

УДК 37.004:51

DOI:

Наталія Бахмат, доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри теорії та методики початкової освіти
Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

РОЛЬ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ

У статті розглянуто умови використання цифрових технологій у навчанні математики учнів початкових класів, виокремлено їхню педагогічну значимість. Окреслено сучасні підходи до використання цифрових технологій у навчанні математики учнів початкових класів, які сприяють підвищенню ефективності освітнього процесу, вихованню творчої, активно мислячої, успішної в майбутньому житті особистості. В основі авторського бачення лежить припущення, що питома вага цифрових технологій у навчанні математики учнів початкових класів повинна варіюватися досить широко – від окремих фрагментів, до цілісної побудови навчальної програми на базі комп'ютерних ігор, зокрема.

Ключові слова: уміння вчитися; особистісний розвиток; засоби навчання; цифрові ресурси; інтерактивне навчання.

Рис. 2. Літ. 13.

Nataliia Bakhmat, Doctor of Sciences(Pedagogy), Professor,
Professor of the Theory and Methods of Primary Education Department
Kamyanets-Podilskyi Ivan Ohiyenko National University

THE ROLE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN TEACHING MATHEMATICS TO PRIMARY SCHOOL STUDENTS

The article outlines the modern approaches to the use of digital technologies in teaching mathematics to primary school students. The starting point of the author's concept is the separation of the education digitalization challenges to the knowledge, skills and abilities of primary school students. It is shown that increasing the efficiency of the educational process, training the creative, active thinking, successful in the future life individual with the help of digital technologies is becoming a today's requirement. An emphasis is made on the importance of studying mathematics in primary school, which ensures the students mathematical competencies formation, in particular, providing them with systematic mathematical knowledge, skills and abilities that are necessary to their daily lives. It is noted that interactive games can be used in teaching mathematics as a tool to explain new learning material, unite students, foster mutual respect for each other, learn about local and foreign traditions, and demonstrate interesting events and more. Digital technologies are considered as a universal means of educational activities, which can be used in different content and organization of mathematics lessons. The use of digital technologies by primary school teachers opens up significant additional reserves for improving the effectiveness of learning and makes changes in all components of the educational process (content, methods, tools, purpose and forms of learning).

It is proved that the activity of teachers in the direction of finding ways to improve the teaching and education of students, in particular in the study of mathematics, is becoming a matter of time. The author's vision is proposed, according to which the digital technologies in teaching mathematics to primary school students will have pedagogical significance if they are aimed at their gradual, progressive, creative, comprehensive development of each student's abilities as an individual.

Keywords: digital technologies; digitalization; learning, educational process; mathematics; interactive games; development of mental activity; teaching aids; mathematics lessons.

Постановка проблеми. У сучасних умовах проблеми інформації, поява цифрових технологій (ЦТ) в освіті і виробництві спонукає до потреби формування в учнів уміння навчати самого себе, бути самому собі вчителем, уміти знаходити відповіді на питання, що цікавлять, у джерелах інформації, в тому числі цифрових, уміти організувати особисту навчальну діяльність. При вступі дитини до початкової школи в її житті відбуваються важливі зміни – докорінно змінюється соціальна

ситуація особистісного розвитку, формуються уміння навчальної діяльності. У процесі освітньої діяльності розвиваються основні психологічні зміни дитини молодшого шкільного віку. Уміння вчитися стає важливим аспектом у психічному та психологічному розвитку особистості в ПШ, адже дитина, яку навчають дорослі, отримує можливість стати суб'єктом особистого розвитку – особою, яка навчає та свідомо і цілеспрямовано змінює себе.

Аналіз основних досліджень і публікацій. У навчанні цифрові технології, які проникають в

усі сфери життя, вимагають від кожної особи оперативної й якісної обробки, передавати, демонструвати свої знання та вміння. Сучасні діти, які вже з раннього віку оточені різними цифровими засобами, з легкістю приймають їх у своє життя й досить просто опановують різноманітні ресурси, засновані на цифрових технологіях (ЦТ). Це є однією з причин того, що у часи інтенсивної цифровізації суспільства, традиційні форми та засоби навчання, які передбачають використання лише паперових носіїв інформації, уже не можуть задовольнити освітні потреби учнів початкових класів. Саме тому підвищення ефективності освітнього процесу, виховання творчої, активно мислячої, успішної в майбутньому житті особистості за допомогою ЦТ стає вимогою сьогодення. Зазначене незаперечно стосується веб-ресурсів, електронних підручників і посібників (загалом електронних освітніх ресурсів), які на сьогодні стали невід'ємною частиною освітнього процесу, за допомогою яких він стає більш повноцінним і цікавим для сприйняття учнями [8, 346].

