основ інформатики:</i> Теоретичний, практичний (змістово-операційний, оцінно-результативний, креативний), методичний, психологічний (мотиваційний, орієнтаційний).</p>	В. Татауров [198]
<p><i>до професійно-педагогічної діяльності:</i> психологічний (внутрішньо-особистісний) та професійний складник (теоретичні і практичні аспекти).</p>	С. Чупахіна [214]

Додаток Д

Опитувальник щодо діагностики рівня готовності майбутніх учителів початкової школи до використання ІКТ в процесі навчання молодших школярів (констатувальний етапу дослідження)

1. Чи налаштовані Ви на організацію процесу навчання молодших школярів з використанням ІКТ у майбутній професійній діяльності?			
так		ні	
2. Чи відчуваєте Ви потребу в застосуванні онлайн сервісів у процесі навчання молодших школярів?			
так		ні	
3. Чи спрямовані Ви на пошук нових цифрових інструментів учителя, відбір та опанування новими онлайн сервісами в майбутній професійній діяльності?			
так		ні	
4. Чи налаштовані Ви на варіювання цифровими ресурсами в процесі організації очного, дистанційного та змішаного навчання?			
так		ні	
5. З якими онлайн сервісами Ви обізнані?			
LearningApps	H ₃ P	Liveworksheets	Wizer.me
Google Forms	Classtime	MS PowerPoint	Canva
Renderforest	Padlet	Lino.it	PhET
GeoGebra	HP Reveal	Google Arts & Culture	Zoom
Google Meet	Microsoft Teams	ClassDojo	Google Classroom
Інше:			
6. Оцініть рівень своїх умінь у сервісі LearningApps?			
високий	достатній	середній	низький
7. Оцініть рівень своїх умінь у сервісі H₃P?			
високий	достатній	середній	низький
8. Оцініть рівень своїх умінь у сервісі Liveworksheets?			
високий	достатній	середній	низький
9. Оцініть рівень своїх умінь у сервісі Wizer.me?			
високий	достатній	середній	низький
10. Оцініть рівень своїх умінь у сервісі Google Forms?			
високий	достатній	середній	низький
11. Оцініть рівень своїх умінь у сервісі Classtime?			
високий	достатній	середній	низький
12. Оцініть рівень своїх умінь у сервісі Canva?			
високий	достатній	середній	низький
13. Оцініть рівень своїх умінь у сервісі Renderforest?			
високий	достатній	середній	низький
14. Оцініть рівень своїх умінь у сервісі Padlet?			
високий	достатній	середній	низький
15. Оцініть рівень своїх умінь у сервісі Lino.it?			
високий	достатній	середній	низький
16. Оцініть рівень своїх умінь у сервісі PhET?			
високий	достатній	середній	низький
17. Оцініть рівень своїх умінь у сервісі GeoGebra?			
високий	достатній	середній	низький

Продовження Додатку Д

18. Оцініть рівень своїх умінь у сервісі HP Reveal?			
високий	достатній	середній	низький
19. Оцініть рівень своїх умінь у сервісі Google Arts & Culture?			
високий	достатній	середній	низький
20. Оцініть рівень своїх умінь у сервісі Zoom?			
високий	достатній	середній	низький
21. Оцініть рівень своїх умінь у сервісі Google Meet?			
високий	достатній	середній	низький
22. Оцініть рівень своїх умінь у сервісі Microsoft Teams?			
високий	достатній	середній	низький
23. Оцініть рівень своїх умінь у сервісі ClassDojo?			
високий	достатній	середній	низький
24. Оцініть рівень своїх умінь у сервісі Google Classroom?			
високий	достатній	середній	низький
25. Як Ви здобули навички роботи у вищезазначених сервісах?			
під час навчання у школі	на попередніх курсах навчання в ЗВО	самостійно	

Додаток Е

**Перевірка результатів проведеної експериментальної роботи засобами
математичної статистики**

Результати обчислень (констатувальний експеримент, серія 1)

Комбінаційна таблиця рівні* групи				
Кількість				
		групи		Усього
		ІДГУ	ЧНУ	
рівні	низький	18	17	35
	середній	44	46	90
	достатній	16	16	32
Усього		78	79	157

Критерії хі-квадрат			
	Значення	<i>df</i>	Асимптотична значущість (2-стороння)
Хі-квадрат Пірсона	0,067 ^a	2	0,967
Відношення правдоподібності	0,067	2	0,967
Лінійно-лінійний зв'язок	0,015	1	0,901
Кількість допустимих спостережень	157		
а. Для числа комірок 0 (0,0%) передбачається значення, менше 5. Мінімальне передбачуване число дорівнює 15,90.			

Результати обчислень (констатувальний експеримент, серія 2)

Комбінаційна таблиця рівні* групи				
Кількість				
		групи		Усього
		1 підгрупа Ушинського	2 підгрупа Ушинського	
рівні	низький	29	27	56
	середній	78	70	148
	достатній	27	24	51
Усього		134	121	255

Критерії хі-квадрат			
	Значення	<i>df</i>	Асимптотична значущість (2-стороння)
Хі-квадрат Пірсона	0,018 ^a	2	0,991
Відношення правдоподібності	0,018	2	0,991
Лінійно-лінійний зв'язок	0,015	1	0,903
Кількість допустимих спостережень	255		
а. Для числа комірок 0 (0,0%) передбачається значення, менше 5. Мінімальне передбачуване число дорівнює 24,20.			

