

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

Фізико-математичний факультет
Кафедра математики та методики її навчання

Кваліфікаційна робота
МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ
НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ З МАТЕМАТИКИ ДЛЯ УЧНІВ 5 КЛАСІВ
В УМОВАХ НУШ

Спеціальність 014 Середня освіта
Освітня програма Середня освіта (Математика, фізика)

Здобувача вищої освіти освітньо-
кваліфікаційного рівня «магістр»
Довгалюк Катерини Анатоліївни

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:
кандидат фізико-математичних наук, доцент
Хохлова Лариса Григорівна

РЕЦЕНЗЕНТ:
кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри економічної кібернетики
та інформатики
Західноукраїнського національного
університету
Хома Надія Григорівна

Тернопіль - 2025

АНОТАЦІЯ

Довгалиук К.А. Методичні особливості створення інтерактивних навчальних матеріалів з математики для учнів 5 класів в умовах НУШ. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» зі спеціальності 014 Середня освіта (Математика, фізика). ТНПУ ім. В. Гнатюка. Тернопіль, 2025. 63 с.

У кваліфікаційній роботі здійснено теоретичне обґрунтування та експериментальну перевірку комплексу інтерактивних навчальних матеріалів з математики для учнів 5 класів в умовах НУШ. Розкрито сутність поняття та обґрунтовано доцільність використання інтерактивних технологій у 5 класі. Розроблено комплекс інтерактивних навчальних матеріалів з математики для учнів 5 класів відповідно до вимог НУШ та методичні рекомендації щодо їх впровадження. Здійснена перевірка ефективності впровадження розроблених інтерактивних навчальних матеріалів.

Ключові слова: інтерактивні технології та навчання, уроки математики, учні 5 класів, Нова українська школа, математична компетентність.

ABSTRACT

Dovgalyuk K.A. Methodological features of creating interactive educational material in Mathematics for 5th grade students within in the New Ukrainian School. Master's thesis for the degree in the specialty 014 Secondary education (Mathematics, physics). Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Ternopil, 2025. 63 p.

The qualification work carried out a theoretical justification and experimental verification of a set of interactive educational materials in mathematics for 5th grade students in the conditions of the National Secondary School. The essence of the concept is revealed and the feasibility of using interactive technologies in grade 5 is substantiated. A set of interactive educational materials in mathematics for grade 5 students has been developed in accordance with the requirements of the National School of Ukraine and methodological recommendations for their implementation have been provided. The effectiveness of the implementation of the developed interactive educational materials has been tested.

Keywords: interactive technologies and learning, mathematics lessons, grade 5 students, New Ukrainian School, mathematical competence.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗРОБКИ ІНТЕРАКТИВНИХ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ З МАТЕМАТИКИ ДЛЯ УЧНІВ 5 КЛАСІВ В УМОВАХ НУШ.....	7
1.1. Поняття інтерактивного навчання в умовах НУШ.....	7
1.2. Психолого-педагогічні особливості навчання математики учнів 5 класів...	13
1.3. Теоретичні основи застосування інтерактивного навчання на уроках математики.....	19
РОЗДІЛ II. РОЗРОБКА КОМПЛЕКСУ ІНТЕРАКТИВНИХ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ З МАТЕМАТИКИ ДЛЯ УЧНІВ 5 КЛАСІВ В УМОВАХ НУШ.	28
2.1. Дослідження наявного програмного курсу та досвіду використання інтерактивних технологій навчання на уроках математики в 5 класах	28
2.2. Методична розробка інтерактивних навчальних матеріалів для викладання математики у 5 класах в умовах НУШ.....	32
2.3. Аналіз ефективності впровадження інтерактивних технологій навчання математики в 5 класах НУШ.....	39
ВИСНОВКИ.....	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	52
ДОДАТКИ.....	57

ВСТУП

Актуальність теми дослідження зумовлена кардинальними змінами в системі середньої освіти України, пов'язаними з упровадженням Концепції «Нова українська школа», що передбачає перехід від знаннєвої до компетентнісної парадигми навчання. У контексті цифрової трансформації суспільства та зростаючих вимог до якості освіти особливого значення набуває розробка та впровадження інноваційних освітніх технологій, здатних забезпечити формування ключових компетентностей учнів.

Особливої актуальності набуває питання модернізації навчання математики як одного з базових предметів, що формує логічне мислення, здатність до аналізу та синтезу інформації. П'ятий клас є перехідним етапом від початкової до базової середньої освіти, що характеризується специфічними психолого-педагогічними особливостями розвитку учнів та потребує особливих підходів до організації навчального процесу.

Традиційні методи навчання математики не повною мірою відповідають сучасним вимогам до розвитку творчої, критично мислячої особистості. Інтерактивні навчальні технології, що забезпечують активну участь учнів у навчальному процесі, створюють умови для персоналізації навчання та врахування індивідуальних особливостей кожного школяра, що є одним із ключових принципів НУШ.

Теоретико-методологічною основою даного дослідження стали наукові праці українських дослідників. Питання інтерактивного навчання та інноваційних освітніх технологій розроблялися О. Пометун, Л. Пироженко, Г. Романовою, С. Підлісною, Л. Ребухою, Ю. Колісник-Гуменюк. Проблеми математичної освіти та формування математичної компетентності досліджували М. Головань, С. Раков, О. Матяш, А. Тереп, Т. Дейніченко, О. Онопрієнко, Н. Руденко, О. Комар, Л. Садурська, І. Коновальчук та інші. Теоретичні та практичні аспекти реалізації принципів НУШ у математичній

освіті розглядали А. Новікова, А. Чінчой, Т. Насадюк, О. Пасічник, О. Білоус, В. Пісоцький, О. Королук, В. Волошена, М. Бурда, Н. Тарасенкова та інші.

Попри численні дослідження, частина проблеми розробки та впровадження інтерактивних навчальних матеріалів з математики для учнів 5 класів в умовах реалізації принципів НУШ є на сьогодні ще недостатньо вивченою та висвітленою, чим обумовлений вибір теми даного дослідження.

Мета дослідження: теоретично обґрунтувати та розробити комплекс інтерактивних навчальних матеріалів з математики для учнів 5 класів в умовах НУШ, перевірити ефективність його впровадження.

Для досягнення мети визначені наступні **завдання дослідження:**

1. Розкрити теоретичні основи застосування та обґрунтувати доцільність використання інтерактивних навчальних матеріалів у 5 класі.

2. Дослідити наявний програмний курс математики для 5 класу та проаналізувати досвід використання інтерактивних технологій навчання в практиці роботи загальноосвітніх закладів.

3. Розробити комплекс інтерактивних навчальних матеріалів з математики для учнів 5 класів відповідно до вимог НУШ та методичні рекомендації щодо їх впровадження.

4. Експериментально перевірити ефективність впровадження розроблених інтерактивних навчальних матеріалів.

Об'єкт дослідження: процес навчання математики учнів 5 класів.

Предмет дослідження: особливості застосування інтерактивних навчальних матеріалів з математики у 5 класі НУШ.

Гіпотеза дослідження: ефективність навчання математики учнів 5 класів підвищиться, якщо будуть систематично впроваджуватися спеціально розроблені інтерактивні навчальні матеріали, що враховують принципи НУШ, психолого-педагогічні особливості віку та забезпечують активну пізнавальну діяльність учнів.

Методи дослідження: *теоретичні* – аналіз науково-методичної літератури, що забезпечив розгляд теоретичних питань із проблеми

дослідження, методи аналізу та синтезу, індукції та дедукції, узагальнення отриманої інформації з метою розкриття особливостей застосування інтерактивних навчальних матеріалів з математики у 5 класі НУШ; *емпіричні* – педагогічне спостереження.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробці комплексу інтерактивних навчальних матеріалів з математики для 5 класу та методичних рекомендацій щодо їх впровадження, які можуть бути використані вчителями математики в практичній діяльності для підвищення якості освітнього процесу. Результати дослідження можуть стати основою для створення навчально-методичних посібників, розробки цифрових освітніх ресурсів та підготовки методичних рекомендацій для педагогів щодо реалізації принципів НУШ у викладанні математики.

Структура кваліфікаційної роботи. Робота складається зі вступу, двох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел з 40 найменувань та додатків. Основна частина роботи викладена на 51 сторінці. Загальна кількість сторінок в роботі 62 с.

РОЗДІЛ І. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗРОБКИ ІНТЕРАКТИВНИХ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ З МАТЕМАТИКИ ДЛЯ УЧНІВ 5 КЛАСІВ В УМОВАХ НУШ

1.1. Поняття інтерактивного навчання в умовах НУШ

Сучасна освітня парадигма України зазнала кардинальних трансформацій із запровадженням Концепції «Нова українська школа» (НУШ), яка визначила нові орієнтири розвитку національної системи освіти. Основою цих змін стало усвідомлення необхідності переходу від традиційної знаннєвої моделі навчання до компетентісно орієнтованої, що забезпечує формування особистості, здатної до активної життєдіяльності в умовах швидкозмінного світу.

Фундаментальною засадою НУШ виступає принцип дитиноцентризму, відповідно до якого школяр постає активним творцем власного навчального шляху, а не пасивним споживачем педагогічних впливів. За таких умов інтерактивне навчання стає провідною освітньою технологією, яка створює можливості для багатосторонньої взаємодії всіх суб'єктів освітнього процесу. Інтерактивність охоплює не лише контакти між педагогом та учнями, а й міжособистісне спілкування школярів, їхню роботу з навчальними матеріалами та інформаційними джерелами. Роль учителя трансформується від транслятора готових знань до наставника, який підтримує самостійну пізнавальну активність учнів. Теоретичним підґрунтям інтерактивного навчання слугують діяльнісний, особистісно-орієнтований та компетентісний підходи, що знайшли відображення у працях провідних українських науковців: О. Пометун [23], Л. Пироженко [23], Г. Романової [24], С. Підлісної [22], Н. Руденко [33], Л. Ребухи [9], О. Комар [13], Ю. Колісник-Гуменюк [12], Л. Садурської [35], О. Головань [5], А. Новікової [17], Т. Насадюк [16] та інших.

Персоналізація освітнього процесу передбачає відмову від уніфікованих вимог до навчальних результатів усіх школярів. Ключовою метою реформування стає формування освітнього середовища, що враховує

індивідуальні потреби, інтереси та здібності кожної дитини при збереженні високих стандартів якості освіти.

С. Підлісна підкреслює, що свідоме ставлення учнів до навчання формується через комплекс взаємопов'язаних чинників: зміст та методи навчання, характер спілкування у класному колективі, індивідуальний підхід до кожного школяра, співпрацю педагогів з батьками, подолання навчальних труднощів. Важливим елементом виступає звернення вчителів до свідомості учнів, усвідомлення ними навчання як особистісного та суспільного обов'язку [22, с. 36].

Інтерактивне навчання («інтерактивність», «інтерактив» англ. «Inter» – поміж-, серед-, взаємо-, «act» – діяти, Interact – взаємодіяти) становить собою особливу форму організації пізнавальної діяльності, спрямовану на створення сприятливих умов, за яких кожен учень переживає відчуття успіху та власної інтелектуальної спроможності через різноманітні комунікативні взаємодії між усіма учасниками процесу, де педагог стає повноправним партнером навчальної діяльності [22, с. 37], тобто «навчальний процес відбувається тільки шляхом постійної, активної взаємодії всіх учнів» [7, с. 137]. Така форма пізнання базується на діалогічній взаємодії суб'єктів освітнього процесу та формує в учнів навички колективної роботи [35, с. 116]. Інтерактивні технології інтегрують проблемний та контекстний методи з діалогічним підходом та творчим спілкуванням [33, с. 46].

Як стверджує Ю. Колісник-Гуменюк: «використання інтерактивних технологій в навчальному процесі допомагає сформувати новий стиль між відносинами в учбовому колективі, коли процес передачі інформації йде не від однієї особи до багатьох, а від всіх до всіх» [12, с. 15]. Дослідниця підкреслює, що інтерактивне навчання охоплює всі форми організаційно-виховної та навчальної діяльності, що ґрунтуються на системі дидактичних принципів: психологічної комфортності, творчості, діяльності, цілісного уявлення про навколишній світ, варіативності та безперервності [12, с. 17].

