



Наталія КАРАПУЗОВА

*Кандидат педагогічних наук, професор,
професор кафедри початкової освіти
Полтавський національний педагогічний
університет імені В. Г. Короленка, Полтава,
Україна*

<http://orcid.org/0009-0000-7226-0563>

ДО ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

У сучасному світі, який характеризується стрімким розвитком цифрових технологій, шкільна освіта зазнає суттєвих змін. Постцифрова епоха, що настала після широкомасштабного впровадження цифрових технологій, ставить перед освітою нові виклики, зокрема щодо збереження гуманності у навчальному процесі. Ця тема є актуальною, оскільки саме початкова школа не лише формує знання та уміння, але й закладає основи у формуванні цінностей, емоційної компетентності та соціальних зв'язків молодших школярів.

Про нові можливості та особливості використання цифрових технологій у навчанні математики учнів початкової ланки освіти вказують у своїх дослідженнях Н. Бахмат, М. Гаврон, І. Гончарова, А. Кравчишин, О. Мельник, О. Рибалко та інші. На врахуванні вікових особливостей дітей цифрового покоління під час добору електронних освітніх ресурсів та засобів у процесі навчання математики наголошувала С. Скворцова (Скворцова, 2020).

Відкриваючи нові можливості, використання цифрових технологій у навчанні математики молодших школярів ставить перед освітянами нові виклики та проблеми. У дослідженні аналізуються переваги та недоліки використання електронних освітніх ресурсів (ЕОР) у навчанні математики молодших школярів у сучасних умовах, пропонуються конкретні кроки для підвищення цифрової компетентності майбутніх учителів початкової школи.

Навчання математичної освітньої галузі молодших школярів у сучасній школі дедалі частіше супроводжується використанням електронних підручників (Основні підручники, 2024), мобільних й хмарних технологій, а також мультимедійних матеріалів. Особлива потреба в цьому виникла в роки війни із запровадженням дистанційної та змішаної форм навчання. Опитування вчителів, проведене МОН України у 2023 році показало, що у шестірку лідерів онлайн ресурсів входять: «На Урок» (88.7%); «Всеосвіта» (83.5 %), уроки на YouTube (75.3 %), ВШО (51.1 %), EdEra та Facebook 34.3 %) (Результати онлайн-опитування, 2023).

Аналіз інформаційних джерел та спостереження показали, що найбільш популярними серед учнів та вчителів є інструменти: LearningApps, Wixie, BrainFlips, Flashcard Machine, Study Stack, Prezi, Easy School Book, Master Tool, Picasa, Padlet, Kahoot , Skype, Microsoft Teams, Mentimeter тощо.

Звичними для учителів на уроках математики в початкових класах є мультимедійні презентації, створені у програмах на зразок PowerPoint. Особливою популярністю серед молодших школярів користуються такі інтерактивні ресурси як серія «Розумники». Наприклад, електронний підручник «Математика, 1 клас» адаптований для мультисенсорних пристроїв (автор Л. Шевчук). Спрямовані на інтерактивне та ефективне навчання електронні навчальні посібники, як-от «Казкова математика» (містить інтерактивні елементи, таблиці, візуалізації та дидактичні ігри, озвучені завдання для засвоєння базових математичних понять). Відповідає державним стандартам і підтримує операційні системи Windows та Android новітній освітній ресурс із математики для молодших школярів від компанії «ПлюсІ», яка є частиною

комплексу цифрових навчальних матеріалів для учнів 1-5 класів. Проте, під час їх використання необхідно враховувати важливість фізичних вправ для запобігання зоровому навантаженню.

До переваг використання цифрових технологій у навчанні молодших школярів математики належать: візуалізація абстрактних понять з метою полегшення їх розуміння, таких як натуральне число, геометричні фігури, змінна тощо; інтерактивність, яка робить навчання математики більш цікавим; індивідуалізація, яка забезпечує кожному учневі свій темп роботи, отримання зворотного зв'язку та додаткову підтримку; можливість підвищувати мотивацію учнів до навчання завдяки використанню ігрових елементів та мультимедійних ресурсів; розвиток цифрових компетентностей. Остання позиція співголосна до мети навчання учнів початкової школи змістової лінії «Робота з даними»: формування умінь читати нескладні таблиці, діаграми, схеми, графіки; розуміти зміст певної інформації; знаходити необхідну інформацію з різних джерел та фіксувати її; заповнювати готові таблиці, схеми, діаграми, графіки; розуміти інформацію та вміти її перетворювати; застосовувати інформацію у процесі навчання, вміти критично ставитися до будь-якої інформації та оцінювати її. Саме цифрові технології допомагають вчителю у формуванні таких понять як: дані, групування даних, таблиця, схема, граф, піктограма, діаграма, лінійна діаграма, стовпчикова діаграма, гістограма, кругова діаграма.

