

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПЕДАГОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ТЕОРІЇ ТА МЕТОДИКИ ДОШКІЛЬНОЇ ТА ПОЧАТКОВОЇ
ОСВІТИ

**Формування математичних компетентностей у молодших школярів
засобами цифрових освітніх ресурсів»**

Кваліфікаційна робота (проект)
на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти

Виконала: студентка 2курсу, 261М групи
Спеціальності 013 Початкова освіта
Освітньо-професійної (наукової)
програми Початкова освіта

Тетяна ПАСЬКО

Керівник: к.пед.н., доцентка

Олена САГАН

Рецензентка: директорка Херсонського НВК
«Дошкільний навчальний заклад -
спеціалізована школа з поглибленим
вивченням англійської мови I - III ступеня
гімназія» № 56 Херсонської міської ради
Світлана МИКИТЮК

Івано-Франківськ - 2025 року

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1.	8
Теоретичні основи формування математичної компетентності учнів початкових класів в сучасних умовах	
1.1. Аналіз наукових підходів до визначення математичних компетентностей молодших школярів	8
1.2. Класифікація та можливості використання цифрових освітніх ресурсів у початковій школі	11
1.3. Використання цифрових освітніх ресурсів як педагогічна умова для розвитку математичних компетентностей здобувачів початкової освіти	15
РОЗДІЛ 2.	21
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЦИФРОВИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ	
2.1. Опис констатувального етапу дослідження	21
2.2. Організація та перебіг формувального етапу дослідження	28
2.3. Аналіз результатів	37
2.4. Рекомендації щодо організації уроків математики з використанням цифрових інструментів	39
ВИСНОВКИ	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	48
ДОДАТКИ	53

ВСТУП

У сучасних умовах цифрової трансформації освіти особливого значення набуває використання цифрових освітніх ресурсів (ЦОР) для формування математичних компетентностей у молодших школярів. Використання інтерактивних платформ, мобільних додатків, гейміфікованих завдань та адаптивних навчальних технологій підвищує підвищення мотивації учнів, розвитку критичного мислення, логічного аналізу та математичного моделювання. Володіння математичними знаннями та вміннями є необхідною умовою успішної адаптації дитини до сучасного світу.

У міжнародному дослідженні освітніх досягнень учнів PISA математична компетентність трактується як здатність розпізнавати практичні задачі, які можна розв'язати математичними методами, а також уміння формулювати, розв'язувати відповідні задачі та інтерпретувати отримані результати в контексті задач. Діяльний підхід до математичної компетентності здійснюється через перелік здібностей, подібних до того, що міститься в освітньому стандарті, але з більшою деталізацією.

Для характеристики рівнів математичної компетентності у PISA видано відповідні види діяльності: відтворення, визначення та обчислення; встановлення зв'язків і інтеграція знань для розв'язання проблем; математизація, математичне мислення, узагальнення та інтуїція.

Окреслена проблема знаходиться у полі зору як науковців, так і педагогів-практиків. У Державному стандарті початкової освіти визначено мету математичної освітньої галузі через формування математичної та інших ключових компетентностей; розвиток мислення, здатності розпізнавати й моделювати процеси та ситуацію з повсюдного життя, які можна розв'язувати із застосуванням математичних методів. Український центр оцінювання якості освіти (УЦОЯО) розробив рекомендації щодо формування математичної компетентності учнів на рівнях початкової освіти,

які відповідають відповідям на питання про сутність математичної компетентності, рівень знань та вміння учнів, а також аналізованих підручників з математики.

Провідними вітчизняними методистами Коваль Л., Листопад Н., Онопрієнко О., Романишин Р., Скворцовою С. та ін. розкривається сутність і ефективні шляхи формування математичної компетентності здобувачів початкової освіти, яка розглядається лише як сукупність предметних знань, умінь і навичок. На думку вчених, окреслена компетентність формується в процесі навчання та життєвого досвіду, поєднуючи знання та вміння учня з інтегральними показниками підготовленості. Таким чином, вона має здатність використовувати набуті знання та навички для розв'язання реальних проблем у повсякденному житті.

У сучасному світі діти з раннього віку перебувають у цифровому середовищі, що передбачає широке залучення інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес. Використання цифрових освітніх ресурсів дозволяє зробити навчання більш цікавим, наочним та ефективним, а також сприяє розвитку пізнавальної активності та самостійності учнів. У чисельних дослідженнях вчених знаходимо розвідки щодо доцільності та ефективності використання цифрового інструментарію в освіті, їх можливостей для актуалізації пізнавального інтересу учнів. Так, Биков В., Гуревич Р., Овчарук О., Петухова Л., Полат Є., Саган О., Співаковський О., Шишкіна М. аналізують інформаційно-комунікаційне освітнє середовище як багатовекторний конгломерат педагогічних програмних продуктів, вебсайтів закладів освіти, дистанційних курсів, електронних бібліотек, медіатек та ін. Разом з цим, організаційно-педагогічні умови ефективного використання цифрових освітніх ресурсів для формування математичної компетентності здобувачів початкової освіти потребують як теоретичного обґрунтування, так і відповідних методичних рекомендацій. Все окреслене активізує вектор нашого наукового пошуку і вибір теми магістерського дослідження:

«Формування математичних компетентностей у молодших школярів засобами цифрових освітніх ресурсів».

Робота виконувалася у межах науково-дослідної теми кафедри теорії та методики дошкільної та початкової освіти «Технології підготовки конкурентноспроможного педагога дошкільної та початкової освіти в умовах євроінтеграції», державний реєстраційний номер: 0123U102952.

Мета дослідження: теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність використання цифрових освітніх ресурсів у формуванні математичних компетентностей молодших школярів.

Об'єкт дослідження: процес формування математичних компетентностей молодших школярів.

Предмет дослідження: методика використання цифрових освітніх ресурсів для формування математичних компетентностей здобувачів початкової освіти.

Гіпотеза дослідження: використання цифрових освітніх ресурсів у навчальному процесі сприяє ефективному формуванню математичних компетентностей молодших школярів за умов:

- врахування вікових особливостей учнів;
- використання різноманітних видів цифрових освітніх ресурсів;
- поєднання традиційних та інноваційних методів навчання;
- активної участі учнів у навчальному процесі.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати наукові підходи до визначення математичних компетентностей молодших школярів.
2. Дослідити класифікацію та можливості використання цифрових освітніх ресурсів у початковій школі.
3. Визначити педагогічні умови ефективного використання цифрових освітніх ресурсів для розвитку математичних компетентностей.
4. Розробити методичні рекомендації щодо впровадження цифрових ресурсів у навчальний процес.

5. Провести експериментальне дослідження та оцінити ефективність використання цифрових освітніх ресурсів у формуванні математичних компетентностей учнів початкової школи.

Наукова новизна дослідження полягає у наступному: уточнено сутність поняття математична компетентність молодших школярів з позицій інтегративного підходу, що поєднує когнітивні, діяльнісні та особистісні компоненти. Обґрунтовано педагогічні умови ефективного використання цифрових освітніх ресурсів у формуванні математичних компетентностей в умовах дистанційного навчання. Розроблено та апробовано модель інтеграції цифрових освітніх ресурсів на різних етапах уроку (актуалізація знань, пояснення, формування вмінь, рефлексія) у початковій школі. Вперше здійснено експериментальну перевірку ефективності використання цифрових ресурсів у процесі формування математичних компетентностей учнів 3 класу в умовах воєнного стану та цифрової трансформації освіти.

Практична значущість дослідження полягає у тому, що: розроблено й апробовано добірку цифрових вправ, онлайн-застосунків і методичних прийомів, що забезпечують формування різних компонентів математичної компетентності (обчислювальної, задачної, аналітичної). Створено рекомендації для вчителів щодо системного використання платформ LearningApps, Classtime, Kahoot, Quizizz, Toy Theater та ін. у навчанні математики. Надано методичні поради щодо адаптації цифрових інструментів до змісту чинної програми НУШ для 3 класу, включно з організацією дистанційного навчання.

Апробація. Основні результати дослідження оприлюднювалися на засіданнях кафедри теорії та методики дошкільної та початкової освіти ХДУ, на Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Актуальні проблеми дошкільної, початкової та спеціальної освіти в умовах кризових викликів суспільства» (Івано-Франківськ, 14-15.05.2025), Міжнародній науково-практичній конференції «Global Trends in Science, Technology and Economy» (Австрія, 17-19.09.2025), 3-ій Міжнародній

науково-практичній конференції «Science and Information Technologies in the Modern World» (Афіни, 1-3.10.2025), висвітлено у трьох публікаціях автора.

Структура роботи. Магістерське дослідження складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків.

РОЗДІЛ 1

Теоретичні основи формування математичної компетентності учнів початкових класів в сучасних умовах

1.1. Аналіз наукових підходів до визначення математичних компетентностей молодших школярів

Формування математичних компетентностей у молодших школярів є одним із ключових завдань сучасної освіти, що відображено в нормативних документах України та міжнародних дослідженнях. Для чіткого наукового розуміння цього поняття важливо проаналізувати різні підходи до його визначення.

1. Компетентнісний підхід, який передбачає, що математична компетентність - це не просто володіння знаннями та навичками, а здатність відображати їх у реальних життєвих ситуаціях. За Державним стандартом початкової освіти України математична компетентність включає:

- розуміння числових відношень і арифметичних операцій;
- уміння працювати з математичними моделями (графіки, схеми, таблиці);
- здатність аналізувати математичні закономірності та використовувати їх у повсякденному житті [5].

Компетентнісний підхід сприяє ефективному переходу від традиційної знаневої моделі освіти до дисциплінарно орієнтованої, яка зосереджується на реальних і затребуваних життям результатах навчання.

2. Діяльнісний підхід наголошує на важливості активності участі учнів у навчальному процесі та використання математичних знань у різних видах діяльності. Наприклад, у міжнародному дослідженні PISA математична компетентність трактується як здатність:

- розпізнавати проблему, яку можна без використання математики;
- формувати й розв'язувати математичні задачі;
- інтерпретувати отримані результати в контексті реальної ситуації [17].

Діальний аспект математичної компетентності збільшується через перелік здібностей, що загалом збігається зі стандартами освіти, але є більш деталізованим. Вікові та математичні особливості враховуються через відповідні обмеження в тестових матеріалах. При оцінюванні автори тесту не аналізують окремі компоненти математичної компетентності, а розглядають її як цілісний прояв навичок і вмінь, що й є як математична компетентність.

3. Відповідно до когнітивного підходу, математична компетентність формується через розвиток когнітивних процесів, зокрема:

- логічного та критичного мислення;
- просторового та алгоритмічного мислення;
- математичної інтуїції.

Значну роль у цій програмі мають сучасні цифрові освітні ресурси, які сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів.

4. Інтегративний підхід розглядає математичну компетентність як сукупність когнітивних, діяльних та особистісних складових. Він підкреслює необхідну інтеграцію математики з іншими предметами, а також розвиток в учнів здатності до рефлексії та самостійного навчання.

Таким чином, наукові підходи до визначення математичної компетентності молодших школярів відображають багатовимірність цього поняття. Вони підкреслюють значення не лише математичних знань, а й їх практичного застосування, розвитку когнітивних здібностей та інтеграції навчального матеріалу. Сучасна освіта має орієнтацію на комплексний підхід, що включає використання цифрових технологій, проблемно-орієнтоване навчання та розвиток критичного мислення. З огляду на це, математична компетентність включає:

- виконання практичних розрахунків за формулами з використанням довідкових матеріалів та обчислювальних пристроїв за потреби;
- створення та аналіз найпростіших математичних моделей;

- опис реальних залежностей, їх дослідження та представлення в графічній формі;
- розв'язування прикладних завдань, зокрема тих, що стосуються максимальних і мінімальних значень;
- аналіз числових даних, поданих у вигляді діаграм, графіків, а також опрацювання статистичної інформації;
- моделювання простих практичних ситуацій із застосуванням вивчених формул і геометричних властивостей фігур;
- визначення довжини, площі та об'ємів реальних об'єктів під час розв'язування прикладних задач із використанням довідкових матеріалів і цифрових засобів обчислення.