Відзначимо, що у молодшому шкільному віці триває соціально-особистісний розвиток дитини, цей віковий період характеризується появою досить усвідомленої системи уявлень про навколишніх людей, соціальних і міжособистісних відносин про себе, про морально-етичні норми, на основі яких будуються взаємини з однолітками і дорослими, близькими і чужими людьми. Самооцінка дитини, залишаючись досить оптимістичною та високою, стає все більш об'єктивною і самокритичною [11]. Відповідно роль освітнього процесу у розвитку дитини важко переоцінити.

Зазначене дає змогу ствердитись у потребі підвищення активності вчителів початкових класів у напрямі пошуку шляхів поліпшення навчання та виховання школярів, зокрема у вивченні математики. Формуванню та розвитку розумових здібностей учнів початкових класів сприяє використання математичних основ як особливий метод пізнання світу. Навчання математики в початкових класах забезпечує формування математичних компетентностей учнів, зокрема, надання їм системних математичних знань, формування умінь і навичок, що є необхідними у їх щоденній життєдіяльності [1; 10; 5; 6]. Зазначене стає передумовою системного взаємозв'язку з іншими шкільними предметами та сприяє їх логічному концентричному вивченню. Як зазначає американська дослідниця Еббі Кінг, "Арифметика і математика викладаються за допомогою концентричних методів упродовж багатьох десятиліть. Числа

вводяться та вивчаються, переглядаються, коли вводиться додавання, знову повертаються до віднімання, множення тощо. Іншим прикладом є викладання природничих наук у китайських школах: замість того, щоб наука про життя, наука про Землю, фізика, біологія та хімія розділялися та вивчалися послідовно, щорічна навчальна програма переглядає зміст предметів, які вивчалися раніше. Вважається, що вивчення основ, які потім регулярно переглядаються, надбудовуються, поглиблюються та розширюються щоразу, веде до кращого розуміння взаємозв'язків суб'єкта" [12].

Отже, математична компетентність, яка формується у початковій школі, стає підґрунтям забезпечення наступності освітнього процесу між початковою освітою та основною ланкою закладу освіти. Слід зазначити, що розвитку математичної освіти завжди приділяли і приділяють увагу вчені та практики, зокрема Н. Бакан, М. Богданович, О. Гайштут, Н. Глузман, З. Головка, Н. Походжай Л. Коваль, М. Козак, О. Комар Я. Король, О. Корчевська, Л. Кочина, М. Левшин, Н. Листопад, Г. Лищенко, С. Логачевська, О. Онопрієнко, С. Скворцова, І. Романишин Н. Шост та інші.

Мета статті – розглянути умови використання цифрових технологій у навчанні математики учнів початкових класів та виокремити їхню педагогічну значимість.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для визначення ступеня розкриття проблеми дослідження застосовано комплексний підхід; використано методи системного аналізу науково-педагогічної літератури, індукції і дедукції, абстрагування та конкретизації, порівняння, що дали можливість розкрити методологічні і теоретичні засади, категоріальний апарат дослідження; пояснення й обґрунтування для формулювання висновків дослідження.

Дослідниця О. Онопрієнко вказує, що "початковий курс математики реалізується таким чином, що водночас із предметними математичними вміннями в учнів цілеспрямовано формують когнітивні (інтелектуальні) вміння загально-навчального плану – визначати об'єкти аналізу й синтезу та їх компоненти; виявляти істотні ознаки об'єкта; виконувати порівняння за різними основами; встановлювати причинно-наслідкові зв'язки; оперувати поняттями, судженнями; виділяти компоненти доказовості; формулювати проблеми і визначати способи їх розв'язання та ін. Зазначені та інші когнітивні вміння є універсальними для багатьох шкільних предметів способами набуття, організації і застосування знань, вони забезпечують чітку