Основна мета інтерактивного навчання полягає у формуванні умов для активної участі учнів у пізнавальному процесі через обмін думками, досвідом та колективне розв'язання навчальних завдань. Така організація освітнього процесу стимулює розвиток критичного мислення, навичок співпраці та самостійного прийняття рішень, творчих здібностей та дослідницького досвіду школярів. Особливого значення набуває формування комунікативних навичок, оскільки інтерактивне навчання вимагає командної роботи, вміння слухати та аргументовано відстоювати власну позицію [36, с. 320].

Інтерактивне навчання відрізняється від традиційних форм організації освітнього процесу специфічними характеристиками:

1. По-перше, діалогічність навчального процесу, коли навчальна інформація стає об'єктом спільного обговорення, аналізу та пошуку істини. Г. Єфремова визначає: «Інтерактивна взаємодія в навчальному процесі може бути представлена особливими взаємозумовленими комунікаційними зв'язками, які водночас виступають ієрархічно визначеними рівнями спілкування» [8, с. 41]. Науковець наголошує на необхідності створення педагогом сприятливих психолого-педагогічних умов для розвитку міжособистісних контактів у навчальній групі через застосування особистісно-орієнтованих технологій, поєднання індивідуалізації з колективним духом та спеціальну діяльність щодо формування комунікативних умінь.

2. По-друге, проблемність навчання через залучення учнів до розв'язання реальних або змодельованих проблемних ситуацій, що вимагають творчого підходу та нестандартних рішень. Проблемне навчання створює пізнавальні суперечності, які активізують розумову діяльність школярів та спонукають до самостійного пошуку шляхів розв'язання.

О. Пометун та Л. Пироженко виокремлюють ключові ознаки інтерактивних технологій навчання: побудова навчання як послідовності взаємопов'язаних проблемних ситуацій; переважання групової роботи; опора на наявний досвід учнів; відкритість навчального процесу без заздалегідь визначених рішень; багаторівнева співпраця учасників; оперативний зворотний

зв'язок; емоційна розкутість; діалог як основа навчання. Науковці розробили класифікацію за формами організації навчальної діяльності, яку доповнила Л. Ребуха [9, с. 39; 23]:

1. Технології кооперативного навчання становлять провідну групу в системі інтерактивного навчання. Л. Букланова та Д. Васильєва характеризують кооперативне навчання як створення малих груп з духом єдиної команди, де кожен учасник несе відповідальність за себе, інших та групу загалом. Дослідниці застерігають, що у вчителів можуть виникати побоювання щодо втрати контролю, переважання спілкування над навчанням та порушення дисципліни [2, с. 6]. До кооперативних технологій належать: робота в парах, ротаційні трійки, «Два – чотири – всі разом», «Карусель», робота в малих групах, «Акваріум», «Діалог», «Синтез думок», «Спільний проект».

2. Технології колективно-групового навчання охоплюють інтерактивні методи одночасної фронтальної роботи всього класу: обговорення проблем у загальному колі, «Мікрофон», «Незакінчені речення», «Мозковий штурм», «Ажурна пилка», «Навчаючи – вчуся», «Дерево рішень».

3. Технології ситуативного моделювання базуються на навчанні через гру, що у невимушеній атмосфері впливає на розумову та емоційну сфери учнів. Сюди входять імітаційні та рольові ігри, «Драматизація», «Спрощене судове слухання», «Громадські слухання», розігрування ситуацій за ролями.

4. Технології опрацювання дискусійних питань сприяють розвитку критичного мислення, формуванню власної позиції, навичок аргументації та поваги до думки інших. Включають: «Метод прес», «Обери позицію», «Неперервна шкала думок», «Дискусія», «Дискусія в стилі телевізійного ток-шоу», «Дебати» та «Дерево рішень».

Альтернативний підхід до класифікації запропонували Т. Годованюк, Т. Махомета та І. Тягай, які систематизували технології за їх провідною функцією у педагогічній взаємодії [10, с. 37-38]:

1. Технології створення сприятливої атмосфери та організації комунікації реалізуються через «комунікативну атаку» на початку уроку для швидкого

залучення всіх учнів до спільної роботи, сприяючи їх самоактуалізації та адаптації до навчальної ситуації.

2. Технології організації обміну видами діяльності поєднують індивідуальну та групову роботу, включають вправи на розвиток навичок слухання, сприйняття невербальної інформації та прийняття групових рішень.

3. Технології організації мислєдіяльності мобілізують творчий потенціал учнів, розвивають позитивну мотивацію та стимулюють активну розумову діяльність через різноманітні розумові операції.

4. Технології організації смислотворчості створюють нові способи міжособистісної взаємодії, сприяють обміну індивідуальними смислами та збагаченню уявлень про явища, що вивчаються.

5. Технології організації рефлексивної діяльності спрямовані на самоаналіз та самооцінку учнями власної навчальної діяльності та її результатів.

6. Інтегративні технології (інтерактивні ігри) об'єднують усі провідні функції інтерактивних технологій. Як зауважують автори: «Використання гри в навчальному процесі завжди зустрічається з протиріччям: навчання є завжди процесом цілеспрямованим, а гра – має невизначений результат (інтригу). Тому завдання педагогів при застосуванні гри у навчанні полягає у підпорядкуванні гри, визначеній дидактичній меті» [10, с. 35].

Л. Ребуха акцентує увагу на методичних засадах впровадження інтерактивних технологій в освітній процес загальноосвітніх закладів. Дослідниця підкреслює, що сучасні інтерактивні методи навчання вимагають відповідного інструментарію для їх реалізації. Провідним компонентом освітнього середовища виступають сучасні інтерактивні засоби навчання. Технології інтерактивного навчання представляють собою системний підхід до формування освітнього середовища, що передбачає активну взаємодію всіх його учасників для досягнення освітніх цілей та завдань. Такий підхід сприяє розвитку соціальних комунікативних навичок та вмінь організації навчальної діяльності [9, с. 39].

Н. Руденко характеризує навчальний процес як постійну активну взаємодію всіх учнів через співнавчання та взаємонавчання, де учень і вчитель є рівноправними суб'єктами навчання, усвідомлюють свої дії та рефлексують над своїми знаннями, вміннями та діяльністю. Навчальний процес організовується таким чином, що практично всі учні залучаються до здобуття знань. Спільна пізнавальна діяльність учнів означає, що кожен вносить індивідуальний вклад, відбувається обмін знаннями, ідеями та способами діяльності [33, с. 46].

Л. Садурська та І. Коновальчук наголошують на значному потенціалі ефективної групової взаємодії для результативності навчання. Групова робота забезпечує безпосередній контакт між учнями, створює умови для реалізації особистісних можливостей та виявлення індивідуальності, сприяє утвердженню моральних цінностей і норм співпраці, формує відповідальність за власну роботу, стимулює самостійне планування пізнавальної діяльності та зростання самостійності учнів [35, с. 117-118].

Таким чином, в умовах НУШ інтерактивне навчання стає важливим засобом реалізації компетентнісного, особистісно-орієнтованого та діяльнісного підходів, дозволяючи врахувати різні типи сприйняття інформації учнями, їх індивідуальні стилі навчання та темп засвоєння матеріалу.

Особливої актуальності інтерактивні технології набувають у контексті цифровізації освітнього процесу. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології створюють широкі можливості для формування інтерактивних навчальних середовищ, що поєднують традиційні та цифрові інструменти навчання. «Використання комп'ютерних технологій у процесі інтерактивного навчання включають у себе сучасні технічні засоби навчання, комп'ютерні навчальні системи, педагогічні програмні засоби, системи електронного тестування знань, тощо» [10, с. 39].

Отже, інтерактивне навчання в умовах НУШ – це цілісна педагогічна система, що базується на принципах активної взаємодії, співпраці та взаємонавчання. Різноманітність форм та методів інтерактивних технологій

дозволяє створювати гнучке освітнє середовище, яке максимально враховує індивідуальні потреби учнів та сприяє формуванню їх ключових компетентностей. Впровадження інтерактивних технологій потребує системного підходу, професійної підготовки педагогів та відповідного технічного забезпечення, що разом створює основу для якісних трансформацій освітнього процесу відповідно до вимог сучасного суспільства

1.2. Психолого-педагогічні особливості навчання математики учнів 5 класів

П'ятий клас займає особливе місце в системі шкільної освіти, оскільки є перехідним етапом від початкової до базової середньої школи. Учні цього віку переживають важливий період свого розвитку, який характеризується значними змінами у фізіологічних, психологічних та соціальних аспектах їхнього життя. Розуміння психолого-педагогічних особливостей п'ятикласників є необхідною умовою для організації ефективного навчального процесу з математики.

Вікові характеристики учнів 5 класів (10-11 років) відповідають молодшому підлітковому віку, що позначає початок переходу від дитинства до підліткового періоду. Провідним психологічним новоутворенням даного віку стає формування рефлексії – здатності до самоаналізу та усвідомлення власних пізнавальних процесів. П'ятикласники розпочинають критичне оцінювання своїх дій, порівнюють себе з ровесниками та демонструють прагнення до самостійності у навчальній діяльності [1, с. 19].

Найбільш значущою подією цього періоду є трансформація соціальної позиції дитини. Науковці у галузі вікової психології (О. Білоус, В. Пісоцький, А. Горянська та інші) зазначають, що у п'ятикласників поєднуються риси дошкільного дитинства та молодшого школяра. Як у будь-якому перехідному періоді, в ньому закладений значний потенціал для фізичного та психічного розвитку дитини. Навчання стає провідною діяльністю з основною метою засвоєння наукових знань, формування навичок і умінь та розвитку мислення.

Формуються ключові новоутворення: довільність психічних процесів і внутрішній план дій [1, с. 47], відкритий прояв світогляду й моралі у вчинках та поведінці, що спирається на розвинене логічне мислення, здатність до теоретичних міркувань і особистісної рефлексії, до оперування абстрактними поняттями [21, с. 55].

О. Пасічник підкреслює, що попри кращі когнітивні можливості учнів 10-11 років порівняно з молодшими школярами, окремі психічні процеси все ще перебувають на стадії формування. Не маючи повного набору можливостей, характерних для дорослої особи, школярі під час виконання певних завдань спираються на компенсаторні механізми [20, с. 94].

Аналіз психологічної літератури [1; 16; 20; 21] дозволяє виокремити специфічні психологічні особливості підлітків, які навчаються у 5-6 класах:

1. Сучасні учні відчують потребу у гідному статусі в колективі, прагнуть бути корисними суспільству, виявляють чутливість та активну життєву позицію.

2. Висока розумова активність підлітків у віці 10-11 років розвивається лише в діяльності, що викликає позитивні емоції, при цьому спостерігається слабка адаптація до невдач, коли успіх або неуспіх суттєво впливає на навчальну мотивацію.

3. Вони мають широкі можливості в пошуку інформації, більшу самостійність та чіткі уявлення про свої бажання, тому дорослі не завжди є для них беззаперечним авторитетом.

4. Швидко сприймають інформацію, але гірше її запам'ятовують, легко перемикають увагу, відчують труднощі з концентрацією протягом 45-хвилинного уроку.

5. Переважає візуальний спосіб сприйняття, надають перевагу діяльнісному підходу в навчанні.

Т. Насадюк зауважує, що сучасне підростаюче покоління кардинально відрізняється від попередніх поколінь, тому традиційні підходи до навчання вже не відповідають їхнім потребам. Нове покоління потребує інноваційної

системи навчання, що сприяла б розвитку природних творчих здібностей. Актуальним стає пошук та впровадження таких форм, методів, прийомів і засобів педагогічної взаємодії, які розв'язують конкретні дидактичні завдання та повною мірою задовольняють потреби й бажання учнів [16, с. 156].

У молодших підлітків спостерігаються кількісні та якісні трансформації процесу сприйняття, розвивається здатність до спостереження явищ та виділення їх суттєвих ознак залежно від поставленої мети. Водночас сучасні підлітки сприймають світ фрагментарно, як сукупність часто не пов'язаних між собою частин, фактів та подій, їм важко аналізувати ситуації, оскільки образи швидко змінюються в свідомості, що створює «мозаїчне, фрагментарне, надзвичайно різноманітне відображення дійсності». Такі особливості пов'язані з прискоренням життєвого ритму, зростанням обсягу доступної інформації та необхідністю постійно функціонувати в режимі мультизадачності [16, с. 157].