Таким чином, математична компетентність молодших школярів з позицій інтегративного підходу розглядається як цілісна здатність учня застосовувати математичні знання та вміння в навчальних і життєвих ситуаціях, яка формується на основі поєднання:

- **когнітивного компонента** (володіння поняттями, операціями, навичками обчислень, здатність до логічного та критичного мислення);
- **діяльнісного компонента** (уміння розв'язувати задачі, моделювати ситуації, аналізувати дані, використовувати цифрові інструменти);
- **особистісного компонента** (мотивація до вивчення математики, самостійність у навчанні, здатність до рефлексії та прийняття рішень).

Ця компетентність виявляється у вмінні молодшого школяра усвідомлено застосовувати математику для розв'язання практичних завдань, аналізу інформації та пояснення реальних явищ. Математична компетентність формується в процесі активної пізнавальної діяльності, використання проблемно-орієнтованих завдань та інтеграції цифрових освітніх ресурсів у навчальний процес. Вона є основою для розвитку

логічного мислення, креативності та здатності до прийняття обґрунтованих рішень.

1.2. Класифікація та можливості використання цифрових освітніх ресурсів у початковій школі

Цифрові освітні ресурси для початкової школи можна класифікувати за кількома критеріями:

1.1. За типом навчального контенту:

- інтерактивні електронні підручники та посібники (наприклад, електронні версії підручників з мультимедійними елементами);
- навчальні відео та аудіоматеріали (освітні платформи YouTube Kids, EdEra, Khan Academy Kids);
- інтерактивні тренажери та симулятори (LearningApps, Phet Interactive Simulations);
- освітні ігри та гейміфіковані платформи (Kahoot!, Quizizz, Prodigy Math Game);
- цифрові лабораторії та конструктори (Minecraft Education, Scratch, Tinkercad).

1.2. За дидактичними функціями:

- ресурси для пояснення нового матеріалу (онлайн-уроки, інтерактивні презентації);
- ресурси для закріплення знань і тренування навичок (тестові платформи, інтерактивні вправи);
- ресурси для самостійного навчання і розвитку (онлайн-курси, енциклопедії);
- ресурси для оцінювання знань (Google Forms, Classtime, Plickers).

1.3. За технічними характеристиками:

- онлайн-платформи (Google Classroom, Moodle, Національна освітня електронна платформа);
- мобільні додатки (Duolingo Kids, Matific, Mathway);

- програмне забезпечення для ПК (GeoGebra, Microsoft Math Solver).

Використання цифрових освітніх ресурсів (ЦОР) у початковій школі є важливим аспектом сучасного освітнього процесу. Українські вчені досліджують різні підходи та можливості інтеграції ЦОР для підвищення якості навчання молодших школярів. Так, у дослідженні Олещук Т. та ін. пропонують класифікувати ЦОР на дві основні категорії:

- цифрові інформаційні джерела: текстові, ілюстраційні, звукові та анімаційні матеріали у цифровому форматі;
- цифрові інструменти: застосунки для роботи з інформаційними джерелами, такі як платформи для онлайн-конференцій (Zoom, Google Meet), створення ментальних карт (Coggle), тестів та інтерактивних завдань (Mentimeter, Kahoot!, Google Forms) та інші [18].

Литвинова С. розробила модель використання електронних освітніх ресурсів у початковій школі, яка включає форми роботи (індивідуальна, фронтальна та групова); засоби (комп'ютерне та мультимедійне обладнання, електронні освітні ресурси); віртуальний кабінет вчителя для моніторингу навчальних досягнень учнів.

Ця модель спрямована на підвищення якості освіти та формування предметних компетентностей учнів [16].

Качмар О. та її колеги аналізують особливості використання цифрових технологій у початковій школі в умовах воєнного стану. Вони зазначають, що ефективне використання ЦОР може забезпечити якісну освіту навіть у складних умовах, проте потребує вирішення питань технічного забезпечення та доступу до технологій для всіх учнів[14]. Разом з цим, автори наголошують на ключових викликах, які стоять перед початковою школою у процесі цифровізації:

- неоднорідність технічного забезпечення: не всі школи мають доступ до сучасного обладнання та швидкого інтернету;
- недостатня цифрова грамотність вчителів: необхідність підвищення кваліфікації педагогів у використанні ЦОР;

- захист персональних даних учнів: важливість безпечного використання цифрових технологій у навчанні[14].

Захарова Г., Запорожченко Т. розглядають компоненти уроку математики, адаптовані до компетентнісного підходу. Авторки досліджують, як впровадження ІКТ активізує логічне мислення, сприяє інтеграції практичних і творчих дій учнів, а також розширює можливості рефлексії. Зазначено, що цифрові технології допомагають краще поєднувати когнітивний, діяльнісний і мотиваційний компоненти компетентності [11].

Довгий О. аналізує у своїх роботах важливість партнерських відносин між учителем і учнями та застосування цифрових методів (таблиці, графіки, схеми) для формування вимірювальних, числових, геометричних, логічних навичок задля математичної грамотності [6].

Левченко В. досліджує використання інструментів дистанційного навчання (Zoom, Google Classroom та ін.) для формування математичної компетентності. Визначалися поняття "компетентність", "інструменти дистанційного навчання", а також розроблено методичну систему для онлайн-уроків математики з чітким переліком цифрових вправ на кожному етапі заняття [15].

Саган О. підкреслює ефективність гейміфікації у початковій школі. У своїх дослідженнях вона зазначає, що навчальні ігри (Mathletics, Kahoot!, Quizlet, Code.org) підвищують інтерес до навчання; гейміфіковані курси мотивують учнів через систему винагород (бали, сертифікати, рівні); програмування для дітей через візуальні середовища (Scratch, Tynker, Blockly) розвиває алгоритмічне мислення[25].

Цифрові освітні ресурси сприяють покращенню навчального процесу. Так, підвищенню мотивації та інтересу до навчання сприяють гейміфікація через використання інтерактивних ігор і вікторин, а також анімація, аудіо- та відеосупровід матеріалу.

Оскільки учні можуть проходити матеріал у власному темпі, повторювати складні теми, використовуючи адаптивні платформи, які

підлаштовують завдання під рівень учня, цифрові освітні ресурси дозволяють реалізувати індивідуалізацію та диференціацію навчання.

Використання інтерактивних вправ для розвитку логічного та критичного мислення, ознайомлення з основами алгоритмізації та програмування через візуальні мови (Scratch, Code.org) сприяють формуванню математичних та інформаційних компетентностей учнів.

Можливості цифрових освітніх ресурсів полегшують також роботу вчителя з автоматизації оцінювання (використання тестових платформ для швидкої перевірки знань -Quizizz, Google Forms-, автоматизований аналіз результатів для визначення прогалин у знаннях, тощо).

Цифрові освітні ресурси є важливим інструментом модернізації початкової освіти, що сприяє покращенню засвоєння знань, розвитку навичок 21-го століття та адаптації навчання під індивідуальні особливості учнів. Ефективне впровадження таких ресурсів потребує методичної підготовки вчителів та інтеграції цифрових технологій у навчальний процес.

1.3. Використання цифрових освітніх ресурсів як педагогічна умова для розвитку математичних компетентностей здобувачів початкової освіти

Важливою складовою ефективного впровадження цифрових ресурсів у навчання математики є визначення педагогічних умов, які сприяють розвитку математичної компетентності молодших школярів. До таких умов належить створення освітнього середовища, що забезпечує формування в учнів здатності самостійно здобувати знання, застосовувати їх у практичних завданнях, пов'язаних із реальним життям. Учні мають чітко усвідомлювати значущість математичних знань та сфери їхнього використання.

У науковій літературі поняття "педагогічні умови" трактується як сукупність можливостей, засобів, методів і форм організації освітнього

процесу, що сприяють досягненню поставленої освітньої мети. Вони є орієнтиром для вчителя щодо впровадження ефективних підходів та оптимального використання ресурсів.

Ефективне формування математичної компетентності учнів початкової школи із залученням цифрових освітніх ресурсів можливе за таких умов:

- урахування вікових та індивідуальних особливостей учнів;
- поетапна організація формування компетентності;
- стимулювання мотивації та пізнавального інтересу;
- цілеспрямоване використання цифрових технологій у навчальному процесі.

Розвиток математичних компетентностей учнів є ключовим завданням сучасної освіти. Використання цифрових освітніх ресурсів (ЦОР) у навчальному процесі дозволяє зробити вивчення математики більш доступним, цікавим і ефективним. Психолого-педагогічні дослідження підтверджують, що інтеграція цифрових технологій сприяє покращенню засвоєння матеріалу, розвитку критичного мислення та підвищенню мотивації учнів. Розглянемо їх більш детально.

1.3.1. Психологічні аспекти використання ЦОР у навчанні математики

Дослідження свідчать, що цифрові освітні ресурси позитивно впливають на когнітивні процеси учнів, зокрема підвищують рівень концентрації уваги за рахунок інтерактивності та візуалізації матеріалу, сприяють формуванню довготривалих знань завдяки багатоканальній подачі інформації; активізують критичне мислення та навички вирішення проблем, особливо при використанні гейміфікованих методик [11; 12; 25].

По-перше, цифрові інструменти, такі як інтерактивні завдання, ігри та мультимедійні елементи, роблять процес навчання більш захоплюючим та стимулюючим для учнів. Інтерактивність дозволяє учням активно взаємодіяти з навчальним матеріалом, що сприяє підтримці їхньої уваги на більш тривалий період часу. По-друге, візуалізація навчального матеріалу за допомогою графіки, анімації та відео допомагає зробити абстрактні

концепції більш зрозумілими та доступними для учнів. Візуальні елементи привертають увагу учнів та полегшують процес сприйняття та запам'ятовування інформації. Крім того, використання цифрових освітніх ресурсів може сприяти розвитку інших когнітивних функцій, таких як пам'ять, мислення та просторова уява. Наприклад, інтерактивні завдання та ігри можуть допомогти учням покращити свою пам'ять та розвинути логічне мислення. Віртуальна та доповнена реальність можуть сприяти розвитку просторової уяви учнів, дозволяючи їм досліджувати віртуальні світи та взаємодіяти з 3D-об'єктами.

Багатоканальна подача інформації означає, що інформація подається учням у різних формах, наприклад, у вигляді тексту, зображень, відео та аудіо. Це допомагає учням сприймати інформацію з різних точок зору та краще її розуміти.

Дослідження показали, що багатоканальна подача інформації може бути більш ефективною, ніж традиційна подача інформації, яка використовує лише один канал, наприклад, текст. Це пов'язано з тим, що учні можуть краще запам'ятати інформацію, якщо вони її сприймають з різних точок зору.

Використання цифрових освітніх ресурсів може допомогти вчителям використовувати багатоканальну подачу інформації в навчальному процесі. Наприклад, вчителі можуть використовувати відео, щоб показати учням, як працює математична концепція, або вони можуть використовувати інтерактивні завдання, щоб допомогти учням практикувати нові навички.

Багатоканальна подача інформації є важливим фактором у формуванні довготривалих знань. Використання цифрових освітніх ресурсів може допомогти вчителям використовувати багатоканальну подачу інформації в навчальному процесі, щоб допомогти учням краще запам'ятовувати інформацію.

Використання цифрових освітніх ресурсів у навчальному процесі може допомогти учням розвинути критичне мислення та навички вирішення

проблем. Критичне мислення - це здатність аналізувати інформацію, оцінювати її достовірність та робити обґрунтовані висновки. Навички вирішення проблем - це здатність знаходити та застосовувати ефективні рішення для складних завдань.

Гейміфікація - це використання ігрових елементів у неігрових контекстах, таких як навчання. Гейміфіковані методики можуть зробити навчання більш цікавим та захоплюючим для учнів, а також стимулювати їх до розвитку критичного мислення та навичок вирішення проблем.

Ось кілька прикладів того, як цифрові освітні ресурси можуть активізувати критичне мислення та навички вирішення проблем:

- інтерактивні завдання та ігри, які вимагають від учнів аналізувати інформацію, оцінювати її достовірність та робити обґрунтовані висновки.
- Симуляції та віртуальні лабораторії, які дозволяють учням експериментувати та випробовувати різні рішення.
- Онлайн-форуми та дискусійні групи, де учні можуть обговорювати складні питання та обмінюватися ідеями.