структуру змісту й реалізацію навчальних задач, які постають не лише в межах названих предметів, а й в інших ситуаціях” [9, 6]. Вивчаючи та аналізуючи стан навчання в початкових класах, дослідники стверджують, що в теперішній час учителі в процесі навчання на всіх етапах зустрічаються з такими проблемами розвитку шкільної освіти [1; 9; 10; 11]:

- невідповідність змісту чинних традиційних підручників і знань, породжених новою науковою парадигмою;

- суперечності між зростаючим обсягом інформації, який потрібно дати учневі, та обмеженою кількістю навчального часу;

- суперечність логіки контенту підручників, де завжди проглядається прагнення руху від загального до частинного, натомість процес пізнання в цілому йде зворотним шляхом;

- недостатнє врахування психофізіологічного розвитку учнів і їх індивідуальних здатностей до навчання;

- відставання розвитку методики навчання як науки від сфери застосування її вчителями.

Аналітичний огляд результатів наукових досліджень показує, що при використанні відповідної методичної підтримки та вибору засобів навчання з урахуванням психологічних принципів навчання, застосування ЦТ, зокрема, електронних підручників, дає змогу підвищити ефективність освітнього процесу. З кожним роком використання паперових підручників і навчальних посібників стає більш проблематичним, адже їх зміст, нерідко, перестає бути актуальним ще до їх надходження до шкільних аудиторій. Розв’язанням цієї проблеми може стати використання і розроблення навчальних засобів на основі ЦТ. Адже вони: по-перше, відкривають можливість динамічної зміни і доповнення контенту відповідно до змін в науці, культурі; по-друге, такі засоби вчитель може створити сам або безкоштовно завантажити з Інтернету.

Загальновідомо, що більшість дітей початкової школи досить позитивно сприймають комп’ютерні ігри. Це можна пояснити тим, що відповідно до особливостей психоемоційного розвитку такого віку школярів, для них гра, це – спосіб пізнання навколишнього світу. Математичні ігри, як правило, є надзвичайно цікавими, захопливими та пізнавальними. Здебільшого вони за своєю сутністю – інтерактивні. Їх відносять до тих, які передбачають активність всіх учасників освітнього процесу. Як стверджують Г. Філіппова та В. Горюнова, “у педагогічній практиці вже давно застосовується такий термін як “активні методи і форми навчання”. Він об’єднує групу

педагогічних технологій, що досягають високого рівня розвитку і активності діяльності учнів” [11].

Однак не слід сприймати інтерактивні ігри тільки як забаву чи розвагу, адже їх можна використовувати в навчанні математики як інструмент для досягнення конкретних цілей: пояснення нового навчального матеріалу у невимушеній формі, згуртування учнів класу, виховання взаємоповаги, ознайомлення з місцевими та зарубіжними традиціями, демонстрації цікавих подій тощо. При освоєнні будь-якої діяльності молодший школяр набуває нові вміння та навички: в грі – уяву, у праці – планування, а в навчальній діяльності – вчити себе (вміння вчитися).

Ми підтримуємо думку зарубіжних практиків, які стверджують, що “Елементарна програма з математики повинна вчити набагато більше, ніж “як” проста арифметика. Програми з початкової математики мають бути глибокими та широкими та ґрунтуватися на стандартах. Вони повинні не тільки сформувати необхідні навички учнів, але й переконатися, що вони розуміють, як вони прийшли до правильного рішення. Шукаючи онлайн-програми з математики для учнів початкових класів, також важливо шукати навчальні програми, які викладають поняття в належній послідовності. Ефективна програма з математики для початкової школи дозволяє дітям поступово розвивати розуміння, навички та впевненість у власному темпі. Якісне викладання та навчальна програма відповідають якісній послідовності” [13].

Нині розроблено безліч цифрових ресурсів в Інтернеті, метою яких, є розширення можливостей і допомога вчителю при підготовці, організації та проведенні уроків (приклад наведено на рис. 1).

Такі ресурси містять в своїй основі, так зване, “інтерактивне навчання”. “Інтерактивне навчання – це, перш за все, діалогове навчання, під час якого здійснюється взаємодія вчителя та учня. Інтерактивні технології – це така організація процесу навчання, в якому неможлива неучасть учня в колективній роботі, заснованому на взаємодії всіх його учасників процесу навчання. Інтерактивні технології спрямовані на те, щоби залучити всіх учнів до обговорення теми, виконання завдань, презентацію результатів самостійної роботи. Зробити їх участь зацікавленим, мотивованим, націленим на досягнення результатів” [11].