Пізнавальна діяльність п'ятикласників характеризується поступовим переходом від конкретно-образного до абстрактно-логічного мислення. Оскільки абстрактне мислення перебуває на стадії становлення, навчальний матеріал повинен спиратися на конкретні образи та життєвий досвід дітей. П'ятикласники здатні виконувати логічні операції аналізу, синтезу, порівняння та узагальнення, однак такі операції потребують педагогічної підтримки та поступового ускладнення.

Сучасні учні молодшого підліткового віку демонструють здатність одночасно залучати всі органи чуття, сприймаючи інформацію візуально, аудіально та тактильно. Вони можуть виконувати домашні завдання під час перегляду відео, водночас відповідаючи на повідомлення в соціальних мережах. За монотонного уроку сучасним учням стає нудно, їхня увага переключається на інші об'єкти навколишнього середовища [16, с. 157].

Мотиваційна сфера п'ятикласників переживає значні трансформації. Зовнішня мотивація (отримання оцінок, схвалення вчителя) поступово змінюється внутрішньою мотивацією, що пов'язана з пізнавальними інтересами та прагненням до самореалізації. Формування стійкої навчальної мотивації

вимагає створення ситуацій успіху та демонстрації практичної цінності навчального матеріалу [16, с. 157].

Математична освіта становить важливий компонент загальноосвітньої підготовки. Роль математики в системі шкільної освіти визначається її впливом на формування навчальних, соціальних, загальнокультурних і життєвих компетентностей, цінностей громадянського суспільства, особистісний розвиток учнів, формування критичного мислення та розвиток креативності [27, с. 7]. Методична система включає: цілі та завдання засвоєння знань і навичок математичного моделювання; зміст навчальної програми та його організацію; ефективні стратегії та методики викладання; оптимальні форми організації навчального процесу; доцільні дидактичні матеріали та ресурси [4, с. 38]:

Навчання математики у 5 класі має особливу специфіку, обумовлену віковими характеристиками учнів та природою математичних знань. Математика вимагає від школярів високого рівня абстрактного мислення, здатності до узагальнення та роботи з символічними структурами. Водночас п'ятикласники перебувають на етапі становлення абстрактно-логічного мислення, що спричиняє певні складнощі у засвоєнні математичного матеріалу.

У цьому контексті Т. Светлова та І. Удовиченко наголошують, що учні 5 класів належать до сучасного цифрового покоління, у якого сформувалися принципово відмінні способи отримання, сприйняття та засвоєння інформації: здатність сприймати інформацію невеликими фрагментами переважно візуально; «сканування» візуального контенту; орієнтація на ключові слова та візуальні маркери. Вони відчують труднощі зі сприйняттям великих обсягів інформації, вербальними способами подання матеріалу, концентрацією уваги на головних аспектах [14, с. 21].

Наявність «кліпового» мислення в учнів 5 класів, коли інформація сприймається короткими яскравими фрагментами без встановлення логічних зв'язків між ними, зумовлює потребу в застосуванні засобів візуалізації навчального матеріалу під час вивчення математики та наочної схематизації навчальних дій. Зорове сприйняття навчального матеріалу дозволяє

максимально використати потенціал візуального мислення, тому активне впровадження засобів візуалізації у процес навчання математики сприяє інтенсифікації освітнього процесу через економне за часом та обсягом подання матеріалу в наочній формі [14, с. 21].

Пояснення навчального матеріалу необхідно здійснювати в доступній, чіткій, ілюстративній формі відповідно до вікових особливостей учнів 5 класу з урахуванням когнітивних характеристик сучасного цифрового покоління, використовуючи різноманітні засоби візуалізації: інфографіку, ментальні карти, програми динамічної математики (GeoGebra), інтерактивні комп'ютерні моделі [14, с. 22]

Провідною характеристикою математичного мислення є його дедуктивна природа, коли висновки формуються на основі загальних правил та законів. П'ятикласники краще сприймають індуктивний підхід до пізнання, коли загальні закономірності виводяться через аналіз конкретних прикладів. Врахування даної особливості вимагає поступового переходу від конкретного до абстрактного через систему спеціально розроблених завдань.

А. Новікова підкреслює важливість урахування психологічних характеристик учнів та змісту навчального матеріалу під час формування умінь і навичок математичного моделювання. Дослідниця рекомендує використання інтерактивних методів навчання та застосування наочних засобів і інформаційно-комунікаційних технологій [17; 18; 38].

Впровадження інтерактивних методів і прийомів навчання («Робота в парах», «Карусель», «Синтез думок», «Коло ідей», «Мікрофон», «Незакінчені речення», «Мозковий штурм», «Броунівський рух») створює можливості для взаємодії учнів на уроках, формуючи атмосферу співробітництва та співтворчості. Самостійність, ініціативність і творчість учнів розвиваються через рольові, ділові та імітаційні ігри, розв'язування творчих і практично орієнтованих завдань, аналіз життєвих ситуацій, проведення навчальних досліджень [14, с. 22].

Систематичне застосування математичного моделювання протягом усього курсу математики має стати ефективним інструментом розвитку в учнів навички щоденного використання математичних знань [11, с. 6]. Впровадження інтегрованої методики, що базується на математичному моделюванні з використанням міждисциплінарного підходу, ефективно сприяє розвитку творчих здібностей учнів, дозволяючи формувати необхідні уміння та навички через реалізацію інтегрованих зв'язків у їхній діяльності [33, с. 138].

В процесі навчання математики особливе місце посідають задачі як вимоги до виконання певних дій – обчислень, конструювання, доведення або дослідження, пов'язаних з геометричними формами чи числовими відношеннями. Зміст таких задач часто подається у вигляді історій або сценаріїв, що імітують реальні життєві ситуації. Система задач має складатися з ретельно відібраних і систематично організованих завдань, що служать єдиній меті та відповідають критеріям релевантності, адаптивності до різних рівнів складності, узгодженості з математичною моделлю. Текстові задачі відіграють ключову роль у демонстрації практичного застосування математики та її зв'язків з реальним світом, впливаючи на математичну компетентність учнів та розуміння суміжних дисциплін [26, с. 6; 18, с. 3].

Доцільно використовувати інноваційні форми навчання: STEM-уроки, STEM-проекти, STEM-квести, дослідницький підхід до введення понять. Під час розв'язування прикладних задач ефективними є методи моделювання, спроб і помилок, перебору, поступового ускладнення [14, с. 27-28].

Організація освітнього процесу з математики буде результативною за умови змістового наповнення, правильного добору дидактичного інструментарію, реалізації індивідуальних освітніх траєкторій учнів із використанням різних форм активного самостійного здобуття знань. Системне запровадження формульованого оцінювання сприяє підвищенню якості освітнього процесу через самооцінювання учнів, взаємооцінювання та оцінювання вчителем [14, с. 32].

Отже, психолого-педагогічні особливості навчання математики учнів 5 класів зумовлені специфікою перехідного віку, коли формуються нові пізнавальні можливості при збереженні елементів дитячого сприйняття світу. Успішність математичної освіти п'ятикласників залежить від врахування вікових закономірностей розвитку мислення, уваги, пам'яті та мотиваційної сфери. Організація навчального процесу з математики має забезпечувати поступовий перехід від конкретно-образного до абстрактно-логічного мислення через використання різноманітних форм діяльності, створення позитивного емоційного фону та індивідуального підходу до кожного учня.

1.3. Теоретичні основи застосування інтерактивного навчання на уроках математики

Сучасна математична освіта переживає етап кардинальних трансформацій, зумовлених переходом від традиційної знаннєвої парадигми до компетентнісно орієнтованої моделі навчання. Основною метою математичної освіти в умовах НУШ є формування математичної компетентності як однієї з ключових компетентностей, що забезпечує успішну самореалізацію особистості в сучасному суспільстві.

О. Руденко підкреслює, що математика як складова STEM-освіти займає особливе місце у системі знань людства, виконуючи роль універсального та потужного методу сучасної науки. Оскільки предмет «Математика» не є легким для засвоєння, його вивчення потрібно урізноманітнювати інтерактивними технологіями навчання з метою зацікавлення учнів, полегшення сприйняття математичного матеріалу завдяки активним формам проведення уроків та покращення якості знань [34, с. 23].

Провідним завданням математичної освіти є становлення математичної компетентності разом з іншими ключовими компетентностями, культивування розумових здібностей, уміння розпізнавати і створювати моделі реальних

процесів та життєвих ситуацій, формування навичок усвідомленого прийняття рішень [6, с. 77; 15, с. 5]. Застосування інтерактивних методів дозволяє підвищити рівень освіти учнів, сформувати комплекс умінь та навичок, створити атмосферу співпраці та взаємодопомоги, поглибити знання, перевірити наявні знання в цікавій формі, розвинути пізнавальні процеси та знизити рівень напруженості [37, с. 184].

Ефективні методики навчання математики, орієнтовані на компетентнісний підхід, відіграють значну роль у підготовці учнів до життя в сучасному суспільстві. Математична компетентність визначена як одна з ключових компетентностей у Законах України «Про освіту» [28], «Про повну загальну середню освіту» [29], Державному стандарті базової середньої освіти [31] та Концепції «Нова українська школа» [30], що наголошує на необхідності формування в учнів умінь розв'язувати проблеми та застосовувати знання в реальних життєвих ситуаціях через впровадження сучасних освітніх та інтерактивних технологій.

М. Головань зазначає, що математична компетентність охоплює здатність ідентифікувати та використовувати математичні інструменти у повсякденному житті [5, с. 36], формується з когнітивного, операційно-технологічного, мотиваційного, етичного, афективного та поведінкового складників [19, с. 12]. Вона включає як специфічні математичні навички, так і універсальні здібності: математичне мислення, аргументування, розв'язання проблем, моделювання, використання математичних мов і технологій, комунікаційні навички [32].

Формування математичної компетентності вимагає кардинальної зміни підходів до організації навчального процесу. Традиційні методи навчання, орієнтовані на механічне запам'ятовування правил та алгоритмів, не забезпечують розвитку математичного мислення та здатності застосовувати знання в нестандартних ситуаціях. Саме тому актуалізується потреба у впровадженні інтерактивних технологій навчання математики.

Інтерактивні технології представляють собою систему взаємопов'язаних педагогічних методів, спрямованих на реалізацію дидактичної мети через

активізацію суб'єкт-суб'єктної взаємодії учасників освітнього процесу, що позитивно впливає на якість математичної підготовки учнів та активізацію їх мисленнєвої діяльності. Ефективність застосування інтерактивних технологій залежить від чіткої структури уроку математики: мотивація діяльності, представлення теми та очікуваних результатів, надання необхідної інформації, інтерактивна вправа, рефлексія, оцінювання результатів [34, с. 25].

Інтерактивний урок математики вимагає ретельної підготовки, оскільки вчитель повинен обрати відповідну інтерактивну технологію з урахуванням теми та мети уроку, вікових та індивідуальних особливостей учнів, ступеня їх підготовленості. Необхідно визначити способи презентації теми та мотивації навчальної діяльності, підібрати додаткову літературу та матеріали, створити комфортні умови та атмосферу співтворчості, обрати відповідні вправи та завдання, спланувати організацію групової роботи, підведення підсумків та рефлексію, контроль і оцінювання досягнень учнів [34, с. 25].

Концентричне застосування інтерактивних технологій на уроках математики в НУШ за підсумками розробок Н. Руденко [34, с. 26-27] представлено у Додатку А.

Дослідники (О. Пометун, Л. Пироженко, Л. Ребуха, Н. Руденко) підкреслюють, що формулювання результатів учителем під час проектування уроку є обов'язковою процедурою. В інтерактивній моделі навчання правильно сформульовані та досягнуті результати становлять основу успіху уроку. Структура інтерактивного уроку включає кілька етапів [9; 23; 33]:

1. Перший етап передбачає об'єднання учнів у групи з урахуванням їхньої позиції щодо проблеми та організацію комунікації між групами.

2. Основна частина уроку полягає у виконанні інтерактивного завдання з використанням конкретної технології, що базується на суб'єктному досвіді учнів та включає з'ясування їхніх позицій, інструктування, об'єднання в групи, виконання завдання за участі вчителя як організатора та помічника.

3. Третій етап передбачає аналіз висловлених поглядів, пошук спільного та відмінного, обмін аргументами та контраргументами. Рефлексія може

проводитися в різних формах та має займати 50-60% часу заняття, завершуючись презентацією результатів та усвідомленням отриманих результатів через колективне обговорення. Рефлексією можна проводити в наступних формах: індивідуальна робота, робота в парах, групах, дискусія, а також в письмовій та усній формі.