Результати обчислень виконання студентами творчих проєктів (серія 1)

Комбінаційна таблиця рівні* групи				
Кількість				
		групи		Усього
		ІДГУ	ЧНУ	
рівні	низький	9	15	24
	середній	34	45	79
	достатній	26	16	42
	високий	9	3	12
Усього		78	79	157

Критерії хі-квадрат			
	Значення	<i>df</i>	Асимптотична значущість (2-стороння)
Хі-квадрат Пірсона	8,407 ^a	3	0,038
Відношення правдоподібності	8,590	3	0,035
Лінійно-лінійний зв'язок	7,726	1	0,005
Кількість допустимих спостережень	157		
а. Для числа комірок 0 (0,0%) передбачається значення, менше 5. Мінімальне передбачуване число дорівнює 5,96.			

Симетричні міри			
		Значення	Наближена значущість
Номинал/номинал	Фі	0,231	0,038
	V Крамера	0,231	0,038
Кількість допустимих спостережень		157	

Результати обчислень виконання студентами творчих проєктів (серія 2)

Комбінаційна таблиця рівні* групи				
Кількість				
		групи		Усього
		експериментальні групи Ушинського	контрольні групи Ушинського	
рівні	низький	13	24	37
	середній	61	70	131
	достатній	44	24	68
	високий	16	3	19
Усього		134	121	255

Критерії хі-квадрат			
	Значення	<i>df</i>	Асимптотична значущість (2-стороння)
Хі-квадрат Пірсона	18,050 ^a	3	0,000
Відношення правдоподібності	19,012	3	0,000
Лінійно-лінійний зв'язок	17,597	1	0,000
Кількість допустимих спостережень	255		
а. Для числа комірок 0 (0,0%) передбачається значення, менше 5. Мінімальне передбачуване число дорівнює 9,02.			

Симетричні міри			
		Значення	Наближена значущість
Номинал/номинал	Фі	0,266	0,000
	V Крамера	0,266	0,000
Кількість допустимих спостережень		255	

Результати обчислень (формувальний експеримент, серія 1)

Комбінаційна таблиця рівні* групи				
Кількість				
		групи		Усього
		ІДГУ формул	ЧНУ формул	
рівні	низький	9	15	24
	середній	34	44	78
	достатній	26	18	44
	високий	9	2	11
Усього		78	79	157

Критерії хі-квадрат			
	Значення	<i>df</i>	Асимптотична значущість (2-стороння)
Хі-квадрат Пірсона	8,685 ^a	3	0,034
Відношення правдоподібності	9,076	3	0,028
Лінійно-лінійний зв'язок	7,880	1	0,005
Кількість допустимих спостережень	157		
а. Для числа комірок 0 (0,0%) передбачається значення, менше 5. Мінімальне передбачуване число дорівнює 5,46.			

Симетричні міри			
		Значення	Наближена значущість
Номінал/номінал	Фі	0,235	0,034
	V Крамера	0,235	0,034
Кількість допустимих спостережень		157	

Результати обчислень (формувальний експеримент, серія 2)

Комбінаційна таблиця рівні* групи				
Кількість				
		групи		Усього
		1 підгрупа Ушинського	2 підгрупа Ушинського	
рівні	низький	13	23	36
	середній	61	68	129
	достатній	43	27	70
	високий	17	3	20
Усього		134	121	255

Критерії хі-квадрат			
	Значення	<i>df</i>	Асимптотична значущість (2-стороння)
Хі-квадрат Пірсона	15,994 ^a	3	0,001
Відношення правдоподібності	17,039	3	0,001
Лінійно-лінійний зв'язок	15,313	1	0,000
Кількість допустимих спостережень	255		
а. Для числа комірок 0 (0,0%) передбачається значення, менше 5. Мінімальне передбачуване число дорівнює 9,49.			

Симетричні міри			
		Значення	Наближена значущість
Номинал/номинал	Фі	0,250	0,001
	V Крамера	0,250	0,001
Кількість допустимих спостережень		255	

Додаток Ж

Фрагмент робочої програми курсу «Методика навчання математики в початковій школі» (ІДГУ)

III. Тематичний план дисципліни (5 семестр)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	аудиторна	у тому числі				Самостійна робота	аудиторна	у тому числі				Самостійна робота
		лекції	семінарські	лабораторні	консультації			лекції	семінарські	лабораторні	консультації	
Модуль 5. Дроби в курсі початкової математики												
Тема 1. Методика формування поняття про частини величини. Методика формування вмінь розв'язування задач, що містять долі.	2	2				2						6
Тема 2. Методика формування поняття про дроби. Методика формування вмінь розв'язування задач, що містять дроби.	2		2			2						6
Всього	4	2	2	-	-	4	-	-	-	-	-	12
Модуль 6. Методика навчання нумерації і арифметичних дій додавання і віднімання, множення та ділення в концентрі «Тисяча»												
Тема 1. Методика навчання нумерації чисел в межах 1000.	2	2				2						6
Тема 2. Методика формування обчислювальних навичок додавання і віднімання в межах 1000.	2			2		2	2		2			4
Тема 3. Методика формування обчислювальних навичок поза табличного множення та ділення.	2		2			2						6
Всього	6	2	2	2	-	6	2	-	2	-	-	16
Модуль 7. Методика навчання розв'язування задач в 3 – 4-му класі												