Необхідно зауважити, що часто педагоги відводять ЦТ допоміжну роль в освітньому процесі початкової школи, підкреслюючи, що такі



Рис. 1. “Лічба”. Вправа для тих, хто починає вчитися (<http://samouchka.com.ua/ukr/>)

засоби можна застосовувати лише на його певних етапах і тільки для розв’язування окремих задач – наприклад, для підвищення наочності, активізації пізнавальної діяльності.

Однак, Л. Карташова не погоджується з такими твердженнями, вона зазначає, що ЦТ є універсальним засобом освітньої діяльності; можуть бути використані на різних за змістом і організацією заняттях [3]. Щодо початкових класів, то науковці зауважують, що використання ЦТ відкриває суттєві додаткові резерви підвищення ефективності навчання та вносить зміни в усі компоненти освітнього процесу: зміст, методи, засоби, мету та форми навчання [4; 11].

Зазначене підтримується й іншими дослідниками. Так у роботах [3] широко розкрито питання впливу застосування ЦТ на розвиток розумової діяльності учнів: розкриття інтелектуального потенціалу та творчих здібностей особистості, формування ситуативного та наукового мислення. Як вони доводять, використання ЦТ стимулює розумову діяльність зокрема, мислення, сприймання, увагу та пам’ять; підтримують інтерес до заняття; стимулюють мовленнєву діяльність; створюють та підсилюють мотивацію; відкривають додаткові можливості рефлексії; розширюють можливості подання інформації (Рис.2).

Результати огляду наукових досліджень

застосування ЦТ у навчанні математики учнів початкових класів, показують, що вони можуть виступати як об’єкт вивчення та як засіб забезпечення якісної діяльності учасників освітнього процесу. Так, на певних етапах ЦТ доповнюють вчителя як джерело навчальної інформації (яке частково або повністю замінює інформацію від вчителя або підручника); засіб наочності (якісно нового рівня з можливостями відео ефектів та мультимедіа); індивідуальний інформаційний простір; тренажер; засіб діагностики, оцінювання і контролю.

Так, зарубіжні практики, наводячи “Навчальну програму з математики для 1 класу”, пояснюють, що “Цього року ваш учень почне розуміти, як математика всюди оточує їх. У першому класі учні працюють з цілими числами та розрядними значеннями, навчаючись додавати й віднімати до 20. Вони розвиватимуть відчуття чисел, коли рахують і порівнюють величини, математично описують ситуації та описують об’єкти. Вибираючи програму з математики для першого класу, шукайте програму, яка заохочує природну цікавість вашої дитини до чисел у їхньому світі. Це також повинно допомогти учням створити “математичний настрій” – переконання, що вони можуть займатися математикою. Завдяки інтерактивним мультимедійним урокам із барвистими анімаціями, кумедними персонажами



Рис. 2. Вплив засобів ЦТ на розвиток розумової діяльності учнів початкових класів

та привабливими піснями навчальна програма з математики для 1 класу викликає захоплення учнів від навчання. Деякі з цілей, до яких буде прагнути учень першого класу з математики, включають: уміння рахувати, визначати та записувати числа; виконувати одноцифрове додавання і віднімання; мати розуміння кількості (більше і менше); знайомство з візерунками та формами; знання розрядного значення (одиниці, десятки тощо). Математика в початковій освіті повинна інтегрувати знання та навички, необхідні учням, щоб бути успішними в подальшому навчанні, кар'єрі та житті" [13].

Розглядаючи особливості розроблення та використання ЦТ як засобів у навчанні математики учнів початкових класів, зауважимо, що у педагогіці на сьогодні немає однозначного визначення поняття "засоби навчання". Адже цим терміном позначаються об'єкти (різноманітні матеріали і знаряддя), що використовуються учасниками освітнього процесу та, завдяки використанню яких більш успішно і за раціонально скорочений час досягаються поставлені цілі навчання.

Однак враховуючи, що основоположним дидактичним призначенням ЦТ як засобів навчання є підвищення якості процесу засвоєння навчального матеріалу, слід опиратися на те, що їх відбір має визначатися [2]: завданнями уроку; змістом навчального матеріалу; методами

навчання; уподобаннями учасників освітнього процесу.