О. Комар підкреслює важливість врахування психологічних особливостей сприйняття учнями навчального матеріалу для забезпечення ефективності уроку математики засобами інтерактивних технологій [13, с. 27-28]:

1. Ігрова модель інтерактивного навчання реалізується через чотири послідовні етапи: орієнтаційний (введення в тему, ознайомлення з правилами та загальним перебігом гри), підготовчий (ознайомлення зі сценарієм, визначення ігрових завдань, ролей та орієнтовних шляхів розв'язання проблеми), основний (безпосереднє проведення гри) та заключний (обговорення результатів).

2. Дискусійна модель базується на організаційно-педагогічних принципах, спільних для різних видів дискусій: формулювання конкретного дискусійного питання без однозначної відповіді; уникнення питань про правильність чи помилковість позицій; зосередження на ймовірному перебігу дискусії через гіпотетичні ситуації; дотримання тематичності висловлювань; виправлення помилок та неточностей; вимога аргументації тверджень через відповідні запитання; завершення дискусії збереженням розбіжностей.

3. Технологія «Метод ПРЕС» застосовується до будь-якої проблеми через чотири етапи: висловлення власної думки з поясненням позиції («я вважаю, що...»), пояснення причин та обґрунтування доказів («оскільки...»), наведення прикладів та додаткових аргументів («... наприклад ...»), узагальнення думки та формулювання висновку («отже, таким чином...»).

Індивідуальна форма навчання включає безпосередню взаємодію вчителя з окремим учнем. Групова форма організовує роботу учнів у колективах з їхньою взаємодією, спільним плануванням навчальної діяльності та вибором методів і засобів її реалізації. Парна робота є різновидом групової форми з основною взаємодією між двома учнями. Колективна форма передбачає

функціонування класу як єдиного колективу зі спільною метою та розподіленими обов'язками, де вчитель працює одночасно з усіма учнями в спільному темпі [2, с. 5]. Кількість груп та учнів у групі визначається чисельністю класу, типом та складністю завдання, характером і обсягом матеріалу, наявністю необхідних ресурсів та відведеним часом [25, с. 89-91].

Парну та групову роботу на уроках математики найчастіше застосовують на етапі використання здобутих знань. Специфіка виконання вправ за інтерактивними технологіями полягає у триелементній структурі: інструкція, дія та рефлексія. Спочатку надається пояснення способу виконання, потім учні виконують завдання, а під час рефлексії обґрунтовують обраний варіант, шлях чи дію. Таке спілкування дозволяє вчителю природно подати новий матеріал, провести опитування, закріпити вивчене, а учням - сприйняти та запам'ятати інформацію в активній діяльності [13, с. 29].

О. Пометун і Л. Пироженко підкреслюють: «формулювання результатів вчителем під час проектування уроку є обов'язковою і важливою процедурою» [23, с. 87]. Успіх інтерактивного навчання значною мірою залежить від професіоналізму педагога, який має володіти сучасними методиками, розробляти цікаві завдання, бути відкритим до співпраці та постійно розвиватися професійно. Інтерактивні методи мають використовуватися систематично з чіткою метою, враховувати вікові особливості учнів, поєднувати різні форми навчання та створювати сприятливу атмосферу для співпраці [36, с. 321].

Ефективність проблемного підходу в інтерактивному навчанні математики для учнів 5 класів залежить від врахування їхніх вікових особливостей та когнітивних можливостей. Для п'ятикласників доцільними є підходи, що стимулюють пізнавальну активність через розуміння простих моделей та навички їх конструювання на основі знайомих життєвих ситуацій. На уроках математики в 5 класі проблемність реалізується через доступні реальні життєві ситуації, що відповідають рівню їхнього абстрактного

мислення та демонструють практичну значущість математичних знань [17, с. 18-19].

Інтерактивне навчання в 5 класах реалізується через різноманітні форми та методи: математичні та логічні ігри, дидактичні та сюжетно-рольові ігри, ігри-головоломки, групову роботу над спільними завданнями та проєктну діяльність з розробки нескладних математичних проєктів. Важливу роль відіграє використання інформаційно-комунікаційних технологій: інтерактивних дошок, комп'ютерних програм, онлайн-ресурсів у поєднанні з традиційними засобами навчання, що підвищує мотивацію учнів до опанування математичних знань у цікавій формі із застосуванням сучасного обладнання та інструментів [36, с. 321].

Тому принцип наочності в навчанні математики також набуває нового змісту в умовах використання інтерактивних технологій. Сучасна наочність не обмежується статичними зображеннями, а включає динамічні моделі, інтерактивні демонстрації та віртуальні маніпулятивні об'єкти, що дозволяють учням активно досліджувати математичні закономірності.

Навчання математики у 5-6 класах доцільно організовувати з переважанням індуктивних міркувань на наочно-інтуїтивному рівні із залученням практичного досвіду учнів та прикладів з навколишнього світу [14, с. 21]. Інтерактивні візуальні матеріали, відеоуроки, комп'ютерні програми дозволяють учням сприймати математичні концепції у візуальній формі, що покращує розуміння та прискорює засвоєння. Інфографіка виступає як наочний матеріал та вихідні дані для досліджень і узагальнень. Використання інтерактивних вправ і завдань забезпечує активну навчальну діяльність, розвиток навичок та миттєвий зворотний зв'язок [3, с. 98].

Отже, теоретичні засади застосування інтерактивного навчання на уроках математики базуються на сучасних психолого-педагогічних концепціях, що трактують навчання як активний процес конструювання знань через взаємодію з освітнім середовищем та іншими учасниками процесу. Інтерактивні технології забезпечують реалізацію компетентнісного підходу до навчання математики,

сприяючи формуванню предметних знань і ключових компетентностей, необхідних для успішної життєдіяльності в сучасному суспільстві.

Проведений аналіз теоретичних засад розробки інтерактивних навчальних матеріалів з математики для учнів 5 класів в умовах НУШ засвідчує необхідність системного підходу до трансформації освітнього процесу. Інтерактивне навчання постає як ключовий інструмент реалізації принципів НУШ, що забезпечує перехід від традиційної знаннєвої парадигми до компетентнісної та особистісно-орієнтованої моделі освіти. Різноманітність форм та методів інтерактивних технологій створює можливості для врахування індивідуальних особливостей учнів, їх пізнавальної активності та темпу засвоєння матеріалу.

Особлива увага до психолого-педагогічних характеристик п'ятикласників як представників перехідного віку та сучасного цифрового покоління зумовлює специфічні вимоги до організації навчального процесу з математики. Врахування особливостей мислення, сприйняття та мотиваційної сфери учнів 10-11 років створює підґрунтя для ефективного формування математичної компетентності через застосування інтерактивних технологій. Теоретичні основи інтерактивного навчання математики базуються на діяльнісному, проблемному та компетентнісному підходах, визначають методологічні орієнтири для практичної розробки комплексу інтерактивних навчальних матеріалів. Розуміння психолого-педагогічних особливостей п'ятикласників та теоретичних основ інтерактивного навчання створює підґрунтя для розробки ефективного комплексу інтерактивних навчальних матеріалів з математики, що максимально відповідатиме потребам та можливостям учнів цього віку в умовах НУШ.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ I

У результаті опрацювання наукових джерел встановлено, що інтерактивне навчання в умовах Нової української школи є цілісною педагогічною системою, основу якої становлять активна взаємодія, співпраця та взаємонавчання всіх учасників освітнього процесу. Його сутність полягає в особливій організації пізнавальної діяльності, спрямованій на створення таких умов, за яких кожен учень відчуває успіх, упевненість у власних можливостях і розвиває інтелектуальні здібності через різноманітні форми комунікації. Провідною метою інтерактивного навчання є забезпечення активної участі школярів у навчальному процесі шляхом обміну думками, досвідом та спільного розв'язання навчальних завдань.

Проаналізовано психолого-педагогічні особливості учнів 5 класів, які перебувають на етапі молодшого підліткового віку. Для них характерні розвиток рефлексії, поступовий перехід від конкретно-образного мислення до абстрактно-логічного, а також фрагментарність сприйняття інформації. Сучасні п'ятикласники як представники цифрового покоління краще сприймають інформацію візуально та невеликими частинами, швидко переключають увагу й надають перевагу діяльнісним формам навчання.

Розкрито теоретичні засади застосування інтерактивного навчання на уроках математики, що ґрунтуються на діяльнісному, особистісно орієнтованому та компетентнісному підходах. Математична компетентність визначається як одна з ключових у нормативних документах України та охоплює вміння застосовувати математичні знання й інструменти в повсякденному житті. Вона формується через поєднання когнітивного, операційно-технологічного, мотиваційного, етичного, емоційного та поведінкового компонентів. Інтерактивні технології розглядаються як система взаємопов'язаних методів і прийомів, спрямованих на реалізацію навчальних цілей через активну суб'єкт-суб'єктну взаємодію.

Обґрунтовано доцільність використання інтерактивних навчальних матеріалів у 5 класі з урахуванням вікових особливостей розвитку мислення, уваги, пам'яті

та мотивації учнів. Ефективними для п'ятикласників є такі підходи, що активізують їх пізнавальну діяльність через роботу з простими моделями, використання знайомих життєвих ситуацій, засобів візуалізації та інтерактивних методів, які сприяють формуванню атмосфери співпраці.

РОЗДІЛ II. РОЗРОБКА КОМПЛЕКСУ ІНТЕРАКТИВНИХ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ З МАТЕМАТИКИ ДЛЯ УЧНІВ 5 КЛАСІВ В УМОВАХ НУШ

2.1. Дослідження наявного програмного курсу та досвіду використання інтерактивних технологій навчання на уроках математики в 5 класах

Розробка інтерактивних навчальних матеріалів з математики для учнів 5 класу потребує ретельного аналізу чинних програмних документів та практичного досвіду педагогів. Програмний курс математики визначає зміст, структуру та методичні орієнтири навчального процесу, а досвід використання інтерактивних технологій дозволяє виявити ефективні практики та можливі труднощі їх впровадження.

Модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» (автори: М. Беденко, І. Клочко, Т. Кордиш, В. Тадеєв, 2021 р.) [42]. Програма передбачає систематичне використання парної та групової форм організації навчальної діяльності учнів. Зокрема, рекомендується проведення взаємоопитування, коли учні в парах працюють за схемою, запропонованою вчителем. Програма також передбачає формування навичок роботи в парах під час розв'язування рівнянь, текстових та сюжетних задач з відповідними коментарями, що пояснюють хід розв'язування.

Особливу увагу в програмі приділено груповій роботі учнів. Рекомендується поділ класу на групи для розв'язування сюжетних задач з кількома завданнями, що сприяє формуванню навичок роботи в командах. Рекомендується використання конкретних інтерактивних вправ, зокрема «Мікрофон» та «Незакінчене речення», які можуть застосовуватися на початку або наприкінці уроку. Вправа «Мікрофон» передбачає надання кожному учню можливості висловитися з певного питання, що розвиває вміння формулювати власну думку та слухати інших. Вправа «Незакінчене речення» стимулює учнів до рефлексії власної навчальної діяльності та формулювання висновків.

Важливим елементом програми є рекомендації щодо проведення рольових ігор навчального характеру, що сприяє формуванню навичок роботи в командах та розвитку лідерських здібностей учнів. Окремо програма наголошує на важливості цілеспрямованої роботи учнів з інтернет-ресурсами, де роль учителя визначається як консультант, що відповідає сучасним підходам до організації навчального процесу.

Модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» (автори: М. Бурда, Д. Васильєва, 2021 р.) [41] орієнтована на використання інтерактивних технологій навчання як пріоритетного підходу до організації навчального процесу з математики у 5 класі. Програма підкреслює важливість формування в учнів умінь співпрацювати, обмінюватися думками та обговорювати різні способи розв'язування задач, рекомендує використання різноманітних дидактичних ігор, практичних робіт та проектної діяльності, що передбачає активну взаємодію учнів між собою та з навчальним матеріалом. Слід зазначити, що програма вказує на використання інтерактивних форм роботи на кожному етапі навчального процесу, проте не деталізує методику їх застосування, що надає учителю більшу свободу у виборі конкретних прийомів реалізації інтерактивного підходу, водночас вимагає від педагога глибшого розуміння сутності інтерактивних технологій навчання.

Модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» (автори: А. Мерзляк, Д. Номіровський, М. Пихтар, Б. Рубльов, В. Семенов, М. Якір, 2021 р.) [40]. Аналіз змісту програми показує, що автори приділяють увагу організації колективних форм навчальної діяльності. Зокрема, у розділі, присвяченому 5 класу, програма передбачає використання групових вправ під час вивчення геометричного матеріалу. У колонці «Види навчальної діяльності» зазначено різні форми організації навчального процесу: фронтальну форму навчання, групову роботу, роботу в парах та індивідуальну роботу, яка включає самостійне виконання завдань. Така диференціація форм роботи створює можливості для впровадження інтерактивних технологій навчання, оскільки передбачає взаємодію учнів під час опанування навчального

матеріалу. Проте програма не деталізує конкретні інтерактивні методи роботи, залишаючи вибір способів організації групової та парної роботи на розсуд учителя.

Модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» (автори: С. Скворцова, Н. Тарасенкова, 2021 р.) [39]. Проаналізувавши зміст програми для п'ятого класу, слід зазначити, що програма не містить спеціальних методичних рекомендацій щодо використання інтерактивних технологій навчання чи конкретних форм організації колективної роботи учнів. Програма залишає питання вибору методів та форм організації навчальної діяльності на розсуд учителя, надаючи педагогу свободу у виборі методичних підходів, проте не пропонуючи конкретних орієнтирів щодо впровадження інтерактивних технологій навчання математики у 5 класі.

Аналіз змісту підручників з математики для 5 класу (колективи авторів: Г. Бевз та ін. [43]; М. Беденко та ін. [44]; А. Мерзляк та ін. [45]) засвідчив, що жоден із проаналізованих підручників не містить прямих вказівок щодо використання інтерактивних, що залишає питання впровадження інтерактивних технологій виключно на розсуд учителя.

Ефективність застосування інтерактивних технологій на уроках математики підтверджується практичним досвідом педагогів, які активно впроваджують інноваційні методи навчання у своїй педагогічній діяльності.

Досвід старшого вчителя Осипенківської ЗШ I-III ступенів, спеціаліста вищої кваліфікаційної категорії Т. Шайди демонструє систематичне використання різноманітних інтерактивних методів на уроках математики в 5 класі [46]. Особливістю методики Т. Шайди є широке використання методу «Мікрофон» для актуалізації знань учнів та перевірки розуміння базових понять, що сприяє розвитку математичної мови та вміння чітко формулювати свої думки. Методи «Знайди помилку», «Чи правильно, що...», «Вірю – не вірю» Т. Шайда активно використовує для розвитку критичного мислення учнів, уваги, самоконтролю. Метод «Продовжте речення» (або «Незакінчені речення») дозволяє перевірити розуміння учнями математичних понять,

правил, алгоритмів, розвиває вміння формулювати визначення, правила своїми словами. Наприклад: «Числа, які використовуються при лічбі предметів, називають...», «Щоб знайти невідоме ділене, треба...».

Особливу увагу О. Твердохліб приділяє методам «Коло ідей» та «Мікрофон», які дозволяють залучити всіх учнів до обговорення, надати кожному можливість висловити та обґрунтувати свою позицію. Застосування методу «ПРЕС» сприяє формуванню в учнів навичок аргументованого висловлювання власної думки з дискусійних питань [49]. Цікавим є досвід Л. Бардакової, яка поєднує класичні інтерактивні методи («Мікрофон», «Мозкова атака») з ігровими елементами – конкурсами, естафетами, запитаннями-жартами, що дозволяє підтримувати високий рівень мотивації учнів протягом усього уроку та робить процес навчання математики емоційно насиченим і цікавим для п'ятикласників [47].

Вчителька Т. Дрогуль у своїй практиці активно впроваджує технології ситуативного моделювання, зокрема рольові та ділові ігри, організаційно-діяльнісні ігри, ігрове моделювання явищ. Організаційно-діяльнісні ігри дозволяють учням спільно вирішувати складні проблеми, що формує навички командної роботи, управління процесами та прийняття обґрунтованих рішень [48]. Н. Конончук також пропонує модель навчання у грі, де учні самостійно обирають власну роль, висувають припущення про ймовірний розвиток подій, створюють проблемну ситуацію та шукають шляхи її розв'язання, беручи на себе відповідальність за обране рішення [50].

Отже, аналіз модельних навчальних програм та підручників з математики для 5 класу засвідчив, що лише окремі програми містять конкретні рекомендації щодо використання інтерактивних технологій навчання, тоді як жоден з підручників не пропонує готових методичних розробок для організації колективної взаємодії учнів на уроках. Практичний досвід педагогів-новаторів демонструє ефективність систематичного застосування різноманітних інтерактивних методів викладання математики.

2.2. Методична розробка інтерактивних навчальних матеріалів для викладання математики у 5 класах в умовах НУШ

Аналіз модельних навчальних програм та підручників з математики для 5 класу засвідчив необхідність розробки конкретних методичних матеріалів, які б забезпечували впровадження інтерактивних технологій у практику викладання математики в умовах Нової української школи.

Пропонуємо систему інтерактивних вправ для викладання математики у 5 класі, розроблених на основі завдань з підручника «Математика» для 5 класу М. Беденко, І. Клочко, Т. Кордиш, В. Тадеєв [44], які охоплюють базові теми курсу та передбачають використання різноманітних інтерактивних методів навчання.

Інтерактивна вправа для 5 класу «Додавання та віднімання – практичне застосування у житті»

(інтерактивний метод «Навчаючи – вчусь»)

Мета вправи: формування навичок додавання та віднімання натуральних чисел у практичних ситуаціях, розвиток логічного мислення та вміння аналізувати зміни величин через колективну взаємодію.

Програмний зміст: додавання та віднімання натуральних чисел. Властивості арифметичних дій. Розв’язування текстових задач.

Етап 1. Індивідуальна робота. Вчитель роздає кожному учню картку з одним із завдань:

Картка А (проста задача): «На першій полиці в супермаркеті лежали 35 пачок чаю, а на другій полиці – на 7 пачок менше. Скільки пачок чаю лежало на двох полицях супермаркету?» [44, с. 120].

Картка Б (складена задача): «На першому виставковому стенді було 27 планшетів, а на другому – 32 планшети. Протягом дня з другого стенда продали 7 планшетів, а з першого стенда на другий переклали 5 планшетів. Скільки планшетів залишилося на обох стендах разом?» [44, с. 120].

Учні самостійно читають умову задачі, виділяють відомі та невідомі величини, записують короткий запис або малюють схему до задачі, складають план розв'язання.

Етап 2. Робота в парах. Учні об'єднуються в пари так, щоб один мав картку А, другий – картку Б. Учні по черзі пояснюють один одному хід розв'язування своєї задачі: перший учень розповідає, як він розумів умову задачі, які дії обрав і чому; другий учень уважно слухає, ставить запитання для уточнення, перевіряє логіку міркувань. Потім ролі змінюються.

Учні перевіряють відповіді один одного, порівнюючи їх з варіантами на картці (28, 62, 63, 64 для картки А; 59, 52, 47, 50 для картки Б). Якщо відповіді не збігаються, пара спільно шукає помилку в обчисленнях або логіці розв'язування.

Етап 3. Робота в малих групах. Утворюються групи по 4 учні (дві пари об'єднуються). Кожна група отримує картку з завданням:

Картка В (дослідницьке завдання): «Як зміниться різниця чисел, якщо зменшуване зменшити на 9, а від'ємник збільшити на 7» [44, с. 120]. Група має:

- Обрати конкретні числа та перевірити твердження на прикладі (наприклад, $50 - 20 = 30$, потім $(50 - 9) - (20 + 7) = 41 - 27 = 14$).
- Порівняти початкову різницю (30) з новою (14) і зробити висновок (зменшилася на 16).
- Перевірити закономірність на інших числах.
- Сформулювати правило словами: «Якщо зменшуване зменшується, а від'ємник збільшується, різниця зменшується на суму цих змін».

Один учень у групі записує хід міркувань, інший готує усне пояснення, третій підбирає приклади, четвертий формулює висновок.

Етап 4. Презентація та обговорення. Кожна група представляє свої висновки класу:

- Демонструє приклади з конкретними числами.
- Пояснює логіку міркувань.
- Формулює загальне правило.

Інші групи ставлять запитання, пропонують додаткові приклади для перевірки, обговорюють різні способи пояснення.

Вчитель узагальнює: «Коли ми розв'язуємо задачі, важливо не лише отримати правильну відповідь, але й зрозуміти, чому саме так. Пояснюючи іншим, ми самі краще розуміємо матеріал. А досліджуючи властивості дій, ми вчимося думати логічно та помічати закономірності».

Етап 5. Рефлексія. Учні відповідають на запитання:

- Що було найскладнішим у розв'язуванні задач?
- Що нового ви дізналися, слухаючи пояснення однокласників?
- Як робота в парі/групі допомогла вам зрозуміти матеріал?

Метод «Навчаючи – вчусь» забезпечує глибше розуміння математичного матеріалу, оскільки учень, пояснюючи тему однокласнику, сам структурує знання та усвідомлює можливі труднощі.

Вправа для 5 класу «Властивості додавання – теорія та практика» (інтерактивний метод «Мозковий штурм») представлена у Додатку В.

Вправа для 5 класу «Віднімання у дії – від обчислень до розв'язання задач» (інтерактивний метод «Робота в малих групах» та «Коло ідей»)

Мета вправи: формування навичок віднімання натуральних чисел, розвиток вміння встановлювати зв'язки між діями додавання та віднімання, застосування обчислювальних навичок у розв'язуванні складених текстових задач.

Програмний зміст: Віднімання натуральних чисел. Зв'язок між додаванням та відніманням. Порядок виконання дій у виразах. Розв'язування текстових задач.

Етап 1. Мотивація та актуалізація. Вчитель розповідає коротку історію: «Уявіть, що ви працюєте в банку і маєте відслідковувати надходження та витрати коштів. Або ви фермер, який планує посіви на своїй землі. У всіх цих ситуаціях потрібно вміти швидко і точно виконувати віднімання. Сьогодні ми потренуємося робити це не лише правильно, але й раціонально!»

Вчитель записує на дошці: $1000 - 358 = 142$

Запитує: «Хто помітив, як можна обчислити зручніше?» (підказка: $358 + 142 = 500$, отже $1000 - 500 = 500$)

Учні висловлюють ідеї, вчитель підводить до теми: віднімання можна виконувати різними способами, важливо обирати найзручніший.

Етап 2. Індивідуальна робота. Кожен учень отримує картку з обчислювальними завданнями:

Завдання 1. Виконайте дії [44, с. 101]:

- 1) Суму чисел 875 690 і 34 578 зменшіть на число 456 799.
- 2) Різницю чисел 9 088 008 і 987 650 збільшіть на число 9 122 099.

Інструкція:

- Запишіть вираз математичною мовою.
- Визначте порядок виконання дій.
- Виконайте обчислення, перевіряючи кожен крок.

Для завдання 1) $(875\,690 + 34\,578) - 456\,799 = 910\,268 - 456\,799 = 453\,469$

Для завдання 2) $(9\,088\,008 - 987\,650) + 9\,122\,099 = 8\,100\,358 + 9\,122\,099 = 17\,222\,457$

Учні працюють самостійно у зошитах. Вчитель спостерігає за роботою класу, надає індивідуальну допомогу тим, хто має труднощі з алгоритмом віднімання багатоцифрових чисел.

Етап 3. Робота в парах. Учні об'єднуються в пари для взаємоперевірки:

Обмінюються зошитами.

- Перевіряють обчислення партнера по парі.
- Якщо знаходять помилку, не просто вказують на неї, а пояснюють, де саме сталася помилка і як її виправити.

- Обговорюють, чи можна було обчислити інакше, зручнішим способом.

Якщо пара виявляє розбіжності у відповідях, учні спільно перераховують, знаходять правильний розв'язок.

Вчитель заохочує до діалогу: «Поясніть один одному, чому саме так виконували дію».

Етап 4. Робота в малих групах. Утворюються групи по 4 учні. Кожна група отримує дві текстові задачі для розв'язування:

Завдання 2 (задача на послідовне віднімання). «Дід Панас піймав 53 карасики. Лисичка-сестричка поцупила в нього 17 карасиків, а потім – іще 23 карасики. Скільки карасиків залишилося в діда Панаса?» [44, с. 99].