Гейміфікація може зробити ці види діяльності ще більш ефективними, додаючи елементи змагання, винагороди та прогресу.

Наприклад, вчитель може використовувати гейміфіковану платформу для створення інтерактивних завдань з математики. Учні можуть заробляти бали за правильні відповіді та змагатися з іншими учнями. Це може зробити навчання математики більш цікавим та захоплюючим для учнів, а також стимулювати їх до розвитку критичного мислення та навичок вирішення проблем.

Використання цифрових освітніх ресурсів та гейміфікованих методик може допомогти учням розвинути критичне мислення та навички вирішення проблем, які є важливими для успіху в сучасному світі.

1.3.2. Педагогічні аспекти ефективного використання ЦОР

Педагогічні дослідження наголошують на необхідності створення сприятливих умов для ефективного впровадження цифрових ресурсів. Розглянемо більш детально відповідні чинники.

По-перше, сучасні цифрові інструменти та ресурси стають все більш доступними, але їх ефективне використання вимагає від вчителів не лише технічних навичок, але й педагогічних знань. Вчителі повинні вміти інтегрувати цифрові технології в навчальний процес таким чином, щоб вони сприяли досягненню освітніх цілей, а не просто замінювали традиційні методи. Підготовка вчителів повинна включати: ознайомлення з різними видами цифрових освітніх ресурсів та їх можливостями; навчання методикам використання цифрових технологій для різних предметів та вікових груп; розвиток навичок створення власного цифрового контенту; формування критичного мислення щодо оцінки якості та ефективності цифрових ресурсів. Так, без належної підготовки вчителів, впровадження цифрових технологій у навчальний процес може бути неефективним або навіть шкідливим.

По-друге, цифрові технології не повинні повністю замінювати традиційні методи навчання, такі як лекції, дискусії та практичні заняття. Найбільш ефективним є поєднання традиційних і цифрових методик, що дозволяє використовувати переваги обох підходів. Наприклад, цифрові ресурси можуть бути використані для візуалізації складних понять, проведення інтерактивних вправ та тестів, організації дистанційного навчання, спільна робота учнів над проєктами.

Традиційні методи можуть бути використані для роз'яснення теоретичного матеріалу, проведення дискусій та обговорень, розвитку навичок спілкування та співпраці. Так, правильне поєднання традиційних і цифрових методик дозволяє підвищити мотивацію учнів, покращити засвоєння матеріалу та розвинути їхні ключові компетентності.

По-третє, інтерактивні платформи надають учням можливість активно взаємодіяти з навчальним матеріалом, що сприяє кращому засвоєнню знань.

Наприклад, GeoGebra дозволяє візуалізувати математичні поняття, що робить їх більш зрозумілими та доступними для учнів. LearningApps дозволяє створювати інтерактивні вправи та ігри, що робить навчання більш цікавим та захоплюючим. Використання інтерактивних платформ сприяє розвитку логічного мислення та просторової уяви, формуванню навичок розв'язування проблем, підвищенню мотивації до вивчення математики.

На основі вивчення наукових праць українських дослідників та узагальнення підходів до використання цифрових ресурсів у контексті Нової української школи як найбільш ефективні для роботи вчителя початкової школи виокремлено такі ресурси: платформи для онлайн-комунікації (Zoom, Google Meet); інструменти для створення ментальних карт (Coggle); сервіси для розробки тестів і інтерактивних завдань (Mentimeter, Kahoot!, Google Forms, Wordwall, Liveworksheets, LearningApps); застосунки для тренування пам'яті (Quizlet); платформи для створення інтерактивних відео (Unimaster), хмар слів (WordArt), інтерактивних плакатів (Thinglink), вебквестів (Національна освітня платформа «Всеосвіта»); онлайн-дошки (Jamboard, Explain Everything); ресурси для вивчення математики (Matific); сервіси для організації класів (ClassDojo, Google Classroom); платформа для віртуальних екскурсій (Google Arts & Culture); та програмний комплекс MozaBook.

Враховуючи сучасні тенденції цифровізації освіти, українські вчені окреслюють низку перспектив щодо вдосконалення та ефективного використання цифрових освітніх ресурсів у початковій школі. Наприклад, через інтеграцію штучного інтелекту у навчальний процес. Йдеться про:

- адаптивне навчання, тобто платформи на основі ШІ можуть адаптувати завдання під рівень підготовки учня;
- автоматизоване оцінювання, тому що ШІ може аналізувати виконані завдання, виявляти помилки та надавати рекомендації для подальшого навчання;
- віртуальні помічники (голосові асистенти, чат-боти, навчальні програми) допомагають учням швидко знаходити відповіді на

запитання та отримувати пояснення у зручному форматі. Деякі дослідники акцентують увагу на потенціалі доповненої (AR) та віртуальної реальності (VR) у початковій школі. Так, у роботах Блах В., Лось О., Казаннікової О., Саган О., Швардак М. та ін. обґрунтовується як AR-додатки (Освіта 4D, Arloopa, Google Earth, Quiver, Augmented Classroom) допомагають візуалізувати складні теми. VR-тури дозволяють учням «подорожувати» в інші епохи, країни, вивчати історію та природознавство у захопливому форматі. Моделювання математичних процесів у VR дає можливість пояснювати абстрактні поняття через 3D-об'єкти[31; 33].

Педагогічні дослідження підтверджують, що цифрові освітні ресурси можуть бути потужним інструментом для підвищення якості освіти. Однак, для їх ефективного впровадження необхідно створити сприятливі умови, що включають підготовку вчителів, поєднання традиційних і цифрових методик та використання інтерактивних платформ.

РОЗДІЛ 2

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЦИФРОВИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

2.1. Опис констатувального етапу дослідження

Організація педагогічного експерименту з формування математичних компетентностей учнів 3 класу за допомогою цифрового інструментарію та онлайн-платформ відбувалася на базі Херсонського НВК «Дошкільний навчальний заклад - спеціалізована школа з поглибленим вивченням англійської мови I - III ступеня гімназія» № 56 Херсонської міської ради. План експерименту розроблено згідно з метою, окресленими завданнями і на основі аналізу теоретичної частини дослідження (табл 2.1).

Таблиця 2.1.- План експериментального дослідження

Етапи експерименту	Зміст діяльності	Залучені ресурси та інструменти	Очікувані результати
Констатувальний	-Визначення початкового рівня математичних компетентностей; -діагностичні контрольні роботи; -анкетування учнів і вчителів	-Анкети для учнів і вчителів; -діагностичні роботи; -спостереження	-Визначення рівня сформованості математичних компетентностей учнів; -виявлення потреб й труднощів учнів і вчителів

Форму-вальний	- Проведення уроків із використанням ЦОР; - розробка та виконання системи завдань різного рівня складності; - розробка інтерактивних вправ та ігор на онлайн-платформах; - візуалізація математичних понять; - організація навчальної діяльності у цифровому освітньому середовищі	-Онлайн-платформи: LearningApps, Classtime, Mentimeter, Kahoot, Quizizz -віртуальні маніпулятиви (Didax, Toy Theater); -цифрові моделі, таблиці, графіки	-Розвиток математичних умінь (обчислення, задачі, моделювання); -підвищення інтересу до математики; -формування практичних навичок застосування математичних знань у повсякденному житті
Контрольно-результативний	- Повторне тестування; - анкетування щодо ставлення до використання цифрових інструментів; - спостереження за	-Контрольні роботи; -онлайн-тести; -підсумкові анкети	-Порівняння результатів; -оцінка ефективності ЦОР; - висновки щодо

	активністю учнів; - аналіз динаміки успішності		доцільності впровадження цифрових інструментів у навчання математики
--	--	--	---

У якості критеріїв оцінювання сформованості математичних компетентностей учнів обрано:

- рівень обчислювальних навичок (правильність, швидкість);
- уміння розв'язувати текстові задачі (у т.ч. практичного змісту);
- здатність моделювати ситуації та створювати математичні моделі;
- рівень пізнавальної активності та самостійності (за спостереженням);
- мотивація до вивчення математики (за результатами анкетування).

З метою вивчення стану використання цифрових освітніх ресурсів у процесі навчання математики в початкових класах було проведено анкетування серед учителів початкових класів. Участь в анкетуванні взяли 25 педагогів.

1. Педагогічний стаж респондентів (рис.2.1):

- до 5 років - 16% (4 особи);
- від 5 до 10 років - 28% (7 осіб);
- від 10 до 20 років - 36% (9 осіб);
- понад 20 років - 20% (5 осіб).

Таким чином, більшість учасників мають значний досвід роботи (понад 10 років), що дозволяє вважати отримані дані обґрунтованими та такими, що відображають реальну ситуацію.

2. Використання цифрових ресурсів на уроках математики: регулярно використовують - 44% (11 осіб); інколи використовують - 40% (10 осіб); не використовують - 16% (4 особи). Це свідчить про достатньо високий рівень

впровадження цифрових ресурсів у навчальний процес, хоча певна частина педагогів ще не залучає такі засоби у свою практику.

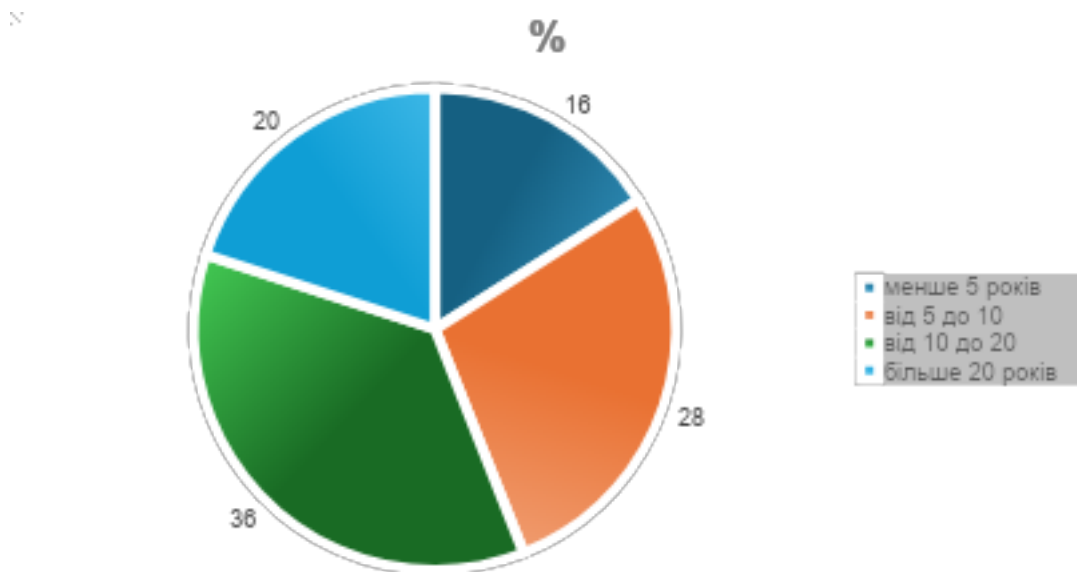


Рис.2.1.- Розподіл респондентів за стажем роботи

3. Види використовуваних ресурсів:

- LearningApps - 72% (18 осіб);
- Classtime -44% (11 осіб);
- Kahoot, Quizizz (гейміфікація) - 36% (9 осіб);
- GeoGebra - 24% (6 осіб);
- Mentimeter-32% (8 осіб);
- Didax -4% (1 особа);
- Toy Theater-0%;
- AR-додатки -20% (5 осіб);
- інші (YouTube, інтерактивні презентації) - 32% (8 осіб).

Найбільшим попитом користуються прості у використанні інтерактивні ресурси та ігрові платформи для створення вправ.

4. Мета використання цифрових ресурсів: для закріплення знань - 88% (22 особи); для контролю знань - 60% (15 осіб); для пояснення нового матеріалу - 48% (12 осіб); для мотивації учнів - 76% (19 осіб); для індивідуальної роботи - 36% (9 осіб) (рис.2.2). Це свідчить про те, що більшість педагогів

використовують цифрові ресурси переважно для практичної роботи та підвищення інтересу учнів до математики.