Нині на ринку цифрових засобів все більше зростає кількість навчальних програм, електронних підручників, посібників, що призначені для використання у початкових класах. Відслідковування їх ролі у навчанні математики молодших показує, що вона з часом змінюється – від допоміжної, ілюстративної до такої, що зумовлює організацію освітнього процесу за спрямовуючої діяльності вчителя. Він, як організатор і куратор у наданні знань, має вибрати засоби навчання, продумати, як їх інтегрувати, дібрати стратегію навчання, що відповідає поставленій меті та узгодити все зазначене із традиційними технологіями.

Які зміни вносить використання ЦТ в освітній процес, можна узагальнити на основі огляду праць [8; 2; 11], зокрема: підвищення ефективності за рахунок внесення різноманітності на різних етапах уроку; розширення спектру додаткових джерел підготовки до уроку вчителю і учням; презентація деяких процесів у динаміці (відеофрагменти, анімація); посилення наочності (зображення; демонстрація об'єктів, які іншим способом показати не можна); якісне закріплення і відпрацювання навичок учнів; підвищення інтересу учнів до отримання знань; надання урокам емоційності; можливість об'єктивного оцінювання рівня знань учнів; підтримка самостійності школярів тощо.

У контексті зазначеного вище, вважаємо за необхідне звернути увагу на те, що використання ЦТ суттєво підсилює творчу діяльність учителя початкових класів. Його професійна діяльність за впровадження ЦТ полягає, у проектуванні та підготовці дидактичних засобів, розробленні методики їх використання, відборі навчального матеріалу, організації освітнього процесу із залученням програмування. Учитель може самостійно формувати план проведення уроку, підбирати додаткові матеріали для процесу навчання, складати контрольні роботи, розробляти завдання для здійснення як індивідуалізованого, так і диференційованого підходу до учнів у процесі використання програмних засобів. Проте досі залишається нерозв'язаним питання систематичного розроблення та впровадження методики навчання математики учнів початкових

класів з використанням ЦТ, створення дієвих механізмів їх упровадження в освітній процес.

За авторським баченням, ЦТ у навчанні математики молодших школярів матимуть лише тоді педагогічну значимість, якщо спрямовані на поступовий, прогресивний розвиток творчості кожної дитини, всебічний розвиток її здібностей. При цьому питома вага ЦТ у освітньому процесі початкової школи повинна варіюватися досить широко – від окремих фрагментів до цілісної побудови навчальної програми на базі комп’ютерних ігор.

Аналітичний огляд ролі ЦТ у навчанні математики молодших школярів уможливив з’ясувати, що психолого-педагогічні аспекти інформатизації початкової школи є різноманітними й багатоплановими. Цифрові технології сприяють розвитку творчого, продуктивного мислення, вони є дієвим засобом формування загальних психологічних якостей особистості учнів молодшого шкільного віку. На основі зазначеного можна узагальнити дидактичні засади в навчанні математики учнів початкових класів, що, на нашу думку, мають найбільше значення для підтримки традиційних систем навчання в початковій школі та організації освітнього процесу:

- врахування особистісних потреб та якостей учнів – застосування ЦТ дозволяє індивідуалізувати й диференціювати освітній процес через засоби візуалізації, відкриваючи змогу кожному учневі самостійного вибору режиму навчальної діяльності. Зважаючи на різнорівневі особливості кожного учня як особистості, орієнтація на здібності “середнього” учня часто призводять до втрати зацікавленості на уроках одних учнів і неможливості активного залучення інших. Робота учнів за індивідуальною траєкторією з використанням ЦТ створює комфортні умови для виконання завдань, передбачених програмою – кожен учень працює з оптимальним саме для нього навантаженням;

- мотиваційний аспект – використання ЦТ, дає змогу посилити мотивацію навчання. Адаптуючи на ПК, учень отримує змогу довести розв’язання будь-якої навчальної задачі до кінця, оскільки йому надається необхідна допомога, йому пояснюється розв’язання, він може обговорити його оптимальність. Використання ЦТ може впливати на підвищення мотивації учнів, розкриваючи практичну значимість навчального матеріалу, надаючи їм можливість проявити оригінальність: поставити цікаве завдання; запропонувати будь-які рішення без небезпеки отримати за це низький бал. Усе зазначене сприяє