Завдання 3 (складена задача). «Фермер засіяв пшеницею 175 га орендованої землі, гречкою – на 46 га менше, ніж пшеницею, а соєю – на 28 га менше, ніж гречкою. На скільки гектарів засіяна пшеницею площа землі більша, ніж площа, засіяна соєю? Яка площа усієї ділянки орендованої фермером землі?» [44, с. 101].

Група розподіляє ролі:

- 1) «Читач» – виразно читає задачу вголос, виділяє ключові слова.
- 2) «Аналітик» – складає короткий запис або схему до задачі, виділяє відомі та невідомі величини.
- 3) «Обчислювач» – виконує арифметичні дії, записує розв'язання.
- 4) «Доповідач» – готує усне пояснення розв'язання для презентації класу.

Розв'язання завдання 2. Було: 53 карасики:

- Забрала вперше: 17 карасиків;
- Забрала вдруге: 23 карасики;
- Залишилося: $53 - 17 - 23 = 53 - (17 + 23) = 53 - 40 = 13$ (карасиків).

Група обговорює два способи: віднімати послідовно чи спочатку скласти те, що забрали.

Розв'язання завдання 3. План розв'язування:

- Знайти площу, засіяну гречкою: $175 - 46 = 129$ (га);
- Знайти площу, засіяну соєю: $129 - 28 = 101$ (га);
- Відповісти на перше запитання: $175 - 101 = 74$ (га);
- Відповісти на друге запитання: $175 + 129 + 101 = 405$ (га).

Група створює наочну схему, яка допомагає зрозуміти зв'язки між величинами:

Пшениця: 175 га. Гречка: ? на 46 га менше. Соя: ? на 28 га менше, ніж гречка.

Етап 5. Презентація та обговорення. Групи по черзі презентують розв'язання задач:

Доповідач пояснює хід міркувань групи, демонструє короткий запис або схему. Інші учні ставлять запитання, пропонують альтернативні способи розв'язування. Клас обговорює, який спосіб є найраціональнішим і чому.

Для завдання 2 вчитель акцентує увагу: «Помітили, що $17 + 23 = 40$? Віднімати від 53 число 40 набагато зручніше, ніж робити два окремі віднімання. Це приклад раціонального обчислення!»

Для завдання 3 вчитель підкреслює: «У складених задачах важливо правильно встановити послідовність дій. Схема або короткий запис допомагають побачити зв'язки між даними та не пропустити жодного кроку».

Етап 6. Інтерактивна гра «Математична естафета».

Групи залишаються на місцях. Вчитель показує на дошці або через проектор завдання:

- 1) $1000 - 358 - 242 = ?$
- 2) $500 - (128 + 72) = ?$
- 3) $(800 - 350) + (600 - 275) = ?$

Кожна група має 30 секунд на обговорення та запис відповіді на міні-дошці. Потім групи одночасно піднімають свої дошки. За правильну відповідь – 1 бал. Переможець отримує символічний приз (наприклад, право першими здати зошити на перевірку). Така гра дозволяє в ігровій формі закріпити навички віднімання, розвиває швидкість мислення та вміння працювати в обмежений час.

Етап 7. Рефлексія. Вчитель застосовує методику «ПРЕС»:

- Що вже знали – «Які знання про віднімання ми використовували сьогодні?»
- Що нового дізналися – «Які нові способи віднімання або прийоми розв'язування задач ви відкрили?»

– Де застосуємо – «Де у повсякденному житті вам можуть знадобитися ці навички?»

Учні діляться своїми роздумами. Вчитель заохочує до чесної самооцінки: «Чи впевнено ви почуваетесь, виконуючи віднімання?»

Метод «Робота в малих групах» дозволяє кожному учню знайти свою роль відповідно до сильних сторін, відчувати себе важливою частиною команди. Розподіл ролей («Читач», «Аналітик», «Обчислювач», «Доповідач») навчає п'ятикласників різним аспектам роботи з математичною задачею: від уважного читання умови до публічної презентації результатів. Учні усвідомлюють, що математика – це не лише обчислення, а в першу чергу логічне мислення, вміння структурувати інформацію, планувати послідовність дій. Інтерактивна гра наприкінці уроку підтримує високий рівень мотивації та дозволяє в невимушеній атмосфері закріпити набуті навички.

Використання цифрових інструментів: Padlet – учні фотографують свої відповіді та розміщують на віртуальній дошці класу, що дозволяє вчителю побачити підходи до розв'язування та обрати найцікавіші для обговорення. Kahoot! для закріплення матеріалу вчитель створює інтерактивну вікторину з подібними завданнями. Desmos Calculator для візуалізації різниці при зміні зменшуваного та від'ємника. Google Jamboard для спільного створення схем, кожна група працює на своїй «дошці», потім презентує результати класу.

Розроблена система інтерактивних вправ для викладання математики у 5 класі забезпечує органічне поєднання програмного змісту з сучасними технологіями навчання, орієнтованими на активну взаємодію учнів. Запропоновані вправи сприяють розвитку обчислювальних навичок та комунікативних компетентностей учнів. Працюючи в парах та групах, п'ятикласники вчаться пояснювати свої думки, слухати інших, аргументувати власну позицію та приймати конструктивну критику. Використання цифрових інструментів робить урок сучасним та цікавим, дозволяє візуалізувати абстрактні поняття та забезпечує можливість подальшого повторення матеріалу вдома через доступ до спільних ресурсів класу.

2.3. Аналіз ефективності впровадження інтерактивних технологій навчання математики в 5 класах НУШ

З метою визначення рівнів сформованості математичних компетентностей учнів 5 класів та перевірки ефективності застосування інтерактивних технологій в процесі навчання математики через систему завдань різного рівня складності відповідно до програмного курсу було проведено експеримент дослідження.

Аналіз та узагальнення результатів теоретичних досліджень дозволив розробити критерії та показники необхідні для розробки діагностичного інструментарію дослідження (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1

Критерії та показники рівня сформованості математичних компетентностей учнів 5 класу

Критерії	Показники
Обчислювальний	– вміння виконувати письмове додавання багатоцифрових чисел; – вміння застосовувати переставну та сполучну властивості додавання натуральних чисел.
Логіко-математичний	– уміння розв'язувати прості та складені текстові задачі; – датність встановлювати математичні зв'язки між величинами у процесі розв'язування задач.
Мотиваційний	– інтерес до математичних завдань; – впевненість у власних математичних здібностях; – готовність долати труднощі при розв'язуванні завдань

Для комплексної оцінки рівня сформованості математичних компетентностей учнів за визначеними критеріями та показниками були розроблені методики діагностування з чотирма рівнями оцінювання:

Методика №1. Обчислювальний критерій. **Діагностика обчислювальних навичок «Математичні операції».**

Мета: оцінка рівня сформованості базових обчислювальних навичок та вміння виконувати арифметичні дії в межах програми 5 класу НУШ.

Методика складається з двох блоків завдань, спрямованих на перевірку основних математичних навичок відповідно до рекомендацій з підручника «Математика» для 5 класу НУШ (М. Беденко) [44, с. 91-92]:

Додавання натуральних чисел:

Завдання 1. Виконайте додавання натуральних чисел усно та письмово:

(Усно). Обчисліть :

1) $37+83$;

2) $123+97$;

3) $12+35+28$;

4) $87+38+13$;

5) $14+79+21$;

6) $156+18+14$.

Виконайте додавання натуральних чисел письмово :

1) $4500+2\,347\,000$;

2) $990\,099+1\,011\,111$;

3) $298\,609+876$;

4) $5678+34\,630$;

5) $8760+342\,109$;

6) $1\,387\,908+886\,909$;

7) $3\,479\,654\,987+209\,876\,905$;

8) $67\,890\,548+7\,989\,998\,547$.

Завдання 2. Застосування властивостей додавання :

Обчисліть суму, обравши зручний спосіб :

1) $39+77+91$;

2) $78+127+42$;

3) $45\,678+12\,709+122$;

4) $905+56\,789+55$;

5) $420+87\,654+580$;

6) $1058+346+654+142$.

Застосуйте властивості додавання для знаходження суми чисел :

- 1) $(547+304)+596$;
- 2) $374+(289+116)$;
- 3) $(1022+899)+1078$;
- 4) $897+998+1003$;
- 5) $9087+89+123+811$;
- 6) $527+188+303+202$.

Рівні оцінювання Методики №1

Високий рівень (4 бали): правильне виконання 90-100% завдань, швидкі та точні обчислення, впевнене володіння алгоритмами дій.

Достатній рівень (3 бали): правильне виконання 75-89% завдань, незначні помилки в обчисленнях, розуміння основних алгоритмів.

Середній рівень (2 бали): правильне виконання 50-74% завдань, помилки в складних випадках, потреба в додатковому часі.

Низький рівень (1 бал): правильне виконання менше 50% завдань, систематичні помилки, нерозуміння алгоритмів дій.

Методика №2. Логіко-математичний критерій. *Діагностика логіко-математичних умінь «Текстові задачі».*

Мета використання: оцінка рівня сформованості умінь розв'язувати текстові задачі та використання математичних компетенцій у реальних умовах.

Методика включала завдання різного рівня складності за рекомендаціями з підручника «Математика» для 5 класу НУШ (М. Беденко) [44, с. 93]:

Завдання 1. Прості задачі. Перший блок дозволяв оцінити базові навички аналізу умови задачі, вибору арифметичної дії та оформлення розв'язання.

Задача 1. Найбільша із черепах – шкіряста: вона може досягти маси 865 кг. Маса зеленої морської черепахи – 398 кг, а сухопутної слонової черепахи – 302 кг.

- 1) Обчисліть сумарну масу всіх трьох черепах зручним способом.
- 2) На скільки кілограмів маса найбільшої черепахи більша за масу

найменшої з цих черепах?

Завдання 2. Складені задачі. Другий блок був спрямований на виявлення здатності до логічного мислення, планування послідовності дій, встановлення зв'язків між даними.

Задача 2. Міста Антонівку (А), Богданівку (Б) та Степанівку (С) поєднуються дороги так, як вказано на рисунку 1. Автотурист прямує з Антонівку в Степанівку через місто Богданівка. Знайдіть довжину кожного маршруту і підкажуть автотуристові, який шлях найкоротший.

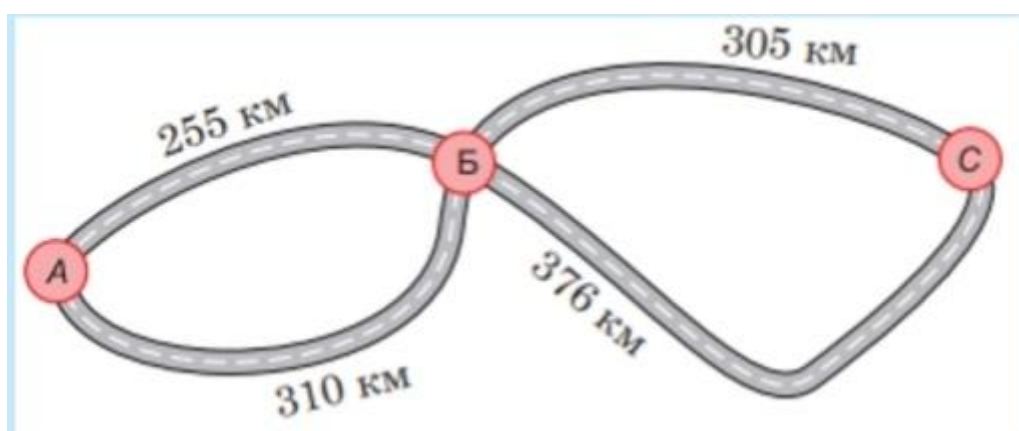


Рисунок 2.1. Маршрут автотуриста.

Рівні оцінювання Методики №2

Високий рівень (4 бали): правильне розв'язування всіх типів задач, логічне обґрунтування вибору дій, правильне оформлення розв'язання.

Достатній рівень (3 бали): розв'язування більшості задач, незначні помилки в плануванні дій або обчисленнях, розуміння логіки задачі.

Середній рівень (2 бали): розв'язування простих задач, труднощі зі складеними задачами, потреба в допомозі при аналізі умови.

Низький рівень (1 бал): розв'язування лише найпростіших задач, нерозуміння зв'язків між даними, систематичні помилки.

Методика №3. Мотиваційний критерій. *«Анкета мотивації до вивчення математики»* (Додаток Б).

Мета використання: визначення рівня мотивації учнів до вивчення математики та їх ставлення до математичних завдань.