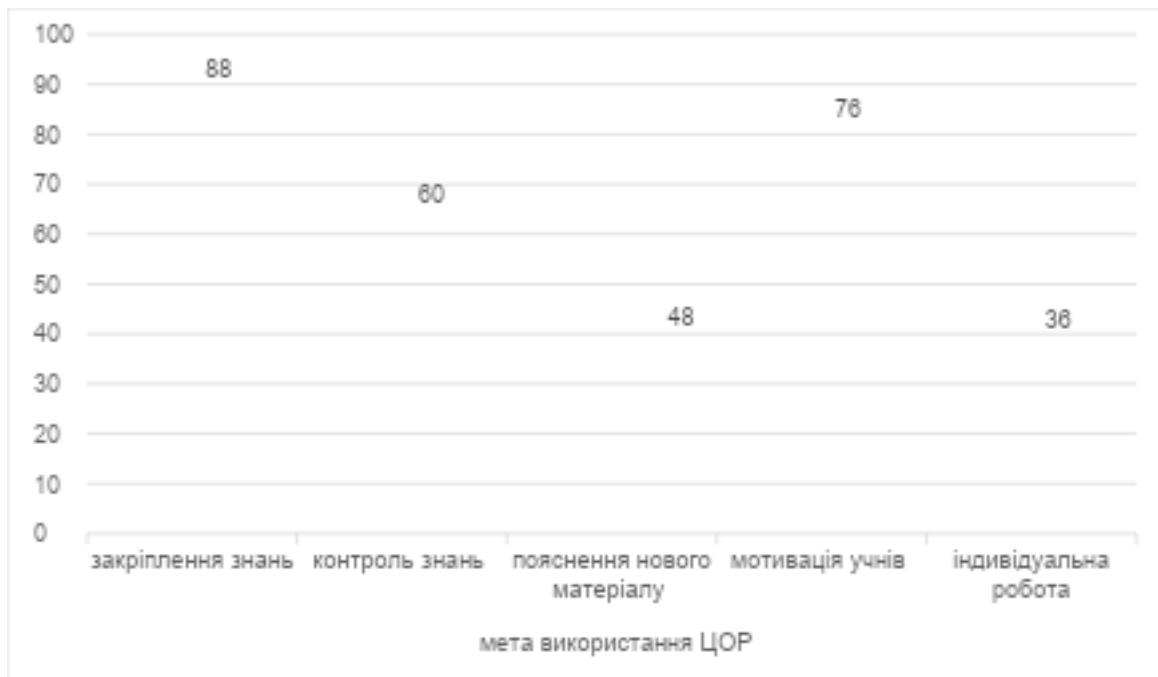


Рис.2.2.- Розподіл відповідей вчителів щодо мети використання цифрових освітніх ресурсів

5. Основні труднощі при використанні цифрових ресурсів: недостатня підготовка педагогів - 40% (10 осіб); відсутність якісного готового контенту - 28% (7 осіб); нестабільний інтернет - 36% (9 осіб). Головними перешкодами є технічні та організаційні аспекти.

6. Вплив цифрових ресурсів на розвиток математичних компетентностей: сприяють розвитку математичних компетентностей - 84% (21 особа); не впливають - 8% (2 особи); важко відповісти - 8% (2 особи). Більшість вчителів вважають, що цифрові ресурси позитивно впливають на розвиток математичних компетентностей учнів.

7. Побажання та рекомендації вчителів: розробка готових інтерактивних завдань до тем підручника; підвищення кваліфікації педагогів у сфері цифрової освіти; створення методичних рекомендацій з використання цифрових ресурсів.

Таким чином, аналіз відповідей вчителів дозволив нам виявити проблеми, позитивні та негативні чинники використання цифрових освітніх інструментів для організації навчання учнів, ставлення педагогів до окресленої теми.

Разом з цим, констатувальний етап експерименту був спрямований і на виявлення початкового рівня сформованості математичних компетентностей учнів 3 класу. Для цього було обрано дві групи учнів: експериментальний клас, 3-В - 27 учнів; контрольний клас, 3-Б - 29 учнів.

З метою об'єктивного оцінювання рівня сформованості математичних компетентностей було розроблено та проведено комплекс діагностичних заходів, які включали різні види завдань відповідно до ключових компонентів математичної компетентності.

1. Мета діагностичних заходів:

- визначити рівень сформованості базових математичних умінь і навичок (обчислення, розв'язання задач);
- оцінити вміння учнів використовувати математику для розв'язання практичних завдань;
- перевірити здатність учнів до аналізу математичної інформації (діаграми, таблиці).

2. Анкетування учнів (простими запитаннями для виявлення ставлення до математики).

3. Спостереження за діяльністю учнів під час виконання завдань.

Методика, запропонована Г. Щукіною, передбачає аналіз семи ситуацій, кожна з яких містить декілька варіантів відповідей. Кожен варіант оцінюється визначеною кількістю балів (Дод.Г). Учні мають обрати той варіант, який, на їхню думку, найкраще відповідає їхній поведінці чи ставленню. За підсумками вибору нараховується загальна кількість балів, що дозволяє визначити рівень сформованості математичної компетентності згідно зі спеціальною шкалою (Табл. 2.1).

Діагностичний інструментарій для організації констатувального етапу дослідження наведено у додатках А,Б,В.

Таблиця 2.1.

Шкала рівнів сформованості математичної компетентності за методикою Г.Щукіної (з використанням інформаційних технологій)

Рівень	Кількість балів	Характеристика
Низький	0-5	Учень виявляє слабкий або нестійкий інтерес до математичної діяльності (обчислення виразів, розв'язування задач); зазнає труднощів на кожному етапі роботи; потребує чітких інструкцій і постійного супроводу вчителя.
Середній	6-11	Проявляється зацікавлення в математичній діяльності, учень здебільшого володіє базовими вміннями виконувати обчислення, розв'язувати рівняння і прості задачі; іноді потребує сторонньої допомоги, але здатен працювати частково самостійно.
Високий	12-16	Учень демонструє стійку мотивацію до навчання, сформовану систему математичних умінь, уміє самостійно і різними способами розв'язувати задачі, оперує поняттями й компонентами математичних дій, застосовує нестандартні підходи, виявляє креативність.

Після аналізу виконаних завдань встановлено, що рівень сформованості математичних компетентностей у двох класах був приблизно однаковим, що дозволяє вважати групи рівнозначними для подальшого експериментального дослідження (рис.2.3).

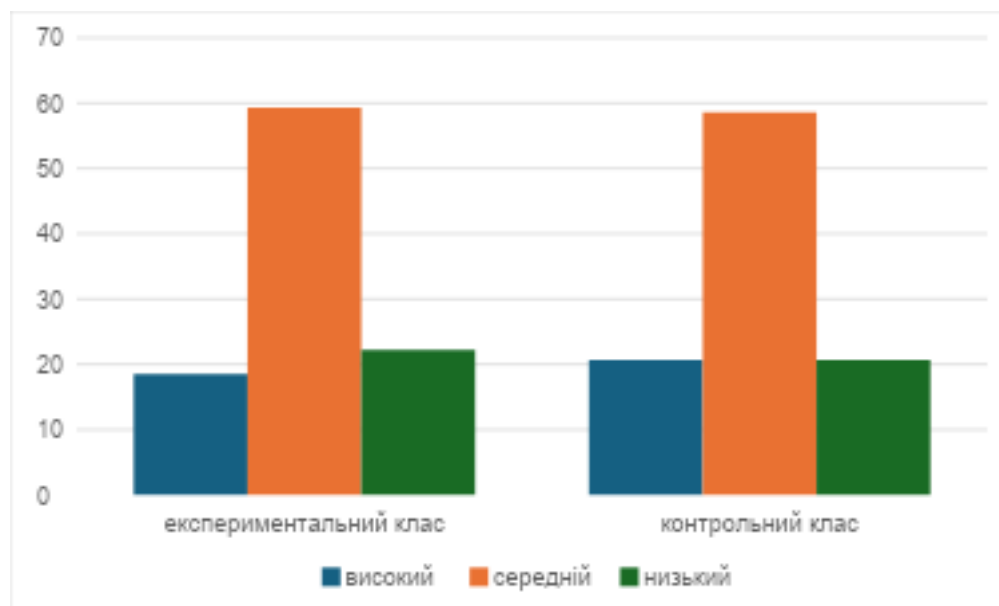


Рис.2.3.- Рівні сформованості математичних компетентностей учнів на констатувальному етапі

Експериментальний клас (27 учнів): високий рівень - 5 учнів (18,5%); середній рівень - 16 учнів (59,3%); низький рівень - 6 учнів (22,2%).

Контрольний клас (29 учнів): високий рівень - 6 учнів (20,7%); середній рівень - 17 учнів (58,6%); низький рівень - 6 учнів (20,7%).

Результати опитування учнів щодо їх ставлення до навчання математики з використанням цифрових ресурсів засвідчили, що більшою мірою респонденти виявили підвищений рівень зацікавленості до таких уроків, про бажання використовувати онлайн-застосунки як під час уроків, так і для виконання домашніх завдань.

Таким чином, результати свідчать про співмірний стартовий рівень математичних компетентностей учнів у двох класах, що дає підстави для подальшого впровадження експериментальної методики з використанням цифрового інструментарію в експериментальному класі.

2.2. Організація та перебіг формувального етапу дослідження

Формувальний етап педагогічного експерименту тривав упродовж усього 2024/2025 навчального року (вересень 2024 - травень 2025) в експериментальному 3-му класі (27 учнів). Навчання здійснювалося в дистанційному форматі з використанням платформи Zoom для проведення онлайн-уроків та Google Classroom для розміщення матеріалів і завдань. Враховуючи, що на констатувальному етапі було зафіксовано співмірний початковий рівень математичних компетентностей учнів у контрольному та експериментальному класах, у досліджуваному класі запроваджено авторську методику навчання математики із систематичним застосуванням цифрових освітніх ресурсів. Протягом формувального періоду всі учні експериментального класу мали можливість працювати з персональними

планшетами або комп'ютерами, що забезпечило активне залучення кожного до роботи з онлайн-застосунками. Тематика навчального матеріалу повністю відповідала чинній програмі НУШ для 3-го класу: опановувалися дії додавання і віднімання трицифрових чисел, табличне множення і ділення, вимірювання величин (довжини, маси тощо) та робота з одиницями виміру, розв'язування задач на пропорційні відношення, аналіз даних і побудова простих графіків тощо. Усі ці теми реалізовувалися за допомогою поєднання традиційних методів навчання з активним використанням електронних дидактичних матеріалів.

Кожен урок математики в експериментальному класі мав чітку структуру з виділенням основних дидактичних етапів - актуалізації опорних знань, пояснення нового матеріалу, формування і закріплення вмінь, рефлексії та оцінювання результатів. На кожному з цих етапів цілеспрямовано застосовувалися різноманітні цифрові освітні ресурси, зокрема *LearningApps*, *Classtime*, *GeoGebra*, *Kahoot*, *Quizizz* та інші. Вибір інструмента залежав від дидактичної мети конкретного етапу уроку. Такий підхід дозволив зробити навчальний процес динамічним, інтерактивним і максимально наближеним до індивідуальних потреб учнів. Нижче детально розглянуто використання цифрових технологій на різних етапах навчального заняття.

Етап актуалізації опорних знань. На початку кожного уроку влаштовувався короткий інтерактивний вступ з метою актуалізації раніше засвоєних знань і підготовки учнів до сприйняття нового матеріалу. Для цього активно застосовувалися цифрові завдання у форматі онлайн-вікторин і тренувальних вправ. Зокрема, в пригоді стали платформи Kahoot і Classtime, які дозволяли в ігровій формі повторити пройдені поняття. Наприклад, перед вивченням додавання трицифрових чисел учитель пропонував учням короткий тест з 5-7 прикладами на додавання двоцифрових чисел (без переходу через розряд), аби відновити в пам'яті необхідні базові навички (рис.2.4).