формуванню позитивного ставлення до освітнього процесу загалом;

- зміна форм і методів навчальної діяльності – можливість організувати інформаційно-навчальну, експериментально-дослідницьку діяльність, спрямованість на вдосконалення освітнього процесу, вмотивування до використання ЦТ як окремим учнем, так і групою учнів, вчителями – що, реально сприяє створенню сучасної інноваційної цифрової педагогіки;

- демонстрація навчальної інформації – представлення навчальних матеріалів постійно розширюються, а саме, вдосконалюються: мультимедійні технології, які забезпечують комплексне (звук, текст, колір, об’єм, анімація тощо) сприйняття інформації; веб-ресурси, що допомагає розширити межі соціального оточення, в якому здійснюється пізнавальний розвиток учнів тощо;

- контроль та оцінювання діяльності учнів – нівелюється проблема суб’єктивного оцінювання знань в опитуванні (зокрема, тестуванні); відбувається миттєвий аналіз відповіді, що дає можливість учню або ствердитися в своїх знаннях, або попрацювати повторно над завданням, або звернутися за допомогою до вчителя.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Цифрові технології дають змогу якісно змінити контроль за діяльністю учнів, забезпечуючи при цьому гнучкість управління освітнім процесом. У основі авторських бачень лежить припущення, що питома вага ЦТ у навчанні математики учнів початкових класів повинна варіюватися досить широко – від окремих фрагментів, до цілісної побудови навчальної програми на базі комп’ютерних ігор, зокрема. Цифрові технології сприяють розвитку творчого, продуктивного мислення, вони є дієвим засобом формування і розвитку загальних психологічних якостей особистості учнів молодшого шкільного віку.

Перспективи подальших наукових пошуків пов’язані з розробкою та впровадженням методичної системи формування математичної компетентності молодших школярів засобами цифрових технологій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Богданович, М. В., Козак, М. В., Король, Я. А. *Методика викладання математики в початкових класах*: навчальний посібник. 4-те вид., перероб. і допов. Тернопіль: Навчальна книга–Богдан. 2016. 360 с.
2. Каменева, Т.М. *Теоретичні основи навчання*: навчально-методичний посібник. Київ: МНУЦ. 2018. URL: http://www.irtc.org.ua/dep105/publ/2018/Teor_osnovi_navtshannya.pdf.