Анкета містила 7 тверджень, які охоплювали різні аспекти мотивації до вивчення математики: інтерес до розв'язування математичних завдань; впевненість у власних здібностях до математики; ставлення до складних завдань; бажання вивчати математику тощо. Сума балів за кожну відповідь визначала рівень мотивації учня до опанування математичними знаннями.

Рівні оцінювання Методики №3

Високий рівень (22-28 балів) – позитивне ставлення до математики, стійкий інтерес, впевненість у власних силах, готовність долати труднощі.

Достатній рівень (17-21 бал) – переважно позитивне ставлення, інтерес до більшості математичних завдань, достатня впевненість.

Середній рівень (12-16 балів) – нейтральне ставлення, ситуативний інтерес, невпевненість у складних ситуаціях.

Низький рівень (7-11 балів) – негативне або байдуже ставлення до математики, відсутність інтересу, низька впевненість у власних силах.

База та вибірка дослідження. Дослідження проводилося на базі Білозірського закладу загальної середньої освіти I-III ступенів, с. Білозірка. Учасниками дослідження стали 12 учнів 5 класів віком 10-11 років. На констатувальному етапі дослідження вибірку було поділено на експериментальну та контрольну групи (по 6 учнів у кожній групі). З учнями експериментальної групи проводилася формувальна робота за спеціально розробленою методикою викладання математики засобами інтерактивних технологій, контрольна група навчалася за визначеним програмним курсом. Дослідження проводилося зі згоди адміністрації закладу освіти та батьків учнів.

Таблиця 2.1

Результати діагностування за методикою №1 «Математичні операції»

Рівні	Експериментальна група		Контрольна група	
	к-ть	%	к-ть	%
Завдання 1. Додавання натуральних чисел усно та письмово				
Високий	1	16,7%	0	0%
Достатній	3	50,0%	2	33,3%
Середній	2	33,3%	3	50,0%
Низький	0	0%	1	16,7%
Завдання 2. Застосування властивостей додавання				
Високий	1	16,7%	0	0%
Достатній	3	50,0%	1	16,7%
Середній	2	33,3%	3	50,0%
Низький	0	0%	2	33,3%

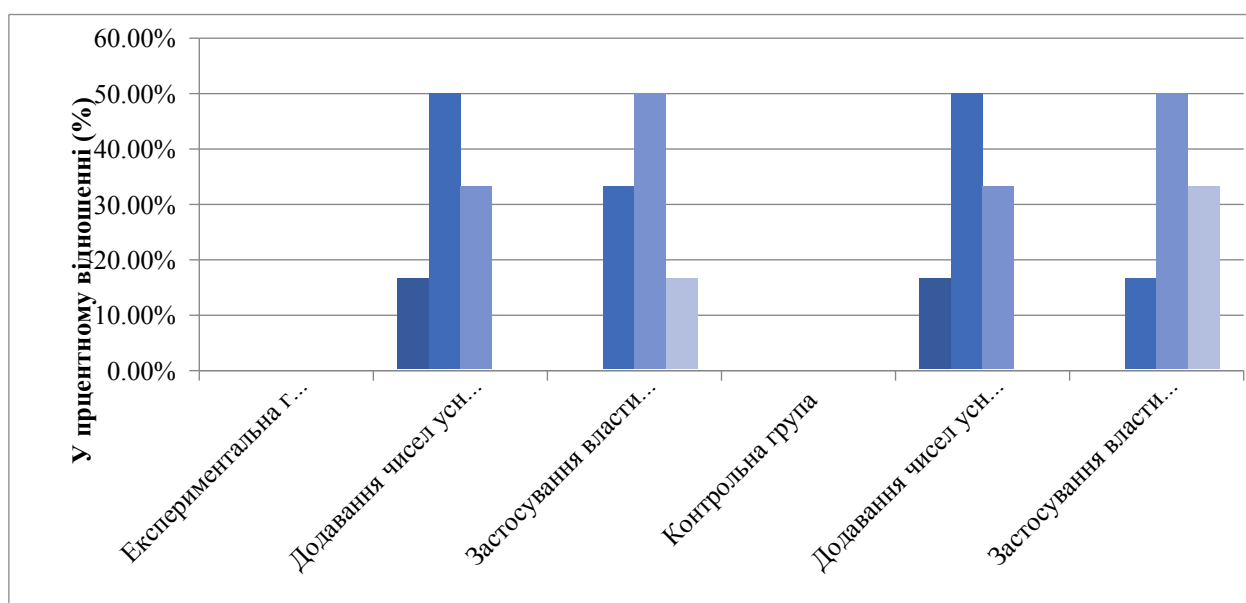


Рис. 2.2. Розподіл рівнів за методикою №1 (%)

Результати діагностування п'ятикласників на етапі за методикою «Математичні операції» засвідчили позитивні зміни в учнів експериментальної групи: кількість учнів з високим рівнем за завданням 1 збільшилася з 0% до 16,7%, з достатнім рівнем – з 16,7% до 50,0%. За завданням 2 високий рівень мають 16,7% проти 0%, з достатнім рівнем 50,0% проти 33,3%. У контрольній групі розподіл залишився незмінним.

Результати діагностування експериментальної та контрольної груп за методикою №2 «Текстові задачі» представлені у таблиці 2.6 та на рис. 2.3.

Таблиця 2.6

Результати діагностування за методикою №2 «Текстові задачі»

Рівні	Експериментальна група		Контрольна група	
	к-ть	%	к-ть	%
Завдання 1. Прості задачі				
Високий	2	33,3%	0	0%
Достатній	3	50,0%	1	16,7%
Середній	1	16,7%	2	33,3%
Низький	0	0%	3	50,0%
Завдання 2. Складені задачі				
Високий	1	16,7%	0	0%
Достатній	2	33,3%	1	16,7%
Середній	2	33,3%	3	50,0%
Низький	1	16,7%	2	33,3%

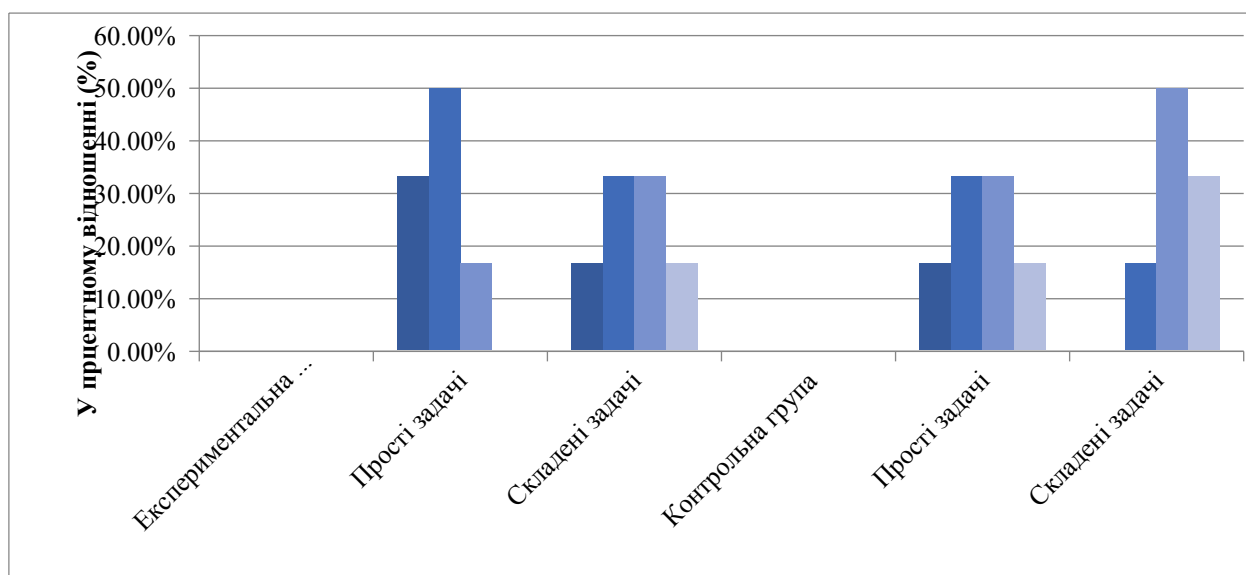


Рис. 2.3. Розподіл рівнів за методикою №2 (%)

Результати діагностування за методикою «Текстові задачі» виявили наступні результати: за завданням 1 (прості задачі) в експериментальній групі кількість учнів з високим рівнем збільшилася з 0% до 33,3%, а з низьким рівнем зменшилася 33,3% до 0%. У контрольній групі показники залишилися на попередньому рівні. Найбільш показові результати отримано за завданням 2 (складені задачі). В експериментальній групі кількість учнів з високим рівнем збільшилася з 0% до 16,7%, з достатнім рівнем – з 16,7% до 33,3%, а з низьким рівнем зменшилася з 33,3% до 16,7%. У контрольній групі позитивної динаміки не виявлено.

Результати діагностування дітей експериментальної та контрольної груп за методикою №3 «Анкета мотивації до вивчення математики» представлені у табл. 2.7 та на рис. 2.4.

Таблиця 2.2

Результати діагностування за методикою №3 «Анкета мотивації до вивчення математики»

Рівні	Експериментальна група		Контрольна група	
	к-ть	%	к-ть	%
Високий	2	33,3%	0	0%
Достатній	3	50,0%	1	16,7%
Середній	1	16,7%	3	50,0%
Низький	0	0%	2	33,3%

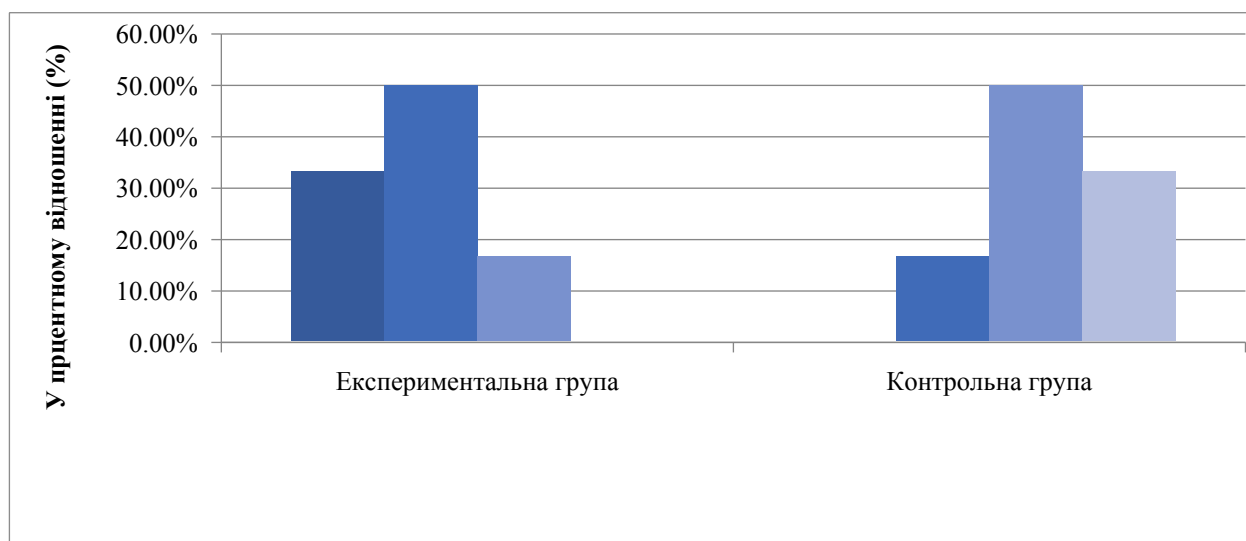


Рис. 2.4. Розподіл рівнів методикою №3 (%)

За мотиваційним критерієм (методика №3) в експериментальній групі виявлена значна позитивна динаміка. Кількість учнів з високим рівнем мотивації збільшилася з 0% до 33,3%, з достатнім рівнем – з 16,7% до 50,0%. Особливо важливо, що кількість учнів з низьким рівнем за мотиваційним критерієм зменшилася з 33,3% до 0%. У контрольній групі мотиваційні показники не змінилися.

Отже, встановлено, що методика застосування інтерактивних методів у процесі викладання математики в 5 класах забезпечила як кількісні та якісні зміни в навчальних досягненнях учнів та особливо у формуванні позитивної мотивації до вивчення математики та створила базу для розвитку математичних компетентностей відповідно до індивідуальних можливостей кожного учня.