Водночас, дослідженнями учених акцентовано увагу на загальних недоліках та ризиках використання цифрових технологій: перевантаження інформацією (надмірна кількість інформації може призвести до перевантаження учнів); зниження соціальної взаємодії (заміщення живого спілкування з учителем і однокласниками віртуальним спілкуванням); проблеми зі здоров'ям (тривале сидіння за комп'ютером може призвести до порушення зору, постави, а також розвитку залежності); нерівномірний доступ (не всі учні мають доступ до цифрових технологій, що може посилити соціальну нерівність); відсутність достатньої підготовки учителів (не всі вчителі мають необхідні компетенції для ефективного використання цифрових технологій).

Війна значно поглибила існуючі проблеми з використанням цифрових технологій в освітньому процесі початкової школи. Серед невирішених за три роки проблем учасники опитування вказують на такі: відсутність якісного інтернету (64.7 %); недостатнє матеріально-технічне забезпечення учнів (56.8 %); вیاлові відключення електроенергії (49.1 %); низький рівень самоорганізованості та мотивації учнів (41.4 %); труднощі з дистанційним навчанням учнів початкової школи (13.9 %), недостатній рівень цифрової компетентності вчителів (5.1 %) (Результати онлайн-опитування, 2023).

Конкретним кроком у часткове вирішення означених проблем, на нашу думку, є формування готовності майбутніх учителів початкової школи до використання цифрових технологій у процесі навчання математики молодших школярів.

Відповідаючи на виклики сьогодення, відповідно до Стандарту вищої освіти за спеціальністю 013 Початкова освіта, змістом першого («Загальні питання методики навчання математики у початковій школі») й другого («Окремі питання методики навчання математики у початковій школі») модулів програми дисципліни «Методика навчання математики» передбачено формування у майбутніх учителів початкової ланки освіти готовності до використання інформаційно-цифрових технологій у процесі навчання математики молодших школярів.

Готовність майбутніх учителів початкових класів до використання інформаційно-цифрових технологій у процесі навчання математики молодших школярів ми визначаємо як цілісну особистісну властивість, що передбачає структурне поєднання чотирьох компонентів (мотиваційного, когнітивного, операційного, рефлексійного), які забезпечують здатність студентів використовувати відкриті ресурси, інформаційно-комунікаційні та цифрові технології, оперувати ними в професійній діяльності (Карапузова, Шацько, 2023).

У процесі вивчення першого змістового модуля програми дисципліни «Методика навчання математики» студенти знайомляться з роботою та можливостями цифрових навчальних ресурсів, зокрема, освітньою платформою «Всеосвіта», онлайн-порталом «На

урок», групою «Математика. «Ронок». Пілот. – Facebook», аналізують їх щодо можливості вибору їх у відповідності до мети та змісту навчального матеріалу, етапу уроку, форм організації навчальної діяльності молодших школярів; знайомляться з моделями змішаного навчання, оцінюючи їх недоліки та переваги. Приклади завдань: добрати мультимедійні презентації до теми «Нумерація чисел у межах 10»; добрати інтерактивні вправи до теми «Досліджуємо прямокутник»; укласти гру з теми «Додавання та віднімання у межах 10» з використанням сервісу LearningApps; об'єднавшись у групи по 2-3 студента, розробити навчальний проєкт «Яка користь від математики»; знайти на електронних ресурсах урок-квест з будь-якої теми, схарактеризувати особливості його проведення; добрати онлайн-тест для перевірки навчальних досягнень учнів за змістовою лінією «Вирази, рівності, нерівності» тощо. Працюючи з різними освітніми платформами студенти, водночас, беруть участь в інтернет-конференціях, прослуховують вебінари з цікавої для них проблематики та доповідають про свої здобутки на практичних чи лабораторних заняттях.