3. Карташова, Л. А., Мадзігон, В. М. Концептуальні засади інформаційно-технологічної системи навчання майбутнього вчителя. *Педагогічний дискурс: зб. наук. праць*, 2010. № 7. С. 111–117.
4. Коваль, Л.В. Сучасні навчальні технології в початковій школі: навч.-метод. посіб. Донецьк: ТОВ "ЮгоВосток, Лтд". 2006. 225 с.
5. Король, Я.А. Формування практичних умінь і навичок на уроках математики. 1–4 класи. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан. 2009. 136 с.
6. Корчевська, О.П. Навчасмо математики. 1–4 класи: методика роботи над задачами. Тернопіль: Мандрівець. 2011. 160 с.
7. Митник О.Я. Навчально-творча діяльність молодших школярів на уроках математики. Методика навчання математики в системі післядипломної освіти. Київ: Початкова школа. 2005. 96 с.
8. Морзе, Н. Як визначити педагогічну цінність електронних засобів призначення? *Директор школи, ліцею, гімназії*. 2007. №4. С. 31–36.
9. Онопрієнко, О. Формування змісту навчання математики в початковій школі на засадах компетентнісного підходу. *Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць*. Київ: Пед. думка. 2011. №11. С. 307–314.
10. Руденко Н.М. Інтерактивні технології навчання на уроках математики у початковій школі: від планування до результату. *Педагогічна освіта: теорія і практика. Психологія. Педагогіка: збірник наукових праць*. 2019. №32, С. 22–28.
11. Філіппова Г.Н., Горюнова В.А. Особливості інтерактивного навчання в початковій школі. *Науково-методичний електронний журнал "Концепт"*. 2016. №46. С. 399–404. URL: <http://e-koncept.ru/2016/76554.htm>
12. Abby King. Science Fair Project Ideas for Kids, Middle & High School Students. *Probability & Statistics "Methods of Teaching Mathematics in Primary School"*. 2017. Available at: <https://sciencing.com/methods-of-teaching-mathematics-in-primary-school-12745838.html>.
13. Elementary School Math Curriculum. 2022. Available at: <https://www.time4learning.com/homeschool-curriculum/elementary-school/math>. Html
14. systemy navchannya majbutnogo vchytelya [Conceptual bases of information-technological system of training of the future teacher]. *Pedagogical discourse: coll. science. works*, no.7, pp.111–117. [in Ukrainian].
15. Koval, L.V. (2006). Suchasni navchalni tehnologii v pochatkoviy shkoli: navch.-metod. Posib. [Modern educational technologies in primary school: a textbook]. Doneczk, 225 p. [in Ukrainian].
16. Korol, Ya.A. (2009). Formuvannya praktychnyh umin i navychok na urokah matematyky 1–4 klasy [Formation of practical skills in mathematics lessons. Grades 1–4]. Ternopil, 136 p. [in Ukrainian].
17. Korchevska, O.P. (2011). Navchayemo matematyky. 1–4 klasy: metodyka roboty nad zadachamy [We teach mathematics. Grades 1–4: methods of working on tasks]. Ternopil, 160 p. [in Ukrainian].
18. Mytnyk, O.Ya. (2005). Navchalno-tvorchya diyalnist molodshyh shkolyariv na urokah matematyky [Educational and creative activity of junior schoolchildren in mathematics lessons]. *Methods of teaching mathematics in the system of postgraduate education*. Kyiv, 96 p. [in Ukrainian].
19. Morze, N. (2007). Yak vyznachyty pedagogichnu cinnist elektronnyh zasobiv pryznachennya? [How to determine the pedagogical value of electronic means of appointment?]. *Head of school, lyceum, gymnasium*, no. 4, pp.31–36. [in Ukrainian].
20. Onopriyenko, O. (2011). Formuvannya zmistu navchannya matematyky v pochatkovij shkoli na zasadaх kompetentnisnogo pidxodu [Formation of the content of teaching mathematics in primary school on the basis of the competence approach]. *Problems of the modern textbook: coll. Science. works*. Kyiv, no.11, pp. 307–314. [in Ukrainian].
21. Rudenko, N.M. (2019). Interaktyvni tehnologii navchannya na urokah matematyky u pochatkovi shkoli: vid planuvannya do rezultatu [Interactive learning technologies in mathematics lessons in primary school: from planning to results]. *Pedagogical education: theory and practice. Psychology. Pedagogy: a collection of scientific works*, no.32, pp. 22–28. [in Ukrainian].
22. Filippova, G.N., & Goryunova, V.A. (2016). Osoblyvosti interaktyvnogo navchannya v pochatkovij shkoli [Features of interactive learning in primary school]. *Scientific and methodical electronic journal "Concept"*, no. 46, pp. 399–404. Available at: <http://e-koncept.ru/2016/76554.htm>. [in Ukrainian].
23. Abby King (2017). Science Fair Project Ideas for Kids, Middle & High School Students. *Probability & Statistics "Methods of Teaching Mathematics in Primary School"*. Available at: <https://sciencing.com/methods-of-teaching-mathematics-in-primary-school-12745838.html>. [in English].
24. Elementary School Math Curriculum (2022). Available at: <https://www.time4learning.com/homeschool-curriculum/elementary-school/math.html>. [in English].

REFERENCES

1. Bogdanovych, M. V., Kozak, M. V., & Korol, Ya. A. (2016). *Metodyka vykladannya matematyky v pochatkovykh klasah: navchalnyj posibnyk* [Methods of teaching mathematics in primary school: a textbook]. The 4th ed., Revised. And add. Ternopil, 360 p. [in Ukrainian].
2. Kamenyeva, T.M. (2018). *Teoretychni osnovy navchannya: navchalno-metodychnyj posibnyk* [Theoretical foundations of education: a textbook]. Kyiv. Available at: http://www.irtc.org.ua/dep105/publ/2018/Teor_osnovi_navtshannya.pdf. [in Ukrainian].
3. Kartashova, L. A., & Madzigon, V. M. (2010). *Konceptualni zasady informacijno-technologichnoyi*

Стаття надійшла до редакції 21.02.2022