Продовження додатку Ж

Тема 1. Методика формування вмінь розв'язування простих задач в 3-му та 4-му класі.	2	2				2	2				2		2
Тема 2. Методика формування вмінь розв'язування складених задач в 3-му класі.	2	2				2							4
Тема 3. Типові задачі, що містять сталу величину	2					2							6
Тема 4. Типові задачі на процеси	2			2		2							6
Всього	6	4		2		8	2	-	-	2	-		18
Модуль 8. Методика навчання нумерації і арифметичних дій в концентрі «Багатоцифрові числа»													
Тема 1. Методика навчання нумерації багатоцифрових чисел.	2	2				4							6
Тема 2. Методика формування обчислювальних навичок у межах багатоцифрових чисел.	2	2				4	2	2					4
Всього	4	4	-	-	-	8	2	2	-	-	-		10
Модуль 9. Алгебраїчна та геометрична пропедевтика в курсі початкової математики													
Тема 1. Методика алгебраїчної пропедевтики в початковій школі	2	2				2							6
Тема 2. Методика геометричної пропедевтики в початковій школі.	2	2				2							6
Всього	4	4	-	-	-	4	-	-	-	-	-		12
Модуль 10. Величини.													
Тема 1. Методика навчання основних величин: довжини, маси, об'єму; площі фігури; часу та його вимірювання.	2		2			6							4
Всього	2	-	2	-	-	6	-	-	-	-	-		4

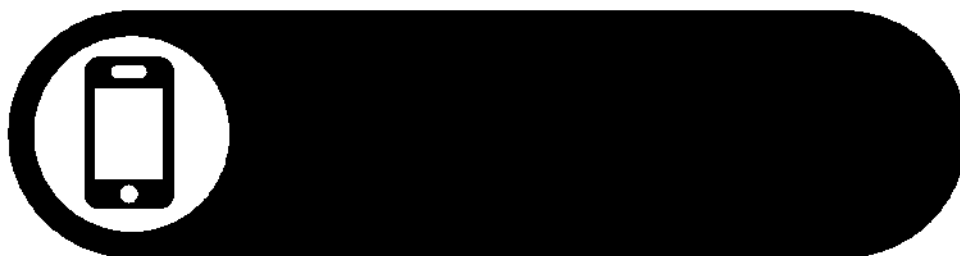
Продовження додатку Ж

Модуль 11. «ІКТ у навчанні математики молодших школярів»												
Тема 1. Сервіси для створення навчального інтерактивного контенту математики. 3	4		2	2		6						4
Тема 2. Сервіси для створення віртуального класу та електронного журналу.	2	2				6						4
Тема 3. Онлайн-сервіси для організації дистанційного уроку.	2		2			6	2	2				2
Всього	8	2	4	2		18	2	2	-	-	-	10
Усього годин	36	18	10	6	2	54	8	4	2	2	-	82

Додаток И

Покликання на навчально-методичне забезпечення дисциплін, що містять модулі або/та теми, які стосуються застосування ІКТ у навчанні молодших школярів

https://drive.google.com/drive/folders/1wxirjWulPIkqSN1bGXoaqFnPfvfHRx_?usp=sharing