Вивчення другого змістового модуля навчальної дисципліни передбачає застосування студентами здобутих знань у практично-орієнтованих умовах, втілюючи електронні освітні ресурси у процес розробки фрагментів та планів уроків з математики. Видами завдань є: об'єднавшись у групи по 2-3 студента, підготувати навчальний проєкт «Цікаві способи обчислень»; зробити СКРІНШОТ вправ поетапність введення усних прийомів обчислення множення; укласти інтерактивну гру з теми «Нумерація чисел у межах сотні»; скласти математичний диктант з теми «Нумерація багатоцифрових чисел» з презентацією; створити ментальну карту до теми «Рівняння. Способи розв'язування рівнянь»; створити до теми «Додавання та віднімання двоцифрових чисел» онлайн тест, зробити цифрову презентацію до теми «Задачі на спільну роботу», розробити план уроку квесту на перевірку навчальних досягнень учнів на кінець другого класу тощо. По завершенню вивчення окремої теми другого модуля студенти, об'єднавшись у групи, створюють ментальні карти або до всієї теми, або до однієї з підтем, що дає можливість викладачеві визначити якість засвоєння її студентами.

Під час виробничої педагогічної практики студенти мають провести відкритий урок з використанням інформаційних освітніх технологій, розробити на базі платформ «На урок» або Google Forms тестові диференційовані завдання з математики до тем, відповідно до календарного планування вчителя, виготовити оригінальний засіб навчання (Лепбука або електронного дидактичного посібника).

Як показали результати спостереження така організація викладання навчальної дисципліни «Методика навчання математики» посилює мотивацію студентів до вивчення предмету, формує прагнення до самоосвіти та саморозвитку у сфері розумного використання електронних засобів навчання у процесі формування математичних компетентностей учнів.

Зуважимо, що використання цифрових технологій у навчанні математики учнів початкової школи має великий потенціал, але вимагає обережного та зваженого підходу. Для досягнення оптимальних результатів необхідно враховувати як переваги, так і ризики, пов'язані з використанням цифрових інструментів. Для досягнення максимального результату необхідно ретельно підбирати платформу, враховуючи її особливості та потреби учнів.

Збалансоване впровадження цифрових інструментів, професійний розвиток вчителів та моніторинг ефективності використання технологій є ключовими аспектами для досягнення успіху у цій сфері. Перспективи розвитку початкової ланки освіти полягають у гармонійному поєднанні гуманності та технологій, інтеграції емоційного інтелекту та забезпеченні доступу до якісної освіти для всіх учнів.

Література

Карапузова Н. Д., Шакоцько В. В. Формування готовності майбутніх учителів початкових класів до використання інформаційно-цифрових технологій у навчанні математики. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка*. Глухів. Випуск 1(51), 2023. С.272-280.

Основні підручники та навчальні посібники для початкової школи: URL:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1KNxK-QSjxSFmexG9irYw-ufgbWfiQbajDldiLNvQ/edit?ts=5a382670#gid=1870606315>

Результати онлайн-опитування «Готовність і потреби вчителів щодо використання цифрових засобів та ІКТ в умовах війни: 2023». Аналітичний звіт. Київ : ІЦО НАПН України, 2023. 81 с.

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: «Ранок», 2020. 320 с.

ON THE PROBLEM OF USING DIGITAL TECHNOLOGIES IN TEACHING MATHEMATICS TO PRIMARY SCHOOL STUDENTS

Nataliia KARAPUZOVA

Candidate of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Primary Education

*Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University; Poltava; Ukraine
<http://orcid.org/0009-0000-7226-0563>*

In the modern world, characterized by the rapid development of digital technologies, school education is undergoing significant changes. The post-digital era, which followed the widespread introduction of digital technologies, poses new challenges to education, including the preservation of humanity in the learning process. This topic is relevant because it is primary school that not only develops knowledge and skills but also lays the foundation for the formation of values, emotional competence, and social connections of younger students.

New opportunities and peculiarities of using digital technologies in teaching mathematics to primary school students are pointed out in their studies by N. Bakhmat, M. Gavron, I. Honcharova, A. Kravchysyn, O. Melnyk, O. Rybalko and others. S. Skvortsova emphasized the importance of taking into account the age characteristics of children of the digital generation when selecting electronic educational resources and tools in the process of teaching mathematics (Skvortsova, 2020).