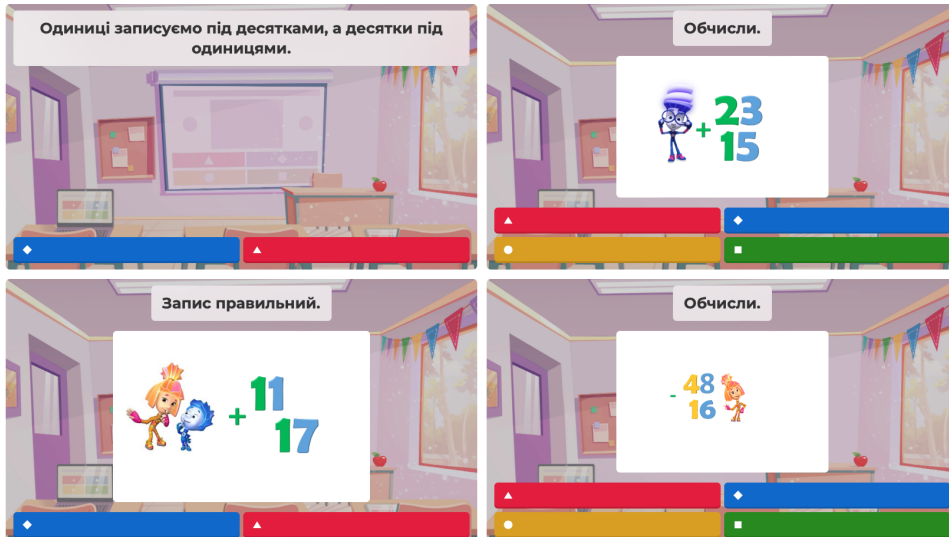


Рис.2.4.-Фрагмент тесту-вікторини на платформі Kahoot

Учні підключалися до сесії за допомогою коду через планшети; результати відповідей відображалися в реальному часі, що давало змогу одразу побачити, наскільки добре клас засвоїв попередній матеріал. Елемент змагальності та негайний зворотний зв'язок спонукали школярів активно включатися в роботу з перших хвилин уроку. Для урізноманітнення на етапі актуалізації використовувалися також вправи з LearningApps: наприклад, інтерактивні картки на співставлення прикладу й відповіді або пазли з термінами і визначеннями (рис.2.5).

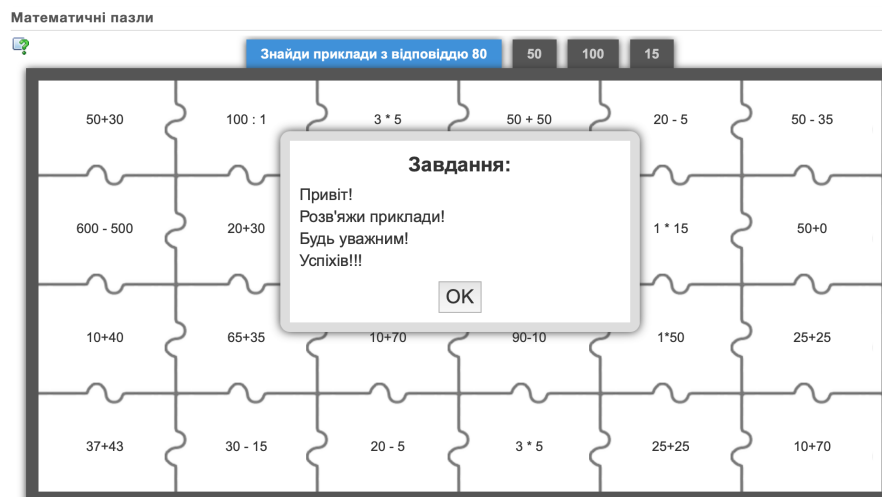


Рис.2.5.- Фрагмент інтерактивної вправи на платформі LearningApps

Такі завдання не лише поживляли роботу класу, але й допомагали учням пригадати раніше вивчений матеріал у цікавій формі. Учні відзначали, що їм подобається починати урок з гри чи загадки, а підвищена мотивація на

початку заняття сприяла більш продуктивному засвоєнню нового матеріалу надалі.

Етап пояснення та візуалізації нового матеріалу. Пояснення нового матеріалу в умовах дистанційного навчання супроводжувалося використанням мультимедійних презентацій та інтерактивних моделей для кращої наочності. Учитель демонстрував екран і залучав учнів до спільного розгляду нових понять, опираючись на можливості цифрових інструментів. Важливу роль відіграли ресурси для візуалізації: зокрема, інтерактивні моделі та віртуальні маніпулятиви з сайту Didax. Так, при поясненні додавання і віднімання з переходом через десяток використовувалися віртуальні базові блоки (base-10 blocks) Didax: учитель маніпулював на екрані цифровими «кубиками» і «десятками», наочно демонструючи операції об'єднання та віднімання розрядних одиниць (рис.2.6).

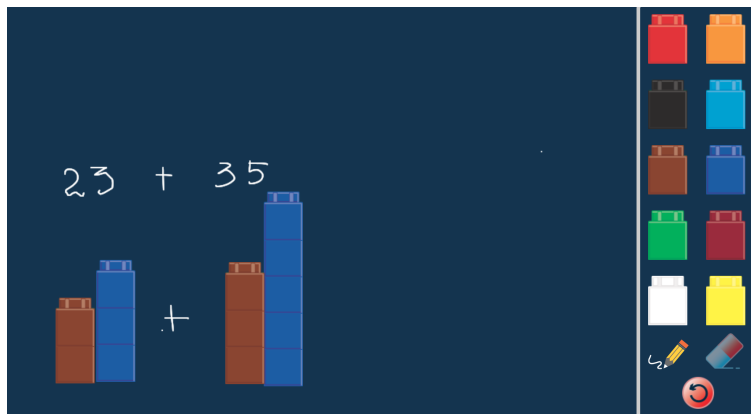


Рис.2.6.- Фрагмент пояснення за допомогою віртуальних блоків на платформі Didax

Це допомогло учням краще зрозуміти механізм переносу (додавання) та займу (віднімання) у письмових обчисленнях. Іншим прикладом є використання GeoGebra при введенні понять масштабу і пропорцій: за допомогою простих побудов діти спостерігали, як зміна одного параметра фігури пропорційно впливає на інші, що підготувало їх до розв'язування задач на пропорційні відношення. Для теми з геометричного матеріалу (наприклад, обчислення периметру) вчитель використовував графічний

редактор GeoGebra, щоби будувати багатокутники різної величини та спільно з учнями вимірювати їх сторони, порівнювати результати. В ході вивчення теми про аналіз даних і побудову графіків було застосовано сервіс LearningApps з інтерактивними діаграмами: учням демонстрували просту таблицю з даними (наприклад, результати опитування у класі) і відповідний стовпчиковий діаграму, побудовану на їх основі, після чого школярі самостійно відповідали на питання за графіком.

Завдяки цифровим ресурсам етап пояснення матеріалу став більш наочним і доступним: абстрактні математичні ідеї переводились у конкретні образи й динамічні моделі. Учні краще утримували увагу, оскільки їх залучали до маніпулювання об'єктами (через запитання вчителя «Що станеться, якщо...?») або до прогнозування результатів, спостерігаючи за змінами моделей на екрані. За відгуками, багато хто з дітей вважав, що візуалізація через цифрові інструменти допомогла зрозуміти нові теми глибше, ніж просто слухати пояснення або дивитися статичні малюнки в підручнику.

Етап формування та тренування математичних умінь. Після пояснення нового матеріалу основна частина уроку була присвячена відпрацюванню навичок і застосуванню знань на практиці. У дистанційному форматі ця робота була організована через інтерактивні вправи, онлайн-тести та навчальні ігри, що дозволяло кожному учневі працювати у власному темпі й отримувати негайний зворотний зв'язок. На цьому етапі доцільно зарекомендували себе платформи Quizizz, Wordwall та LearningApps для закріплення матеріалу. Наприклад, для формування обчислювальних навичок у заданому концентрі учні виконували серію завдань у Quizizz: система автоматично генерувала для кожного школяра набір прикладів на множення і ділення, а учні змагалися, набираючи бали за швидкість і правильність.

Такий підхід гейміфікував процес тренування, перетворюючи його на цікаву гру: діти з ентузіазмом намагалися покращити свій результат,

повторюючи спроби кілька разів, доки не досягнуть високого балу. Для тренування математичних умінь також застосовувалися ресурси Toy Theater - збірки розвивальних ігор. Зокрема, при відпрацюванні навичок усного рахунку додавання й віднімання в межах 1000 учні грали в онлайн-гру на зразок “*Math Bingo*” або “*Balloon Pop*”, де потрібно швидко вибирати правильний результат серед кількох варіантів (рис.2.7). Такі ігрові форми сприяли розвитку швидкості рахунку та точності обчислень, водночас підтримуючи високий рівень зацікавленості. Якщо учні припускалися помилок, програма одразу вказувала на це, і школяр міг проаналізувати помилку та виправити її.

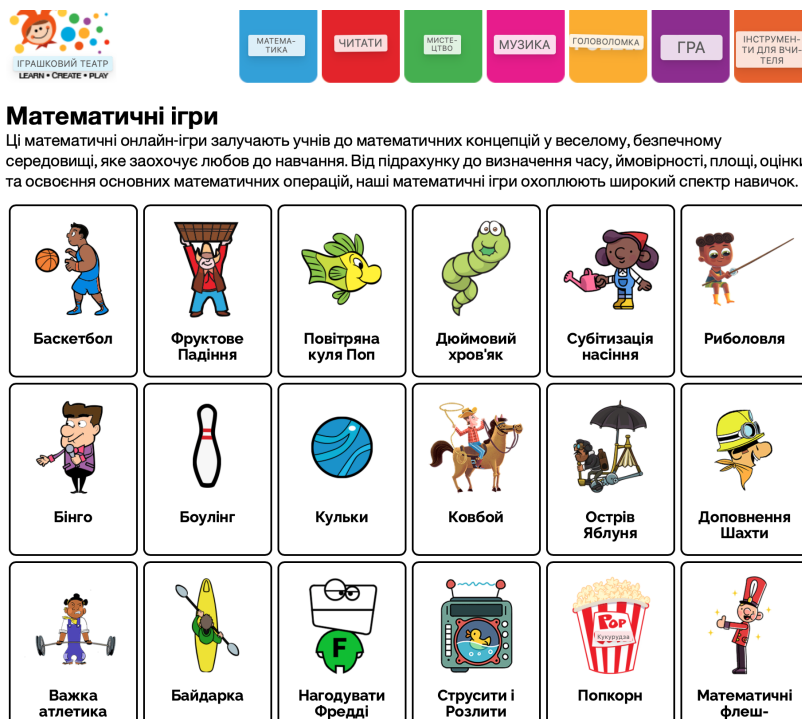


Рис.2.7.- Математичні ігри на платформі Toy Theater

Крім того, у Google Classroom на етапі закріплення вчитель розміщував додаткові інтерактивні вправи для самоперевірки: наприклад, LearningApps-вправи типу «Знайди пару» (де потрібно співвіднести задачу й правильний розв'язок) або “*впорядкуй приклади за результатом*”. Учні виконували їх самостійно після уроку або наприкінці заняття, закріплюючи щойно набуті вміння. Варто зауважити, що цифровий формат тренувальних вправ дозволив реалізувати елементи адаптивного

навчання: більш підготовлені учні просувалися до складніших завдань (отримували додаткові рівні в грі чи додаткові запитання у квізі), тоді як ті, кому було важче, могли повторити базові вправи ще раз. В результаті кожен учень отримав можливість тренуватися відповідно до свого рівня, що позитивно вплинуло на якість засвоєння матеріалу.