Творчі проєкти студентів ЕГ

<https://learningapps.org/display?v=p2w7f6agt22>

<https://learningapps.org/display?v=pa59g56mj22>

<https://www.liveworksheets.com/node/2471503>

<https://padlet.com/derevianko013/2-qdqm7azj7fepd2aa>

<https://learningapps.org/watch?v=p8yx9k1zk22>

<https://learningapps.org/watch?v=p0t2ohraj22>

<https://learningapps.org/watch?v=p5f4sr83k22>

<https://learningapps.org/watch?v=p0hwk1rct22>

<https://www.liveworksheets.com/7-bi186910rk>

<https://learningapps.org/display?v=pak4jgxst22>

<https://learningapps.org/display?v=ph1pbnbk22>

<https://learningapps.org/display?v=ptify89ya22>

<https://learningapps.org/display?v=ptn0pt28522>

<https://learningapps.org/display?v=pu2guc51j22>

<https://learningapps.org/display?v=p9c25x36522>

<https://learningapps.org/display?v=pj41jrj2v22>

<https://learningapps.org/display?v=pfum74oit22>

<https://learningapps.org/display?v=pfbu5jza322>

<https://learningapps.org/display?v=p3ehu823322>

<https://learningapps.org/display?v=paoe2a4wc22>

<https://learningapps.org/display?v=pt9kzibg222>

<https://learningapps.org/display?v=pxe7pqufj22>

<https://www.liveworksheets.com/7-yd186894vz>

<https://learningapps.org/watch?v=p0kcvycja22>

<https://learningapps.org/watch?v=pvgtedwqn22>

<https://learningapps.org/watch?v=p2a3054t522>

<https://www.liveworksheets.com/node/2497057>

<https://learningapps.org/watch?v=pfajxmi7222>

<https://learningapps.org/watch?v=pzdq8ez8c22>
<https://learningapps.org/watch?v=pipwos23322>
<https://learningapps.org/watch?v=p0c6ecrs322>
<https://learningapps.org/watch?v=pno7k2yb222>
<https://learningapps.org/watch?v=pdonkcrp522>
<https://learningapps.org/watch?v=pb2my0mpj22>
<https://learningapps.org/watch?v=p68cx3rgn22>
<https://learningapps.org/watch?v=pj17uumut22>
<https://learningapps.org/watch?v=p3ozvtdtk22>
<https://learningapps.org/watch?v=pqqvk7fnk22>
<https://learningapps.org/watch?v=p2thaf02n22>
<https://learningapps.org/watch?v=ps1rtm6hk22>
<https://learningapps.org/watch?v=p1wycx06n22>
<https://learningapps.org/watch?v=p5t1ghr2522>
<https://learningapps.org/watch?v=pc5o68ew322>
<https://learningapps.org/watch?v=pebi5mhuk22>
<https://learningapps.org/watch?v=pt7jvc8ok22>
<https://learningapps.org/watch?v=pftfqum0322>
<https://learningapps.org/watch?v=pr0qse1mk22>
<https://learningapps.org/watch?v=psflpkmqc22>
<https://learningapps.org/watch?v=p20j0vpac22>
<https://learningapps.org/watch?v=py6z9egma22>
<https://learningapps.org/watch?v=p7gj2ddw322>
<https://learningapps.org/watch?v=pja5nmfnv22>
<https://learningapps.org/watch?v=pjwg9ksrk22>
<https://learningapps.org/watch?v=p888u722j22>
<https://learningapps.org/watch?v=p8ua267gc22>
<https://learningapps.org/watch?v=pcqf6ve6j22>

<https://learningapps.org/watch?v=p0g9qnm322>
<https://learningapps.org/watch?v=pu98yg4xc22>
<https://learningapps.org/display?v=poqhum31a22>
<https://learningapps.org/watch?v=pwt3t2j8j22>
<https://learningapps.org/watch?v=pttetnx5k22>
<https://learningapps.org/watch?v=pmaedoqfk22>
<https://learningapps.org/watch?v=pa7g1hcen22>
<https://learningapps.org/watch?v=p5cn1wafa22>
<https://learningapps.org/watch?v=paeaka2pj22>
<https://learningapps.org/display?v=pnz0re41v22>
<https://learningapps.org/display?v=pj6r6ozmn22>
<https://learningapps.org/display?v=pcev0nwu322>
<https://learningapps.org/display?v=pa6869on522>
<https://learningapps.org/display?v=p3oany6tj22>
<https://learningapps.org/display?v=pju2qy4xa22>
<https://learningapps.org/display?v=p7x8ecyjc22>
<https://learningapps.org/display?v=p0qx1oruj22>
<https://learningapps.org/display?v=p9s0zgcjf22>
<https://learningapps.org/display?v=pvhft901t22>
<https://learningapps.org/display?v=pmqikxysc22>
<https://www.liveworksheets.com/6-bz163128dn>
<https://learningapps.org/watch?v=p8yx9k1zk22>
<https://learningapps.org/watch?v=p0t2ohraj22>
<https://learningapps.org/watch?v=p5f4sr83k22>
<https://learningapps.org/watch?v=p0hwk1rct22>
<https://www.liveworksheets.com/7-bi186910rk>
<https://learningapps.org/watch?v=pcegt0pk22>
<https://learningapps.org/display?v=pegxg2zba22>
<https://learningapps.org/watch?v=pjaa05bet19>

<https://learningapps.org/watch?v=pbk13owf519>

<https://learningapps.org/watch?v=p7bqdb7sk19>

<https://learningapps.org/watch?v=pn34e8toa19>

<https://learningapps.org/watch?v=p0rwzri5t19>

<https://learningapps.org/watch?v=p09ia218j19>

<https://learningapps.org/watch?v=pf44o8h3c19>

<https://learningapps.org/watch?v=pgittn2e219>

<https://learningapps.org/watch?v=pirwfy7nk18>

<https://learningapps.org/watch?v=phgejxzit19>

<https://learningapps.org/watch?v=pk6fsgb2a19>

<https://learningapps.org/watch?v=p6spt2zet19>

<https://learningapps.org/watch?v=p0p4h0ujj19>

<https://learningapps.org/watch?v=pqhjgwqck19>

<https://learningapps.org/watch?v=pzn2wjs0519>

<https://learningapps.org/watch?v=pwrjtrso519>

<https://learningapps.org/watch?v=powjqar1n19>

<https://learningapps.org/watch?v=pnv8ddyct19>

<https://learningapps.org/watch?v=ppvp7aw7k19>

<https://learningapps.org/watch?v=p4rjrxmj319>

<https://app.wizer.me/category/math/8TTSCS-malyuiemo-shemi>

<https://app.wizer.me/preview/DJZEB4>

<https://www.classtime.com/code/G9WJZ8/8df790f9-81c9-48b9-97e8-49535ec8fb02>

<https://www.classtime.com/share/a7dc4ec2-18cc-4f1a-80ff-2229dbe366cf>

<https://app.wizer.me/learn/U4A261#>

<https://www.classtime.com/code/8Y3G38/9053b418-661e-4802-83cd-293b57c23b37>

<https://app.wizer.me/learn/FPIGRX>

Продовження додатку К

[https://www.classtime.com/code/G9WDJQ/10e3e71c-5a01-41f4-99f5-](https://www.classtime.com/code/G9WDJQ/10e3e71c-5a01-41f4-99f5-243a28826b4c)

[243a28826b4c](https://www.classtime.com/code/G9WDJQ/10e3e71c-5a01-41f4-99f5-243a28826b4c)