Opening up new opportunities, the use of digital technologies in teaching mathematics to primary school students poses new challenges and problems for educators. The study analyzes the advantages and disadvantages of using electronic educational resources (EER) in teaching mathematics to primary school students in modern conditions, and proposes specific steps to improve the digital competence of future primary school teachers.

Teaching mathematics to primary school students in a modern school is increasingly accompanied by the use of electronic textbooks (Core Textbooks, 2024), mobile and cloud technologies, as well as multimedia materials. This was especially necessary during the war years with the introduction of distance and blended learning. A survey of teachers conducted by the Ministry of Education and Science of Ukraine in 2023 showed that the top six online resources include: “Na Urok (88.7%); Vseosvita (83.5%), YouTube lessons (75.3%), VSE (51.1%), EdEra and Facebook (34.3%) (Online survey results, 2023).

Analysis of information sources and observations have shown that the most popular tools among students and teachers are: LearningApps, Wixie, BrainFlips, Flashcard Machine, Study Stack, Prezi, Easy School Book, Master Tool, Picasa, Padlet, Kahoot, Skype, Microsoft Teams, Mentimeter, etc.

Multimedia presentations created in programs like PowerPoint are commonplace in elementary school math classes. Interactive resources such as the Smarties series are especially popular among younger students. For example, the e-textbook “Mathematics, Grade 1” is adapted for multisensory devices (by L. Shevchuk). Interactive and effective learning e-learning aids, such as “Fairy Tale Mathematics” (contains interactive elements, tables, visualizations and didactic games,

and voiced tasks for mastering basic mathematical concepts). The newest educational resource in mathematics for junior schoolchildren from Plus1s, which is part of a set of digital learning materials for students in grades 1-5, meets state standards and supports Windows and Android operating systems. However, when using them, it is necessary to take into account the importance of physical exercises to prevent visual strain.

The advantages of using digital technologies in teaching junior schoolchildren mathematics include: visualization of abstract concepts to facilitate their understanding, such as a natural number, geometric shapes, variable, etc.; interactivity, which makes learning mathematics more interesting; individualization, which provides each student with their own pace of work, feedback and additional support; the ability to increase students' motivation to learn through the use of game elements and multimedia resources; development of digital competencies. The latter position is in line with the goal of teaching primary school students in the content area "Working with Data": developing the ability to read simple tables, charts, diagrams, graphs; understand the content of certain information; find the necessary information from various sources and record it; fill in ready-made tables, charts, diagrams, graphs; understand information and be able to transform it; apply information in the learning process, be able to critically analyze any information and evaluate it. It is digital technologies that help teachers to form such concepts as: data, data grouping, table, diagram, graph, icon, chart, line graph, bar graph, histogram, pie chart.

At the same time, researchers have focused on the general disadvantages and risks of using digital technologies: information overload (excessive amounts of information can lead to overload of students); reduced social interaction (replacement of live communication with teachers and classmates with virtual communication); health problems (prolonged sitting at the computer can lead to visual impairment, posture, and addiction); unequal access (not all students have access to digital technologies, which can increase social

The war has significantly exacerbated the existing problems with the use of digital technologies in the educational process of primary school. Among the problems that have not been solved in three years, survey participants point to the following: lack of quality Internet (64.7%); insufficient material and technical support for students (56.8%); rolling power outages (49.1%); low level of self-organization and motivation of students (41.4%); difficulties with distance learning for primary school students (13.9%), insufficient level of digital competence of teachers (5.1%) (Online survey results, 2023).

In our opinion, a concrete step towards partially solving these problems is to develop the readiness of future primary school teachers to use digital technologies in the process of teaching mathematics to primary school students.

Responding to the challenges of today, in accordance with the Standard of Higher Education in the specialty 013 Primary Education, the content of the first ("General Issues of Methods of Teaching Mathematics in Primary School") and second ("Some Issues of Methods of Teaching Mathematics in Primary School") modules of the program of the discipline "Methods of Teaching Mathematics" provides for the formation of future primary school teachers' readiness to use information and digital technologies in the process of teaching mathematics to primary school students.