Етап рефлексії та оцінювання навчальних досягнень. Завершальна частина кожного уроку відводилася для підбиття підсумків, рефлексії учнів щодо власної діяльності та контролю рівня засвоєння теми. В експериментальному класі рефлексія часто проводилася у формі короткого онлайн-опитування або тесту, результати якого одразу обговорювалися. Такий формат дозволив швидко виявити прогалини в розумінні і одразу їх обговорити. Іншим прийомом було використання *Kahoot!*-вікторини як своєрідної «рефлексійної розминки»: питання формулювалися не лише на перевірку знань, але й на оцінку учнями свого стану («Що було найцікавішим на уроці?», «Що вдалося найкраще?» - з варіантами відповідей). Барвисте оформлення Kahoot і змагальний дух підсумкової гри створювали позитивну атмосферу наприкінці заняття; навіть ті учні, що зазвичай пасивні, хотіли проявити себе у такому опитуванні. Для більш глибокої рефлексії використовувалися й відкриті запитання у Google Classroom: після уроку школярі могли написати короткий відгук про те, що нового вони дізналися і що було складно, або ж відповісти на питання вчителя в коментарях. Це допомогло сформувати у дітей звичку аналізувати власне навчання.

Щодо контролю навчальних досягнень, то окрім поточних міні-тестів наприкінці уроків, у рамках експерименту проводилися більш об'ємні тематичні онлайн-тести після завершення кожного розділу (через Classtime або Google Forms). Оцінювання результатів здійснювалося за заданими критеріями автоматично, а вчитель мав змогу переглянути детальні звіти і визначити динаміку успіхів кожного учня. Таким чином, рефлексивно-оцінювальний етап у цифровому середовищі був спрямований

не тільки на контроль, але й на підтримку позитивної мотивації: учні бачили власний прогрес, раділи досягненням (наприклад, значкам або сертифікатам успіху, які іноді генерувалися платформою), що підвищувало впевненість у своїх силах.

У ході формувального експерименту було накопичено значний досвід проведення різних уроків математики з використанням цифрових застосунків. Наведемо кілька конкретних прикладів, які ілюструють описані підходи.

Додавання і віднімання трицифрових чисел. На уроці з цієї теми всі етапи були пронизані використанням цифрових інструментів. На етапі актуалізації учні виконали інтерактивний усний рахунок у *LearningApps*: на екрані з'являлися вирази на додавання/віднімання в межах 100, і потрібно було вибрати правильну відповідь зі списку. Діти жваво реагували, намагаючись якнайшвидше натиснути правильний варіант, і таким чином повторили прості випадки додавання перед переходом до складніших трицифрових чисел. Пояснюючи новий матеріал, учитель використав віртуальні блоки Дідакса (Didax) - на спільному екрані в Zoom демонстрував, як 100-денні кубики та десятки групуються і розгруповуються під час додавання з переходом через розряд. Учні коментували побачене, а дехто навіть маніпулював власними реальними паличками для лічби перед екраном, повторюючи дію.

Після цього для закріплення було організовано розв'язування прикладів у *Classtime*: кожен отримав свій варіант п'яти прикладів на додавання і віднімання тризначних чисел, які потрібно було розв'язати за обмежений час. Учні сконцентровано працювали, а система показувала, хто вже скільки прикладів виконав правильно. Помилки відразу висвічувалися, і учень міг спробувати розв'язати приклад повторно.

Наприкінці уроку школярі пройшли короткий тест у *Kahoot!* з концептуальних питань (на зразок «Скільки сотень потрібно додати до 450, щоб отримати 750?»). Результати вікторини показали, що 90% учнів

правильно зрозуміли новий матеріал, і діти радісно сприйняли свої успіхи - багато хто ділився враженнями, що «це було легко і цікаво». Учитель відзначив, що під час цього уроку учні були максимально залучені: жоден не залишився осторонь, навіть ті, хто раніше боявся помилитися, активно виконували завдання, довіряючи дружньому формату онлайн-вправ.

Для урізноманітнення використовували також гру «Math Mine» з платформи Toy Theater, у якій потрібно вирішувати приклади, щоб «копати» шахту і знаходити скарби: цю гру учні проходили самотійно вдома як творчо-ігрове домашнє завдання. Наприкінці вчитель провів рефлексію: кожен учень в Google Classroom написав, які три приклади чи випадки множення були для нього найскладнішими. Таким чином, завдяки цифровим ресурсам вдалося перетворити рутинне заучування таблиці множення на цікавий процес, підтримувати високу мотивацію учнів і оперативно реагувати на їхні труднощі.

За вимогами нової програми НУШ третьокласники знайомляться з основами аналізу даних, і в експериментальному класі ця тема теж реалізовувалася з опорою на цифрові інструменти. На одному з уроків учитель поставив перед учнями проблемне запитання: *«Як дізнатися, який вид спорту найпопулярніший у нашому класі?»*. Для збору даних було використано опитування в Google Forms, посилання на яке вчитель надіслав через Google Classroom: кожен учень обрав зі списку свій улюблений спорт. Результати автоматично зібралися у вигляді таблиці та діаграми.

На етапі пояснення нового матеріалу клас разом з учителем проаналізував отриману стовпчикову діаграму (графік вподобань) через спільний екран. Діти побачили наочне відображення даних свого опитування і жваво обговорювали: *«Найвищий стовпчик - футбол, отже, футбол люблять найбільше учнів»*, *«Жовтий стовпчик нижчий - це значить, що плавання менш популярне»* тощо. Потім учні були поділені на пари (в онлайн-кімнатах Zoom) і отримали завдання за допомогою ресурсу LearningApps: кожна пара працювала з власною невеличкою таблицею (наприклад, результати

опитування щодо улюбленого фрукта серед 10 учнів) і мусила розташувати заготовлені частини діаграми у правильному порядку, щоб вийшов графік, який відповідає цим даним. Ця вправа вимагала від дітей застосування щойно набутих знань про відповідність між числовими даними і висотою стовпців графіка. Учні із захопленням виконували завдання, спілкуючись між собою у відеочаті і разом шукаючи правильні рішення.

На етапі закріплення відбувся загальний інтерактивний тест у *Classtime*, де серед інших було запитання: *«За графіком погоди визнач, в який день температура була найвищою»* з прикріпленим зображенням лінійного графіка. Більшість третьокласників впоралися із завданнями правильно, що свідчило про розуміння матеріалу.

Наприкінці уроку учитель запропонував кожному висловити рефлексію в Padlet-дошці (онлайн стіна для спільних заміток): діти писали короткі повідомлення про те, чого вони навчилися (наприклад: *«Я навчився читати таблиці і діаграми»*, *«Я зрозуміла, що з даними можна гратися і порівнювати їх»*). Така діяльність показала, що використання цифрових технологій зробило навіть доволі складну тему доступною і цікавою для молодших школярів: вони відчували себе дослідниками, із задоволенням працювали з інформацією і зрозуміли практичну цінність математичних умінь аналізувати дані.

2.3. Аналіз результатів

Протягом навчального року спостерігалось поступове зростання рівня математичних компетентностей учнів експериментального класу під впливом цілеспрямованого використання цифрових ресурсів. Школярі демонстрували все більшу впевненість у розв'язуванні задач, швидкість і точність обчислень поліпшувалися, уміння аналізувати та моделювати

ситуації розвивалися. Важливо, що паралельно зростав і інтерес дітей до математики: інтерактивний формат занять, елементи гри та наочності утримували їхню увагу.

За підсумками опитування, більшість учнів зазначили, що уроки з використанням цифрових застосунків є для них більш захопливими, і вони хотіли б частіше навчатися з допомогою комп'ютера як на уроках, так і вдома. Наприкінці року було проведено підсумкове тестування математичних компетентностей у контрольному та експериментальному класах.

Отримані результати засвідчили позитивну динаміку в експериментальній групі: значно зросла частка школярів з високим рівнем компетентності (кількість учнів, що успішно впоралися з усіма контрольними завданнями, збільшилася майже вдвічі), водночас майже зникли низькі результати. Для прикладу, якщо на початку експерименту лише близько 18,5% третьокласників експериментального класу мали високий рівень (відповідно до критеріїв констатувального зрізу), то після року навчання із застосуванням цифрових ресурсів цей показник сягнув приблизно 35-37%. Частка учнів із низьким рівнем зменшилася з 22% до менш ніж 10%. У контрольному класі, де навчання відбувалося переважно традиційними методами, теж простежувалося певне підвищення результатів, проте воно було менш виразним (частка учнів з високим рівнем зросла лише на кілька відсотків, а з низьким - залишилася на рівні близько 15-18%) (рис.2.8).

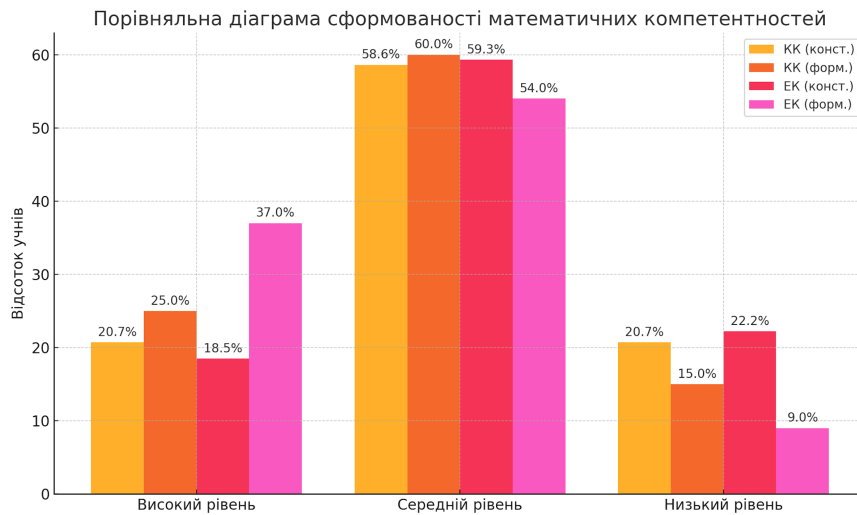


Рис. 2.8. - Порівняльна діаграма рівнів сформованості математичних компетентностей учнів контрольного (KK) та експериментального (ЕК) класів на констатувальному та формувальному етапах педагогічного експерименту.

Таким чином, експеримент підтвердив гіпотезу про те, що цілеспрямована інтеграція цифрових освітніх ресурсів у навчальний процес позитивно впливає на формування математичних компетентностей молодших школярів. Учні експериментального класу не тільки покращили результати з математики, але й стали більш активними та вмотивованими на уроках, навчилися самостійно працювати з різними онлайн-інструментами. Такий досвід формувального етапу педагогічного експерименту свідчить про ефективність поєднання традиційної методики з інноваційними цифровими засобами для розвитку ключових компетентностей здобувачів початкової освіти.

2.4. Рекомендації щодо організації уроків математики з використанням цифрових інструментів

У контексті цифрової трансформації освіти важливо забезпечити не лише доступ учнів до інноваційних ресурсів, а й методично грамотно

впроваджувати цифрові інструменти у навчальний процес. Математика в початковій школі є однією з базових дисциплін, у якій цифрові освітні ресурси відіграють ключову роль у формуванні логічного мислення, операційної діяльності та пізнавального інтересу.

Оскільки математична компетентність молодших школярів охоплює когнітивний (знання понять і способів дій), діяльнісний (уміння застосовувати знання) і особистісний компоненти (інтерес до математики, самостійність, відповідальність), то і формування цієї компетентності можливе за умов інтеграції традиційних та цифрових підходів.

При доборі цифрових освітніх ресурсів доцільно орієнтуватися на такі критерії:

- відповідність програмі НУШ;
- адаптація до вікових можливостей учнів;
- функціональна зручність, інтерактивність;
- варіативність подання (ігри, вправи, відео, симуляції);
- можливість роботи онлайн/офлайн.

Дуже важливим є розуміння вчителем зв'язку між етапами уроку і використанням відповідних цифрових інструментів. Так, на етапі актуалізації знань, дидактична мета якого полягає у необхідності активізувати наявні знання учнів з теми, створити позитивну мотивацію до вивчення нового матеріалу, підготувати до сприйняття нового змісту шляхом повторення, узагальнення та застосування знаних понять у нових умовах, корисними можуть бути:

- Wordwall, Quizizz, Kahoot! - інтерактивні тести, класифікації, ігрові задачі.
- Mentimeter, WordArt - опитувальники, застосунки для організації мозкового штурму.
- Toy Theater - ігрові вправи на логіку, числові лінійки, математичні головоломки.