Додаток Л

**Фрагмент робочої програми навчальної дисципліни
«Методика навчання розв'язування задач»**

Університет Ушинського

5.1. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
го		л	п	лаб	інд	с.р.		го	л	п	лаб	інд
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Загальні питання методики навчання розв'язування сюжетних математичних задач												
Тема 1. Поняття задачі. Уміння розв'язувати задачі	6	1	1			4	7	1				5
Тема 2. Психолого-дидактичні засади навчання учнів початкової школи розв'язування сюжетних математичних задач	6	1	1			4	7	1				5
Разом за модулем 1	12	2	2			8	12	2				10
Змістовий модуль 2. Методична система формування загального уміння розв'язувати прості та складені задачі												
Тема 1. Методична система формування загального уміння розв'язувати прості задачі	10	2	2			6	10	1	1			8
Тема 2. Методична система формування загального уміння розв'язувати складені задачі	10	2	2			6	10	1	1			8
Разом за модулем 2	20	4	4			12	20	2	2			16
Змістовий модуль 3. Методична система формування уміння розв'язувати задачі певних видів												
Тема 1. Методика формування вмінь розв'язування задач, що містять сталу величину	12	2	2			8	12	1	1			10
Методика формування вмінь розв'язування задач на процесу	12	2	2			8	12	1	1			10
Разом за модулем 3	24	4	4			16	24	2	2			20
Змістовий модуль 4. Використання інформаційних технологій у навчанні розв'язування задач												
Тема 1. Створення віртуального класу та електронного журналу.	12	2				10	12	2				10
Тема 2. Онлайн сервіси для створення інтерактивних завдань з математики.	24	4	6			14	24	2	4			18
Тема 3. Онлайн сервіси для створення навчального відео.	14	2	2			10	14	1	2			11
Тема 4. Онлайн сервіси для організації дистанційного уроку.	14	2	2			10	14	1				13
Разом за модулем 4	64	10	10			44	64	6	6			52
Усього годин	120	20	20			80	120	12	10			98

Акти реалізації



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІЗМАЇЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

вул. Рєпіна, 12 м. Ізмаїл,
 Ізмаїльський район, Одеська область, 68610
 Тел./факс: +38(04841) 6-30-01, +38(094) 95-65-001
 E-mail: idgu@ukr.net
 Веб-сайт: <http://www.idgu.edu.ua/>

Банк ДКСУ м. Київ
 МФО 820172
 Р/р UA728201720343151001200012580
 Код ЄДРПО 02125467

№ 1-7/321
26.08.2023

Довідка

про апробацію та впровадження результатів дисертаційного дослідження
 здобувачки наукового ступеня доктора філософії

Бріцкан Тетяни Георгіївни

на тему «Підготовка майбутніх учителів початкової школи до застосування
 інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності»

Впровадження результатів дисертаційного дослідження Бріцкан Т.Г. з теми «Підготовка майбутніх учителів початкової школи до застосування інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності» здійснювалось на кафедрі дошкільної та початкової освіти впродовж 2018-2023 рр. на педагогічному факультеті Ізмаїльського державного гуманітарного університету та охоплювало здобувачів ОС «бакалавр» спеціальності «013 Початкова освіта» очної і заочної форм навчання. Зокрема, в межах предметної специфіки випускової кафедри під час викладання дисциплін «Методика навчання математики в початковій школі» та «Методика навчання розв'язування математичних задач у початковій школі» з метою удосконалення підготовки майбутніх учителів початкової школи до системного застосування інформаційно-комунікаційних технологій.

В основу практичної роботи було покладено розроблений автором комплекс онлайн сервісів для реалізації трудової функції А Навчання учнів предметів (інтегрованих курсів), який містить: 1) сервіси для створення віртуального класу та електронного журналу; 2) сервіси для створення навчального інтерактивного/неінтерактивного контенту; 3) сервіси – віртуальні дошки; 4) віртуальні симулятори; 5) сервіси для створення доповненої реальності. 6) сервіси для організації та проведення онлайн уроку.

Використання теоретичних та практичних напрацювань Бріцкан Т.Г. показало позитивну динаміку в олануванні інформаційно-комунікаційних технологій майбутніми вчителями початкової школи.

Ефективність з проведеної експериментальної системи дозволяє рекомендувати науково-методичний доробок Т.Г. Бріцкан «Підготовка майбутніх

Продовження додатку М

учителів початкової школи до застосування інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності» до впровадження в освітній процес педагогічних факультетів інших закладів вищої освіти.

Результати впровадження дисертаційного дослідження Т.Г. Бріцкан обговорено та схвалено на засіданні кафедри дошкільної та початкової освіти педагогічного факультету Ізмаїльського державного гуманітарного університету (протокол № 12 від 16 червня 2023 року).