We define the readiness of future primary school teachers to use information and digital technologies in the process of teaching mathematics to primary school students as a holistic personal property that involves a structural combination of four components (motivational, cognitive, operational, reflective) that ensure the ability of students to use open resources, information, communication and digital technologies, and operate them in their professional activities (Karapuzova, Shakotko, 2023).

In the process of studying the first content module of the program of the discipline "Methods of Teaching Mathematics", students get acquainted with the work and capabilities of digital learning resources, in particular, the educational platform "Vseosvita", the online portal "For the lesson", the group "Mathematics. "Ronok. Pilot. - Facebook", analyze them for the possibility of choosing them in accordance with the purpose and content of the educational material, the stage of the lesson, forms

of organization of learning activities of younger students; get acquainted with models of blended learning, evaluating their disadvantages and advantages. Examples of tasks: select multimedia presentations for the topic “Numbering Numbers within 10”; select interactive exercises for the topic “Exploring a Rectangle”; create a game on the topic “Addition and Subtraction within 10” using the LearningApps service; in groups of 2-3 students, develop a learning project “What is the use of mathematics”; find a lesson-quest on any topic on electronic resources, describe the features of its implementation; select an online test to check students' learning achievements in the content area “Expressions, Equations, Inequalities,” etc. While working with various educational platforms, students also participate in online conferences, listen to webinars on topics of interest to them, and report on their achievements in practical or laboratory classes.

The study of the second content module of the discipline involves students applying the acquired knowledge in a practice-oriented environment, implementing electronic educational resources in the process of developing fragments and lesson plans in mathematics. The types of tasks are: grouping into groups of 2-3 students, prepare a training project “Interesting ways of calculations”; make a SCREEN SHOT of exercises on the phased introduction of oral methods of calculating multiplication; make an interactive game on the topic “Numbering numbers in hundreds”; make a mathematical dictation on the topic “Numbering multidigit numbers” with a presentation; create a mental map for the topic “Equations. Methods of solving equations”; create an online test for the topic ‘Adding and subtracting two-digit numbers’, make a digital presentation on the topic ‘Collaborative tasks’, develop a lesson plan for a quest to test students' learning achievements at the end of the second grade, etc. Upon completion of a particular topic of the second module, students, organized into groups, create mental maps either for the entire topic or for one of the subtopics, which allows the teacher to determine the quality of student learning.

During the industrial pedagogical practice, students have to conduct an open lesson using information educational technologies, develop test differentiated tasks in mathematics on the basis of the platforms “For the lesson” or Google Forms for topics according to the teacher's calendar planning, and make an original teaching tool (Lepbook or electronic didactic guide).

As the results of the observation showed, such an organization of teaching the discipline “Methods of teaching mathematics” increases students' motivation to study the subject, forms the desire for self-education and self-development in the field of reasonable use of electronic learning tools in the process of forming students' mathematical competencies.

It should be noted that the use of digital technologies in teaching mathematics to primary school students has great potential, but requires a cautious and balanced approach. To achieve optimal results, it is necessary to take into account both the benefits and risks associated with the use of digital tools. To achieve maximum results, it is necessary to carefully select the platform, taking into account its features and the needs of students.

A balanced implementation of digital tools, professional development of teachers, and monitoring of the effectiveness of technology use are key aspects to achieving success in this area. The prospects for the development of primary education lie in the harmonious combination of humanity and technology, the integration of emotional intelligence, and ensuring access to quality education for all students.

References

Karapuzova N.D., Shakotko V.V. Formation of future primary school teachers' readiness to use information and digital technologies in teaching mathematics. Bulletin of Hlukhiv National Pedagogical University named after Oleksandr Dovzhenko. Hlukhiv. Issue 1(51), 2023. C.272-280.

Basic textbooks and teaching aids for primary school: URL: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1KNxK-QSJxSFmexcGOP9irYw-ufgBwfiQbajDldiLNvQ/edit?ts=5a382670#gid=1870606315>.

Results of the online survey “Readiness and needs of teachers to use digital tools and ICTs in the context of war: 2023”. Analytical report. Kyiv: IEC of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, 2023. 81 c.

Skvortsova S.O., Onoprienko O.V. New Ukrainian school: methods of teaching mathematics in grades 3-4 of general secondary education institutions on the basis of integrative and competence approaches: a study guide. Kharkiv: "Ranok, 2020. 320 c.