На етапі пояснення нового матеріалу, дидактична мета якого - сформулювати в учнів початкове уявлення про нові математичні поняття та способи дій, забезпечити їхнє усвідомлене сприйняття, сприяти розвитку логічного мислення та навичок аналізу шляхом використання візуалізацій і цифрових симуляцій, рекомендуємо ті цифрові інструменти, які дозволяють унаочнити новий матеріал, подати його у різних формах. Прикладами відповідних ЦОР можуть бути:

- GeoGebra - геометричні побудови.
- LearningApps - інтерактивні вправи.
- Canva - інфографіка, візуальні опори.
- AR-додатки (Merge Cube, AR Math, 3DBear) - об'ємне представлення геометричних фігур, симуляції дій з предметами.

На етапі формування математичних умінь та навичок, дидактична мета якого - забезпечити закріплення засвоєних математичних знань через вправління, тренування і розв'язування типових та нестандартних завдань; розвивати навички самостійної роботи, застосування знань у практичних ситуаціях із використанням цифрових інструментів, доцільними є ті ЦОР, які надають можливості самостійної роботи або віртуального асистента. Пропонуємо:

- LearningApps, Wordwall, Toytheater - інтерактивні вправи.
- Classtime - закріплення теми, аналіз помилок.
- Matific, Didax - цифрові маніпулятиви, вправи з дробами, вимірюванням.

На етапі узагальнення і рефлексії дидактичною метою є забезпечення закріплення засвоєних математичних знань через вправління, тренування і розв'язування типових та нестандартних завдань; розвиток навички самостійної роботи, застосування знань у практичних ситуаціях із використанням цифрових інструментів. Цьому допомагають такі ЦОР як:

- Padlet - онлайн-дошка для групової роботи, обміну міркуваннями.
- Google Forms - опитування, оцінка рівня засвоєння.

- Kahoot! - інтерактивна вікторина.
- Mentimeter, WordArt - опитувальники, засоби унаочнення рефлексії.

Щодо практичних порад, результати дослідження дозволяють нам говорити про доцільність змішаного навчання, коли поєднуються ЦОР з традиційними засобами. Важливим з психолого- фізіологічного ракурсу є врахування вікових та індивідуальних особливості учнів при доборі платформ. За допомогою різноманітних цифрових застосунків доцільно створювати навчальні ситуації, що наближені до реального життя (наприклад, задачі про покупки, подорожі, будівництво).

При цьому у більшості ЦОР передбачена можливість забезпечувати поступове ускладнення завдань, щоб зацікавити і не перевантажувати учнів. Для моніторингу власної професійної діяльності рекомендуємо вчителям організовувати рефлексію після роботи з цифровими ресурсами (що сподобалося, що було складно).

Разом з цим, актуальними залишаються і виклики впровадження цифрових освітніх ресурсів, які стоять перед початковою школою у процесі цифровізації:

- неоднорідність технічного забезпечення, оскільки не всі суб'єкти освітнього процесу в умовах війни мають доступ до сучасного обладнання та швидкого інтернету.
- Недостатня цифрова грамотність вчителів, що актуалізує необхідність підвищення кваліфікації педагогів у використанні ЦОР.
- Захист персональних даних учнів, оскільки безпечне використання цифрових технологій у навчанні є сьогодні життєво важливим чинником, особливо для учнів, що перебувають у районах бойових дій та окупації.

Таким чином, цифрові освітні ресурси відкривають нові можливості для формування математичних компетентностей учнів початкової школи, сприяючи персоналізації навчання, підвищенню мотивації учнів, розвитку ключових компетентностей та інтеграції інноваційних підходів у педагогічну

практику. Попри виклики, такі як технічне забезпечення та необхідність підготовки педагогів, українські науковці та освітяни активно працюють над удосконаленням та адаптацією цифрових технологій для ефективного навчання дітей у початковій школі.

ВИСНОВКИ

Аналіз наукової літератури дозволив встановити, що математична компетентність молодших школярів включає не лише предметні знання, а й здатність застосовувати їх у життєвих ситуаціях, критично мислити, аналізувати, моделювати й приймати рішення. Так, математична компетентність молодших школярів з позицій інтегративного підходу розглядається нами як цілісна здатність учня застосовувати математичні знання та вміння в навчальних і життєвих ситуаціях, яка формується на основі поєднання:

- когнітивного компонента (володіння поняттями, операціями, навичками обчислень, здатність до логічного та критичного мислення);
- діяльнісного компонента (уміння розв'язувати задачі, моделювати ситуації, аналізувати дані, використовувати цифрові інструменти);
- особистісного компонента (мотивація до вивчення математики, самостійність у навчанні, здатність до рефлексії та прийняття рішень).

Математична компетентність формується в процесі активної пізнавальної діяльності, використання проблемно-орієнтованих завдань та інтеграції цифрових освітніх ресурсів у навчальний процес. Вона є основою для розвитку логічного мислення, креативності та здатності до прийняття обґрунтованих рішень.

У роботі узагальнено класифікацію цифрових освітніх ресурсів, які можуть застосовуватися у початковій школі. Так, їх можна класифікувати за кількома критеріями: за типом навчального контенту, за дидактичними функціями, за технічними характеристиками. Визначено, що найбільший потенціал мають інтерактивні платформи та гейміфіковані середовища, які

забезпечують індивідуалізацію навчання, мотивацію учнів і візуалізацію математичних понять.

Визначено сукупність педагогічних умов, за яких використання ЦОР є ефективним: урахування вікових особливостей молодших школярів; цілеспрямований добір цифрових ресурсів відповідно до дидактичної мети; поєднання традиційних і цифрових форм роботи; залучення учнів до активної взаємодії з навчальним матеріалом.

Організація педагогічного експерименту з формування математичних компетентностей учнів 3 класу за допомогою цифрового інструментарію та онлайн-платформ відбувалася на базі Херсонської гімназії № 28 Херсонської міської ради. План експерименту розроблено згідно з метою, окресленими завданнями і на основі аналізу теоретичної частини дослідження.

На констатувальному етапі було організоване опитування вчителів початкових класів, яке дозволило нам виявити проблеми, позитивні та негативні чинники використання цифрових освітніх інструментів для організації навчання учнів, ставлення педагогів до окресленої теми.

Разом з цим, констатувальний етап експерименту був спрямований і на виявлення початкового рівня сформованості математичних компетентностей учнів 3 класу. У якості критеріїв оцінювання сформованості математичних компетентностей учнів обрано:

- рівень обчислювальних навичок (правильність, швидкість);
- уміння розв'язувати текстові задачі (у т.ч. практичного змісту);
- здатність моделювати ситуації та створювати математичні моделі;
- рівень пізнавальної активності та самостійності (за спостереженням);
- мотивація до вивчення математики (за результатами анкетування).

Для цього було обрано дві групи учнів: експериментальний клас, 3-В - 27 учнів; контрольний клас, 3-Б - 29 учнів. З метою об'єктивного оцінювання рівня сформованості математичних компетентностей було розроблено та проведено комплекс діагностичних заходів, які включали різні види завдань відповідно до ключових компонентів математичної компетентності.

Результати опитування учнів щодо їх ставлення до навчання математики з використанням цифрових ресурсів засвідчили, що більшою мірою респонденти виявили підвищений рівень зацікавленості до таких уроків, про бажання використовувати онлайн-застосунки як під час уроків, так і для виконання домашніх завдань.

Разом з цим, результати діагностичних робіт засвідчили про співмірний стартовий рівень математичних компетентностей учнів у двох класах, що дало підстави для подальшого впровадження експериментальної методики з використанням цифрового інструментарію в експериментальному класі.

На формувальному етапі педагогічного експерименту, який тривав упродовж усього 2024/2025 навчального року, навчання реалізовувалося за допомогою поєднання традиційних методів навчання з активним використанням електронних дидактичних матеріалів. Кожен урок математики в експериментальному класі мав чітку структуру з виділенням основних дидактичних етапів - актуалізації опорних знань, пояснення нового матеріалу, формування і закріплення вмінь, рефлексії та оцінювання результатів. На кожному з цих етапів цілеспрямовано застосовувалися різноманітні цифрові освітні ресурси.

Протягом навчального року спостерігалось поступове зростання рівня математичних компетентностей учнів експериментального класу під впливом цілеспрямованого використання цифрових ресурсів. Школярі демонстрували все більшу впевненість у розв'язуванні задач, швидкість і точність обчислень поліпшувалися, уміння аналізувати та моделювати ситуації розвивалися. Важливо, що паралельно зростав і інтерес дітей до математики: інтерактивний формат занять, елементи гри та наочності утримували їхню увагу. За підсумками опитування, більшість учнів зазначили, що уроки з використанням цифрових застосунків є для них більш захопливими, і вони хотіли б частіше навчатися з допомогою комп'ютера як на уроках, так і вдома. Наприкінці року було проведено підсумкове

тестування математичних компетентностей у контрольному та експериментальному класах. Отримані результати засвідчили позитивну динаміку в експериментальній групі: значно зросла частка школярів з високим рівнем компетентності (кількість учнів, що успішно впоралися з усіма контрольними завданнями, збільшилася майже вдвічі), водночас майже зникли низькі результати.

Таким чином, експеримент підтвердив гіпотезу про те, що цілеспрямована інтеграція цифрових освітніх ресурсів у навчальний процес позитивно впливає на формування математичних компетентностей молодших школярів. Учні експериментального класу не тільки покращили результати з математики, але й стали більш активними та вмотивованими на уроках, навчилися самостійно працювати з різними онлайн-інструментами. Такий досвід формувального етапу педагогічного експерименту свідчить про ефективність поєднання традиційної методики з інноваційними цифровими засобами для розвитку ключових компетентностей здобувачів початкової освіти.

У контексті цифрової трансформації освіти важливо забезпечити не лише доступ учнів до інноваційних ресурсів, а й методично грамотно впроваджувати цифрові інструменти у навчальний процес. Тому ми сформулювали основні методичні рекомендації, які довели ефективність під час експерименту для вчителів початкових класів. Так, при доборі цифрових освітніх ресурсів доцільно орієнтуватися на такі критерії:

- відповідність програмі НУШ;
- адаптація до вікових можливостей учнів;
- функціональна зручність, інтерактивність;
- варіативність подання (ігри, вправи, відео, симуляції);
- можливість роботи онлайн/офлайн.

Дуже важливим є розуміння вчителем зв'язку між етапами уроку, які мають різну дидактичну мету і використанням відповідних цифрових інструментів. У роботі запропоновано доцільні ЦОР для кожного етапу.

Разом з цим, актуальними залишаються і виклики впровадження цифрових освітніх ресурсів, які стоять перед початковою школою у процесі цифровізації:

- неоднорідність технічного забезпечення, оскільки не всі суб'єкти освітнього процесу в умовах війни мають доступ до сучасного обладнання та швидкого інтернету.
- Недостатня цифрова грамотність вчителів, що актуалізує необхідність підвищення кваліфікації педагогів у використанні ЦОР.
- Захист персональних даних учнів, оскільки безпечне використання цифрових технологій у навчанні є сьогодні життєво важливим чинником, особливо для учнів, що перебувають у районах бойових дій та окупації.

Таким чином, цифрові освітні ресурси відкривають нові можливості для формування математичних компетентностей учнів початкової школи, сприяючи персоналізації навчання, підвищенню мотивації учнів, розвитку ключових компетентностей та інтеграції інноваційних підходів у педагогічну практику. Попри виклики, такі як технічне забезпечення та необхідність підготовки педагогів, українські науковці та освітяни активно працюють над удосконаленням та адаптацією цифрових технологій для ефективного навчання дітей у початковій школі.