Декан педагогічного факультету
Ізмаїльського державного
гуманітарного університету
доктор педагогічних наук, професор

Н.В. Кічук

Завідувачка кафедри
дошкільної та початкової освіти
Ізмаїльського державного
гуманітарного університету
кандидат педагогічних наук, доцент

Д.Г. Іванова

Підписи доктора педагогічних наук, професора Кічук Н. В. та завідувачки кафедри дошкільної та початкової освіти Ізмаїльського державного гуманітарного університету доц. Іванової Д.Г. засвідчую

Начальник відділу кадрів



Г.М. Омельченко



УКРАЇНА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Державний заклад

**"ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені К. Д. УШИНСЬКОГО"**

65020, м.Одеса, вул. Старопортофранківська, 26. Тел.: (048) 723-40-98, тел: (048) 753-08-53
E-mail: pdpu@pdpu.edu.ua

від 16.06.2023 № 1084/30/2
на № _____ від _____

Довідка

про апробацію та впровадження результатів дисертаційного дослідження
здобувачки наукового ступеня доктора філософії

Бріцкан Тетяни Георгіївни

на тему **«Підготовка майбутніх учителів початкової школи до застосування
інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності»**

Результати наукового пошуку Бріцкан Тетяни Георгіївни з теми «Підготовка майбутніх учителів початкової школи до застосування інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності» впроваджено та нині використовуються на кафедрі математики і методики її навчання ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського» при викладанні дисциплін «Методика навчання розв'язування задач» та «Методика викладання математичної освітньої галузі» з метою удосконалення підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування інформаційно-комунікаційних технологій.

Впровадження в освітній процес змістового модуля «Використання інформаційних технологій у навчанні розв'язування задач» у межах курсу за вибором «Методика навчання розв'язування задач» сприяло розширенню та поглибленню знань майбутніх фахівців початкової освіти про особливості застосування комплексу онлайн сервісів у процесі реалізації трудової функції А Навчання учнів предметів (інтегрованих курсів), а саме: вибору онлайн сервісів для створення віртуального класу та електронного журналу, створення навчального інтерактивного та неінтерактивного контенту з математики; організації уроку математики в початковій школі із можливим комбінуванням онлайн сервісів, також і в умовах дистанційного навчання.

Ефективність проведеної експериментальної роботи дозволяє рекомендувати дисертаційне дослідження Т.Г. Бріцкан «Підготовка майбутніх учителів початкової школи до застосування інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності» до впровадження в освітній процес закладів вищої освіти.

Продовження додатку М

Результати апробації і впровадження обговорено та схвалено на засіданні кафедри математики і методики її навчання факультету початкового навчання ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського» (протокол №13 від 1.06 2023 року).

Завідувачка кафедри
математики і методики її навчання
ДЗ «Південноукраїнський національний
педагогічний університет імені К.Д. Ушинського»,
доктор педагогічних наук, професор

 С.О. Скворцова

Проректор з наукової роботи
ДЗ «Південноукраїнський національний
педагогічний університет імені К.Д. Ушинського»,
доктор педагогічних наук, професор



Г.В. Музиченко



Міністерство освіти і науки України

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

вул. Шевченка, 57, м. Івано-Франківськ, 76018, тел. (0342) 75-23-51, факс (0342) 53-15-74
імейл office@pnu.edu.ua, сайт https://pnu.edu.ua, код ЄДРПОУ 02125266

22.06.2023 № 01-23/105

На № _____ від _____

Довідка

про апробацію та впровадження результатів дисертаційного дослідження
здобувача наукового ступеня доктора філософії

Бріцкан Тетяни Георгіївни

на тему «Підготовка майбутніх учителів початкової школи до
застосування інформаційно-комунікаційних технологій у професійній
діяльності»

Результати дисертаційного дослідження Бріцкан Тетяни Георгіївни з теми «Підготовка майбутніх учителів початкової школи до застосування інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності» були впроваджені у процес підготовки студентів спеціальності «013 Початкова освіта» Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.

За програмою дисертантки було проведено наступні лекції в межах навчальної дисципліни «Методика навчання математичної освітньої галузі»: «Комплекс онлайн сервісів учителя початкової школи для реалізації трудової функції А»; «Онлайн сервіси для створення інтерактивних завдань з математики»; «Особливості застосування онлайн сервісів на різних етапах уроку математики в початковій школі».

Апробація результатів дисертаційного дослідження Т.Г. Бріцкан підтверджує їх теоретичну і практичну спрямованість, доводить доцільність подальшого їх впровадження в освітній процес з метою підвищення ефективності підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності.

Результати апробації і впровадження обговорено та схвалено на засіданні кафедри початкової освіти педагогічного факультету Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (протокол № 6 від 15 червня 2023 року).

Перший проректор

Валентина ЯКУБІВ

Завідувач кафедри початкової освіти

Руслана РОМАНИШИН





МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

вул. Шевченка, 57, м. Івано-Франківськ, 76000. Тел. +380963102636; e-mail: office@ksu.ks.ua; http://www.kspu.edu
код за ЄДРПОУ 02125609 р/р UA228201720343111002200000120; UA068201720343120002000000120
банк Держказначейська служба України, м. Київ

«13 червня 2023 р. № 03-32/575
На № _____ від _____ 202_р.

Довідка

про апробацію та впровадження результатів дисертаційного дослідження
здобувача наукового ступеня доктора філософії

Бріцкан Тетяни Георгіївни

на тему «Підготовка майбутніх учителів початкової школи до
застосування інформаційно-комунікаційних технологій у професійній
діяльності»

Упровадження результатів дисертаційного дослідження Бріцкан Тетяни Георгіївни з теми «Підготовка майбутніх учителів початкової школи до застосування інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності» здійснювалось на кафедрі теорії та методики дошкільної та початкової освіти Херсонського державного університету, шляхом упровадження «Комплексу онлайн сервісів учителя початкової школи для реалізації трудової функції А Навчання учнів предметів (інтегрованих курсів)».

Використання авторського комплексу дало змогу урізноманітнити навчання студентів спеціальності «013 Початкова освіта», сприяло розширенню та поглибленню знань про особливості застосування ІКТ у професійній діяльності.

У результаті апробації зроблено висновок, що матеріали дисертаційної роботи є актуальними, мають вагомим теоретичне та практичне значення у процесі професійної підготовки майбутніх учителів початкової школи.

Довідку про впровадження результатів дисертаційного дослідження Бріцкан Т.Г. обговорено та схвалено на засіданні кафедри теорії та методики дошкільної та початкової освіти педагогічного факультету Херсонського державного університету (протокол № 9 від 08 травня 2023 року).

В.о. ректора,
перший проректор



Handwritten signature

Сергій ОМЕЛЬЧУК

Олена Саган
+380505416942

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ***Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати******дисертації:***

1. Бріцкан Т. Особливості підготовки майбутнього вчителя початкових класі до інноваційної діяльності. *Науковий вісник Ізмаїльського державного гуманітарного університету*. Серія : Педагогічні науки. 2017. № 36. С. 23–27.
2. Скворцова С., Онопрієнко О., Бріцкан Т. Особливості навчання математики в початковій школі дітей цифрового покоління. *Проблеми сучасного підручника*. 2020. № 25. С. 160–181. URL: <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2020-25-160-181> (дата звернення: 12.05.2023р.).
3. Скворцова С., Бріцкан Т. Створення навчальних відео з математики для молодших школярів у сервісах MS PowerPoint, Renderforest. *NewInception*. 2022. № 1-2(3-4). С. 7–17. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5761875> (дата звернення: 15.09.2022р.).
4. Skvortsova S., Britskan T. Training for primary school teachers in using service Plickers teaching mathematics. In J. Baštinec & M. Hrubý (Eds.). *Mathematics, information technologies and applied science (post-conference proceedings of extended versions of selected papers)*. Brno: University of Defence in Brno, 2019. P. 74–87.
5. Skvortsova S., Ishchenko A., Britskan T. Using of information and communication technologies in the primary school teacher's professional activity. *Series of monographs Faculty of Architecture, Civil Engineering and Applied Arts, Katowice School of Technology*. 2020. P. 124–135. URL: <http://www.wydawnictwo.wst.pl/uploads/files/0ad120790b2aa998c7ddee02f44f6deb.pdf> (дата звернення: 15.07.2023р.).

6. Skvortsova S., Britskan T. Organization of mathematical distance learning in primary school. *International journal of research in E-learning*. 2021. № 7(1). P. 1–23. URL: <https://journals.us.edu.pl/index.php/IJREL/article/view/10032/9634> (дата звернення: 18.04.2023р.).
7. Skvortsova S., Britskan T., Symonenko T., Haievets Y. Interactive tools for creating educational content for primary school. *INTED2022 Proceedings : students*. 2022. P. 9005–9014. URL: <https://library.iated.org/view/SKVORTSOVA2022INT> (дата звернення: 21.03.2023р.).
8. Skvortsova S., Onopriinko O., Britskan T. Teaching mathematics with the peculiarities of digital generation children. *Reflection of current abilities and needs of younger school age children: the materials of the 24th Scientific Conference with International Participation Elementary Mathematics Education : conference papers collection*. (с.Братислава, april 10-12, 2019). Bratislava, 2019. P. 105-107.
9. Бріцкан Т.Г. Використання інтернет сервісу HP REVEAL на уроках математики в початковій школі. *Наступність у навчанні математики в умовах реформи загальної середньої освіти: реалії та перспективи. Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю : збірник наукових праць за матеріалами*. (м. Харків, 20-21 вересня 2019.) / Міністерство освіти і науки України, ДЗ “ПНПУ ім. К.Д. Ушинського”. Харків : Вид-во “Ранок”, 2019. С. 30–32.
10. Бріцкан Т.Г. Використання інтернет сервісу GIMKIT на уроках математики в початковій школі. *Інноваційні рішення у початковій школі: досвід впровадження концепції НУШ : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф.* (м. Полтава, 27-28 листопада 2019.) / Полтав. нац. пед. ун-т ім. В.Г. Короленка; Інститут педагогіки НАПН України. Полтава : ПНПУ ім. В.Г. Короленка; Київ: Педагогічна думка, 2019. С. 42–45.

11. Скворцова С.О., Брицкан Т.Г. Вибір Інтернет сервісів для створення і використання інтерактивних вправ на уроках математики в початковій школі. *Проблеми математичної освіти ПМО – 2019* : зб. матер. Міжнар. наук.-метод. конф. (м. Черкаси, 11-12 квітня 2019). Черкаси : Вид. ФОП Гордієнко Є.І., 2019. С. 182–183.

12. Скворцова С., Брицкан Т. Подготовка учителей начальной школы к созданию виртуальных классов и использования электронных журналов. *Educația: Factor Primordial În Dezvoltarea Societății* : materialele Conferinței Științifice Internaționale. (Chișinău, 9 octombrie 2020). Кишинёв, 2020. С.139–145. URL: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/139-145_9.pdf (дата звернення: 28.06.2022р.).

13. Брицкан Т. Использование Google Формы на уроках математики в начальной школе. *Инновационные технологии обучения физико-математическим и профессионально-техническим дисциплинам = Innovative teaching techniques in physics, mathematics, vocational and mechanical training* : материалы XII Междунар. науч.-практ. конф. (г. Мозырь, 5–6 марта 2020) : в 2-х ч. / УО МГПУ им. И.П. Шамякина; редкол.: И.Н. Ковальчук (отв. ред.) и др. Мозырь : МГПУ им. И.П. Шамякина, 2020. Ч. 2. С. 9-10.