Список використаних джерел

1. Банник, А., & Штимак, А. (2023). Використання ІШІ для візуалізації освітнього контенту. *Освіта. Інновації. Практика*, 11(10), 84-89. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol11i10-012>.
2. Борисьонук, М. О. (2022). Взаємозв'язок інформаційно-комунікаційних та цифрових освітніх технологій у процесі підготовки майбутніх учителів початкової школи. *Актуальні питання гуманітарних наук: Міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених ДДПУ імені Івана Франка*, (58), 229-235. <https://bit.ly/3J0PQu>
3. Васютіна, Т. М., & Лідіч, А. В. (2023). Використання штучного інтелекту ChatGPT у навчанні учнів початкової школи. У *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи. Матеріали XI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції* (с. 36-39). Тернопіль. <http://conf.zmat.tnpu.edu.ua/media/archive//21.04.23.pdf>
4. Гончарова Н. Технологія доповненої реальності в підручниках нового покоління. *Проблеми сучасного підручника*. 2019. Вип. 22. С. 46-56. URL: <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2019-22-46-56>.
5. Державний стандарт початкової освіти. (2019). Постанова Кабінету Міністрів України № 688. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/688-2019-%D0%BF#Text>
6. Довгий, О.Я. (2022). Формування математичних навичок дошкільників та учнів початкових класів як умова формування математичної грамотності. *Молодь і ринок*, (7-8), 43-47. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2022.7-8.268774>
7. Дорожко І., Туріщева Л. Алгоритм роботи вчителя під час дистанційного навчання. URL:

- <https://kucprppkmr.od.gov.ua/algoritm-roboti-uchitelya-pid-chasdistantsijnogo-navchannya/> (дата звернення: 01.02.2025).
8. Доценко, С.О. (2016). Реалізація системно-діяльнісного підходу на уроках математики. Педагогіка та психологія: збірник наукових праць, (55), 52-63.
 9. Дубровський В. & Дубровська Л. (2021). *Формування математичної компетентності учнів початкової школи на уроках з використанням дидактичних ігор. Актуальні питання гуманітарних наук*, №39(1), с. 318-324.
 10. Жук, І.В. (2017). Впровадження компетентнісного підходу у навчанні математики через оновлення змісту освіти. У *Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики: до 70-річчя кафедри математики і теорії та методики навчання математики: матеріали міжнар. наук.-практ. конф.* (с. 43-44). НПУ імені М. П. Драгоманова.
 11. Захарова, Г.Б., & Запорожченко, Т.П. (2022). Формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій. *Молодь і ринок*, (7-8), 113-118.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7196246>
 12. Золотаренко, Т. О. (2021). Використання інтерактивних вправ з сервісу LearningApps для розвитку критичного мислення здобувачів початкової освіти. У *Сучасні перспективи розвитку науки (ч. I): Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції* (с. 24-26). Київ: МЦНіД.
 13. Єфіменко С. Нові професійні ролі сучасного педагога. URL: <https://www.cuspu.edu.ua/ua/konferenc-19-20/ix-mizhnarodna-naukovopraktychnaonlain-internet-konferentsiia-problemy-ta-innovatsii-vpryrodneycho-matematychnii-tekhnohichnii-i-profesiinii-osviti/sektsiia-2/10483-novi-profesiyniroli-suchasnoho-pedahoha> (дата звернення: 01.11.2024).
 14. Качмар, О.В., Барило, С.Б., & Зінькова, І.І. (2023). Цифрові технології в освітньому процесі початкової школи в реаліях масштабної

- військової агресії. Академічні Візії, 19.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7875382>
15. Левченко, В.О. (2023). Формування математичної компетентності учнів початкових класів за допомогою інструментів дистанційного навчання [Магістерська робота, Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди].
<http://repository.hnpu.edu.ua/handle/123456789/12757>
16. Литвинова, С. (n.d.). Модель використання електронних освітніх ресурсів у початковій школі.
<https://doi.org/10.24919/2308-4863.6/27.204651>
17. Міжнародне дослідження якості освіти PISA. (n.d.). Державна служба якості освіти України.
<https://sqe.gov.ua/diyalnist/mizhnarodne-spivrobitnictvo/pisa/>
18. Олефіренко, Т., Матвієнко, О., Васютіна, Т., & Золотаренко, Т. (2023). Використання цифрових освітніх ресурсів учителем початкової школи. *Acta Paedagogica Volynienses*, (2), 50-57.
<https://doi.org/10.32782/apv/2023.2.8>
19. Онопрієнко, О. (2010). Предметна математична компетентність як дидактична категорія. *Початкова школа*, (11), 46-50.
20. Онопрієнко, О., Листопад, Н., & Скворцова, С. (2014). Компетентнісний підхід у навчанні математики. Редакція газет з дошкільної та початкової освіти.
21. Онофрієнко, О.В., & Скворцова, С. (2020). *Методика навчання математики у 3-4 класах на засадах інтегративного та компетентнісного підходів*. Київ: Ранок.
22. Панків, О., & Русин, Г. (2022). Використання інноваційних технологій на уроках математики в умовах НУШ. *Acta Paedagogica Volynienses*, (2), 152-158.

23. Пометун, О. (n.d.). Запровадження компетентнісного підходу - перспективний напрям розвитку сучасної освіти.
<http://visnyk.iatp.org.ua>
24. Саган, О.В. (2024). Організація персоналізованого навчання за допомогою штучного інтелекту. *Педагогічні науки*, (108), 37-43.
<https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2024-108-6>
25. Саган, О.В. (2022). Гейміфікація як сучасний освітній тренд. *Педагогічні науки*, (100), 12-18.
<https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2022-100-2>
26. Саган, О.В., & Лазарук, В.В. (2020). Трансформації освітніх технологій на основі принципів цифрової дидактики. *Педагогічні науки*, (92), 91-95. <https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2020-92-15>
27. Саган, О.В., & Пермінова, Л.А. (2023). Трансформація функцій учителя початкових класів в умовах змішаного та дистанційного навчання. *Педагогічні науки*, (104).
<https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2023-104-9>
28. Скворцова, С., & Онопрієнко, О. (2020). Методика навчання математики у 3-4 класах закладів загальної середньої освіти на засадах інтегративного і компетентнісного підходів. Видавництво «Ранок».
29. Український центр оцінювання якості освіти. (2019). Стан сформованості читацької та математичної компетентностей випускників початкової школи.
https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/11/Buklet_MDYAPO.pdf
30. Шаран, Олександра & Кісіль, Ірина. (2024). НЕСТАНДАРТНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ. *Grail of Science*. 315-320.
[10.36074/grail-of-science.05.07.2024.051](https://doi.org/10.36074/grail-of-science.05.07.2024.051).

- 31.Швардак, М. В. (2023). Immersive technologies in primary education. *Науковий вісник Сіверщини. Серія: Освіта. Соціальні та поведінкові науки*, (2(11)), 228-237.
- 32.Gumennykova, T. , Sagan, O. , Yakovleva, S. , Kotliar, L. and Shchogoleva, T. (2021). The Role Position of Teachers in the Professionalization of the Educational Process in a Smart Environment. *Journal of Information Technology Management*, 13(Special Issue: Advanced Innovation Topics in Business and Management), 101-122. doi: 10.22059/jitm.2021.82612
- 33.Sagan, O., Blakh, V., Los, O., Liba, O., & Kazannikova, O. (2022). The use of augmented reality technology in primary education. *Amazonia Investiga*, 11(49), 27-35. <https://doi.org/10.34069/AI/2022.49.01.3>

ДОДАТКИ**Додаток А****АНКЕТА ДЛЯ ВЧИТЕЛІВ**

Тема: Використання цифрових освітніх ресурсів для формування математичних компетентностей учнів 3 класу

1. Ваш педагогічний стаж:

- ☐ До 5 років
- ☐ 5-10 років
- ☐ 10-20 років
- ☐ Понад 20 років

2. Чи використовуєте Ви цифрові освітні ресурси на уроках математики?

- ☐ Так, регулярно
- ☐ Іноколи
- ☐ Ні, не використовую

3. Які саме ресурси Ви використовуєте? (можна обрати декілька варіантів)

- ☐ LearningApps
- ☐ Classtime
- ☐ GeoGebra
- ☐ Kahoot
- ☐ Quizizz
- ☐ Інші (вказіть, які саме): _____

4. З якою метою Ви застосовуєте цифрові ресурси?

- ☐ Пояснення нового матеріалу
- ☐ Закріплення знань і навичок
- ☐ Контроль знань
- ☐ Підвищення мотивації учнів
- ☐ Індивідуальна робота з учнями

5. Які труднощі виникають під час використання цифрових інструментів?

- ☐ Відсутність технічних засобів у класі
- ☐ Недостатньо знань і навичок у роботі з ресурсами
- ☐ Відсутність якісних завдань з математики для початкової школи
- ☐ Інше (уточніть): _____

6. На Вашу думку, як цифрові ресурси впливають на формування математичних компетентностей?

- ☐ Сприяють розвитку
- ☐ Не впливають
- ☐ Заважають

7. Ваші побажання та рекомендації щодо використання цифрових ресурсів на уроках математики:

Додаток Б
АНКЕТА ДЛЯ УЧНІВ

Про навчання математики з використанням цифрових ресурсів

1. **Чи подобається тобі вивчати математику?**
 - ☐ Так
 - ☐ Не знаю
 - ☐ Ні
2. **Чи користуєшся ти комп'ютером, планшетом або смартфоном на уроках математики?**
 - ☐ Так
 - ☐ Ні
3. **Що тобі більше подобається робити на комп'ютері під час вивчення математики?**
 - ☐ Розв'язувати задачі
 - ☐ Грати в ігри з математики
 - ☐ Робити вправи з числами
 - ☐ Щось інше: _____
4. **Що тобі найбільше подобається в уроках, на яких використовуються онлайн-застосунки?**
 - ☐ Малюнки й ігри
 - ☐ Цікаві завдання
 - ☐ Робота в парі або групі
 - ☐ Щось інше: _____
5. **Чи хочеш ти, щоб більше уроків математики було з використанням гаджетів?**
 - ☐ Так
 - ☐ Не знаю
 - ☐ Ні

Додаток В

Приклад контрольних завдань для констатувального і підсумкового етапів (3 клас)

Приклад контрольних завдань

1. Обчисли:

а) $235 + 147 = \underline{\hspace{2cm}}$

б) $504 - 289 = \underline{\hspace{2cm}}$

в) $36 \times 4 = \underline{\hspace{2cm}}$

г) $120 : 5 = \underline{\hspace{2cm}}$

2. Розв'яжи задачу:

У магазині було 340 олівців. Продали 128 олівців. Скільки олівців залишилося?

3. Завдання з таблицею (дані подано у таблиці):

День тижня Кількість книг, які прочитали учні

Понеділок 8

Вівторок 12

Середа 15

- Скільки всього книг прочитали за три дні?
- На скільки більше книг прочитали в середу, ніж у понеділок?

4. Завдання на побудову графіка (на платформі GeoGebra або LearningApps):

- Побудуй графік за даними таблиці.

5. Задача на логіку:

На уроці сиділо 4 ряди учнів. У кожному ряду - по 5 учнів. Скільки всього учнів у класі?

Додаток Г

Опитувальник для учнів за методикою Г. І. Щукіної

№	Запитання	Варіанти відповідей	Кількість балів
1	Чи подобається тобі вчитися в школі?	А) Так Б) Ні В) Важко відповісти	2 / 0 / 1
2	Чи подобається тобі вчитися в своєму класі?	А) Так Б) Ні В) Важко відповісти	2 / 0 / 1
3	Які види діяльності на уроці тобі особливо подобаються? (можна обрати кілька)	А) Скласти вірші і казки Б) Писати твори В) Обчислення виразів, рівняння Г) Малювати Д) Аплікації Е) Пластилін, природні матеріали	1 за кожен варіант
4	Тобі найбільше подобається:	А) Працювати одному Б) У парах В) У групах Г) З усім класом	1 / 1 / 2 / 0
5	Як часто ти звертаєшся за допомогою під час виконання завдань?	А) Завжди Б) Часто В) Іноді Г) Ніколи	0 / 1 / 2 / 3
6	Хто допомагає тобі під час виконання творчих завдань?	А) Учитель Б) Однокласники В) Батьки Г) Старші брати або сестри	2 / 2 / 1 / 1
7	Ти вмієш: (можна обрати кілька)	А) Готувати повідомлення Б) Презентувати результати В) Висловлювати пропозиції	1 за кожен варіант