14. Брицкан Т. Створення віртуального класу за допомогою онлайн сервісу Google Classroom. *Інновації в початковій освіті: проблеми, перспективи, відповіді на виклики сьогодення* : матеріали IV Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 04-05 березня 2021р.) / Полтав. нац. пед. ун-т імені В.Г. Короленка. Полтава : ПНПУ ім. В.Г. Короленка, 2021. С. 53–55.

15. Бріцкан Т. Використання інтерактивних аркушів Liveworksheets у навчанні математики молодших школярів. *Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу “ІТМ*плюс – 2021”* : матеріали IV Міжнародної науково-методичної конференції (м. Суми, 11-12 листопада 2021 р.) / упорядн.: О.С. Чашечникова. Суми : ФОП Цьома С.П., 2021. С. 129–130.

16. Бріцкан Т.Г. Використання онлайн-сервісу Classtime на уроках математики в початковій школі. *Наступність у навчанні математики в умовах реформи загальної середньої освіти: реалії та перспективи* : збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції. (м. Харків, 26–28 грудня 2022р.) / Міністерство освіти і науки України, “ДЗ ПНПУ ім. К.Д. Ушинського” та ін. Харків : Вид-во “Ранок”, 2022. С. 7–9.

17. Скворцова С., Бріцкан Т. Організація дистанційного навчання математики учнів початкової школи в умовах воєнного часу. *Цифрова компетентність сучасного вчителя нової української школи: 2023 (Пошук рішень в період війни)* : зб. матеріалів всеукр. наук.-практ. семінару. (м. Київ, 21 березня 2023р.) / за заг. ред.: О.В. Овчарук. Київ : ІЦО НАПН України, 2023. С. 157–160. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/735075/1/Збірник%20Цифрова%20компетентність%202023%28ОВЧАРУК-1%29.pdf>. (дата звернення: 20.07.2023).

18. Скворцова С., Бріцкан Т. Вивчення звичайних дробів в курсі математики 4-го класу з використанням віртуальних симуляцій. *Проблеми математичної освіти (ПМО–2023)* : матеріали міжнародної науково-методичної конференції. (м. Черкаси, 6-7 квітня 2023р.). Черкаси, 2023. С. 182–183. URL: <https://sites.google.com/view/labmo-cdu/конференція-пмо/пмо-2023> (дата звернення: 10.07.2023).

Опубліковані праці, які засвідчують апробацію матеріалів**дисертації:**

19. Skvortsova S., Britskan T. Training for future primary school teachers in using service LearningApps teaching mathematics. *International Journal of Research in E-learning*. 2018. № 4(1). P. 59–77. URL: <https://doi.org/10.31261/IJREL.2018.4.1.05> (дата звернення: 02.07.2023р.).

20. Skvortsova S., Onopriienko O., Britskan T. Training for future primary school teachers in using service H₅P teaching mathematics. In E. Smyrnova-Trybulska (Ed.), *E-learning and STEM Education. E-learning*. Katowice-Cieszyn: Studio NOA for University of Silesia, 2019. № 11. P. 277–294. URL: <https://doi.org/10.34916/el.2019.11.18> (дата звернення: 05.10.2022р.). **(Наукометрична база даних Web of Science)**.

21. Skvortsova S., Britskan T., Haievets Y. E-course “Internet resources for creating mathematical learning and game content for primary school children”. / In E. Smyrnova-Trybulska (Ed.). *Innovative Educational Technologies, Tools and Methods for E-learning. Series on E-learning*. 2020. Vol. 12. P. 65–76. Studio Noa for University of Silesia. DOI: 10.34916/el.2020.12.06. **(Наукометрична база даних Web of Science)**.

22. Скворцова С., Бріцкан Т. Підготовка майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ. *Синергія формальної, неформальної та дуальної освіти майбутніх фахівців дошкільної та початкової освіти* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. (м. Чернігів, 11-12 червня 2021р.) / Національний університет “Чернігівський колегіум” ім. Т.Г. Шевченка. Чернігів, 2021. С. 96–100.

23. Skvortsova S. Britskan T. “Distance mathematics lessons in primary school: services for creating interactive exercises”. *E-learning in the Time of COVID-19. Series on E-learning*. 2021. Vol. 13. P. 225–237. DOI: 10.34916/el.2021.13.19. **(Наукометрична база даних Web of Science)**.

24. Skvortsova S., Britskan T. Specific of using online services at different stages of math lesson in primary school. *World Children Conference: Proceedings Book*. 2022. Vol. I. P. 464. URL: [614b1f9fd40acb165644b29ff644af137adb56.pdf](https://www.worldchildrenconference.org/614b1f9fd40acb165644b29ff644af137adb56.pdf) (worldchildrenconference.org) (дата звернення: 26.03.2023).

25. Skvortsova S., Symonenko S., Britskan T. Methodology for the use of digital services in the organisation of online and offline education of primary school children. *E-Learning in the Transformation of Education in Digital Society*. “E-Learning” / In E. Smyrnova-Trybulska (Ed.). Katowice-Cieszyn: STUDIO NOA for University of Silesia, 2022. № 14. P. 229–241. URL: <https://doi.org/10.34916/el.2022.14.17> (дата звернення: 18.02.2023р.).