Аналіз модельних навчальних програм та підручників з математики для 5 класу засвідчив, що лише окремі програми містять конкретні рекомендації щодо використання інтерактивних технологій навчання, тоді як жоден з підручників не пропонує готових методичних розробок для організації колективної взаємодії учнів на уроках. Практичний досвід педагогів-новаторів підтверджує необхідність створення спеціальних навчально-методичних матеріалів для підтримки вчителів у впровадженні інтерактивних технологій.

Розроблена система інтерактивних вправ для викладання математики у 5 класі забезпечує органічне поєднання програмного змісту з сучасними технологіями навчання, орієнтованими на активну взаємодію учнів та передбачають використання цифрових інструментів, що робить уроки сучасними, цікавими та дозволяє враховувати психолого-педагогічні особливості п'ятикласників як представників цифрового покоління. Об'єктивна оцінка ефективності інтерактивних технологій дозволяє сформулювати обґрунтовані висновки щодо доцільності їх широкого впровадження в практику навчання математики в середній школі та визначити перспективні напрями подальшого удосконалення методики навчання математики.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

Аналіз чотирьох модельних програм з математики для 5 класу показав різний рівень орієнтації на використання інтерактивних технологій. Найбільш конкретні рекомендації щодо їх застосування містить програма М. Беденка та співавторів. В інших програмах інтерактивні методи визначені як пріоритетні без детального методичного опису. Водночас у підручниках відсутні прямі вказівки щодо використання інтерактивних технологій, проте досвід педагогів-новаторів підтверджує їх ефективність для підвищення мотивації учнів. Розроблено систему інтерактивних вправ з математики для 5 класу, що охоплює базові теми курсу. Створено три комплексні вправи з використанням методів «Навчаючи – вчусь», «Мозковий штурм», «Робота в малих групах» та «Коло ідей». Вправи реалізуються через поетапну організацію навчальної діяльності від мотивації до рефлексії.

Експериментальна перевірка ефективності розроблених матеріалів за участю учнів 5 класу засвідчила позитивну динаміку рівнів навчальних досягнень і мотивації в експериментальній групі, на відміну від контрольної. Отримані результати підтверджують ефективність застосування інтерактивних технологій у навчанні математики в 5 класі НУШ.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі здійснено теоретичне обґрунтування та розроблено комплекс інтерактивних навчальних матеріалів з математики для учнів 5 класів в умовах НУШ, експериментально перевірено ефективність його впровадження. Отримані результати дослідження стали підставою для формулювання таких висновків:

1. На основі вивчення наукової літератури з'ясовано, що інтерактивне навчання в умовах НУШ становить цілісну педагогічну систему, яка базується на принципах активної взаємодії, співпраці та взаємо навчання всіх суб'єктів освітнього процесу. Інтерактивне навчання визначається як особлива форма організації пізнавальної діяльності, спрямована на створення сприятливих умов, за яких кожен учень переживає відчуття успіху та власної інтелектуальної спроможності через різноманітні комунікативні взаємодії. Основна мета інтерактивного навчання полягає у формуванні умов для активної участі учнів у пізнавальному процесі через обмін думками, досвідом та колективне розв'язання навчальних завдань.

Виокремлено психолого-педагогічні особливості учнів 5 класів, які перебувають у молодшому підлітковому віці та характеризуються формуванням рефлексії як провідного психологічного новоутворення, поступовим переходом від конкретно-образного до абстрактно-логічного мислення, наявністю фрагментарного сприйняття інформації. П'ятикласники як представники сучасного цифрового покоління демонструють здатність сприймати інформацію невеликими фрагментами переважно візуально, швидко перемикають увагу, надають перевагу діяльнісному підходу в навчанні.

2. Розкрито теоретичні основи застосування інтерактивного навчання на уроках математики, які базуються на діяльнісному, особистісно-орієнтованому та компетентнісному підходах. Математична компетентність визначена як одна з ключових компетентностей у законодавчих документах України та охоплює здатність ідентифікувати й використовувати математичні інструменти у

повсякденному житті, формується з когнітивного, операційно-технологічного, мотиваційного, етичного, афективного та поведінкового складників. Інтерактивні технології представляють собою систему взаємопов'язаних педагогічних методів, спрямованих на реалізацію дидактичної мети через активізацію суб'єкт-суб'єктної взаємодії учасників освітнього процесу.

Обґрунтовано доцільність використання інтерактивних навчальних матеріалів у 5 класі, яка зумовлена необхідністю врахування вікових закономірностей розвитку мислення, уваги, пам'яті та мотиваційної сфери п'ятикласників. Для учнів 5 класів доцільними є підходи, що стимулюють пізнавальну активність через розуміння простих моделей та навички їх конструювання на основі знайомих життєвих ситуацій, використання засобів візуалізації навчального матеріалу, інтерактивних методів навчання, що створюють атмосферу співробітництва.

3. Проаналізовано чотири модельні навчальні програми з математики для 5 класу, які виявили різний ступінь орієнтації на використання інтерактивних технологій навчання. Програма М. Беденко та співавторів містить конкретні рекомендації щодо систематичного використання парної та групової форм організації навчальної діяльності, проведення взаємоопитування, використання інтерактивних вправ. Інші проаналізовані програми орієнтовані на використання інтерактивних технологій як пріоритетного підходу, проте не деталізує методику їх застосування, надаючи учителю свободу у виборі конкретних прийомів. Аналіз підручників з математики для 5 класу засвідчив, що жоден із проаналізованих підручників не містить прямих вказівок щодо використання інтерактивних технологій навчання чи організації колективних форм роботи учнів. Вивчення практичного досвіду педагогів-новаторів продемонструвало ефективність систематичного застосування різноманітних інтерактивних методів, технологій ситуативного моделювання, рольових та ділових ігор, що дозволяє підтримувати високий рівень мотивації учнів та робить процес навчання математики емоційно насиченим.

4. Розроблено систему інтерактивних вправ для викладання математики у 5 класі, яка охоплює базові теми курсу та передбачає використання різноманітних інтерактивних методів навчання. Створено три комплексні вправи: «Додавання та віднімання – практичне застосування у житті» (метод «Навчаючи – вчусь»), «Властивості додавання – теорія та практика» (метод «Мозковий штурм»), «Віднімання у дії – від обчислень до розв’язання задач» (методи «Робота в малих групах» та «Коло ідей»). Кожна вправа структурована за етапами: мотивація та актуалізація, індивідуальна робота, робота в парах, робота в малих групах, презентація та обговорення, рефлексія.

5. Експериментально перевірено ефективність впровадження розроблених інтерактивних навчальних матеріалів на базі Білозірського закладу загальної середньої освіти I-III ступенів за участю 12 учнів 5 класів, поділених на експериментальну та контрольну групи по 6 осіб. Розроблено діагностичний інструментарій з трьома методиками: «Математичні операції» (обчислювальний критерій), «Текстові задачі» (логіко-математичний критерій), «Анкета мотивації до вивчення математики» (мотиваційний критерій), кожна з яких передбачала чотири рівні оцінювання (високий, достатній, середній, низький). Результати експериментального дослідження засвідчили значні позитивні зміни в учнів експериментальної групи порівняно з контрольною. В експериментальній групі за результатами кожної методики діагностування з’явилися учні з високим рівнем, водночас значно збільшилася кількість учнів з достатнім рівнем. Важливо, що після експерименту низького рівня виконання завдань повторної діагностики учні 5 класу не показали. Особливо показовою виявилася ця динаміка за мотиваційним критерієм. У контрольній групі показники залишилися на попередньому рівні, що підтверджує ефективність розробленої методики застосування інтерактивних технологій у процесі викладання математики в 5 класах НУШ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бардакова Л.В. Урок математики із використанням інтерактивних технологій на тему «Розв'язування вправ на всі дії з натуральними числами» (5 клас). На Урок, 2019. URL: <https://naurok.com.ua/urok-matematiki-iz-vikoristannyam-interaktivnih-tehnologiy-na-temu-rozv-yazuvannya-vprav-na-vsi-di-z-naturalnimi-chislami-5-klas-106111.html> (дата звернення 28.10.2025).
2. Бевз Г. П., Бевз В. Г., Васильєва Д. В., Владімірова Н. Г. Математика : підруч. для 5 класу закладів загальної середньої освіти. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2022. 256 с.
3. Беденко М. В., Ключко І. Я., Кордиш Т. Г., Тадеєв В. О. Математика : підручник для 5 кл. закладів загальн. середн. Освіти. Тернопіль : Навчальна книга Богдан, 2022. 476 с.
4. Беденко М.В., Ключко І.Я., Кордиш Т.Г., Тадеєв В.О. Модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти, 2021. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.prohr.5-9.klas.NUSH-poetap.z.2022/Matem.osv.galuz-5-6-kl/Matem.5-6-kl.Bedenko.ta.in.14.07.pdf> (дата звернення 28.10.2025).
5. Білоус О. В. Вікова психологія: навч. посіб. Чернігів: Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка, 2015. 108 с.
6. Букалова Л. Л., Васильєва Д. В. Групові форми роботи на уроках математики : метод. посіб. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2023. 80 с.
7. Бурда М.І., Васильєва Д.В. Модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти, 2021. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.prohr.5-9.klas.NUSH-poetap.z.2022/Matem.osv.galuz-5-6-kl/Matem.5-6-kl.Burda.Vasileva.14.07.pdf> (дата звернення 28.10.2025).
8. Величко В.Є., Федоренко О.Г., Хорішко Д.С. Інноваційні технології

навчання на уроках математики. *Зб. наук. праць фізико-математичного факультету ДДПУ*, 2024. Вип. 14. С. 97-105.

9. Дейніченко Т., Дейніченко Г., Лисогор Т., Худас А. До питання диференціації навчання математики. *Наумовські читання* : матеріали XXI Всеукраїнська наук.-метод. конф. здобувачів вищ. освіти та молод. вчених (23–24 листоп. 2023 р.). Харків, 2024. С. 77–80.

10. Дрогуль Т.П. Впровадження інтерактивних технологій на уроках математики. *Все освіта*, 2025. URL: <https://vseosvita.ua/library/vprovadzhennia-interaktyvnykh-tekhnologii-na-urokakh-matematyky-912758.html> (дата звернення 28.10.2025).

11. Застосування інтерактивних технологій у навчанні молодших школярів: метод. посіб. для вчителів початкової школи / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко, О. А. Біда та ін. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2011. 304 с

12. Інноваційні технології в сучасному освітньому просторі: колективна монографія / За заг. Ред.. Г.Л. Єфремової. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2020. 444 с.

13. Інноваційні технології навчання в умовах модернізації сучасної освіти : монографія / за наук. ред. д. пед. н., проф. Л. З. Ребухи. Тернопіль : ЗУНУ, 2022. 143 с.

14. Інноваційні технології навчання шкільного курсу математики: навч.- метод. посіб. / уклад. Годованюк Т.Л., Махомета Т.М., Тягай І.М. Умань : Візаві, 2021. 180 с.

15. Колісник-Гуменюк Ю.І Методичні вказівки до вивчення модуля «Інноваційні та інтерактивні технології навчання»: наук.-метод. розробка. Львів : ЛННЦПО, 2018. 24 с.

16. Комар О. Організація роботи на уроках математики за інтерактивними технологіями. *Початкова школа*, 2007. Т.12. с. 26-29.

17. Конончук Н.А. Інтерактивні технології навчання математики. *На Урок*, 2021. URL: <https://naurok.com.ua/interaktivni-tehnologi-navchannya-matematiki-214495.html> (дата звернення 28.10.2025).

18. Математична освітня галузь: 5-6 класи (адаптаційний цикл) Нової української школи : методичний посібник для вчителів закладів загальної середньої освіти / укл. Т. В. Светлова ; за ред. І. В. Удовиченко. Суми: НВВ КЗСОППО, 2022. 64 с.
19. Матяш О. І., Терепа А. В. Математика у творчості. Творчість у математиці: монографія. Вінниця, 2018. 283 с.
20. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Математика : підруч. для 5 кл. закладів заг. серед. Освіти. Харків : Гімназія, 2022. 352 с
21. Мерзляк А.Г., Номіровський Д.А., Пихтар М.П., Рубльов Б.В., Семенов В.В., Якір М.С. Модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти, 2021. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.prohr.5-9.klas.NUSH-poetap.z.2022/Matem.osv.galuz-5-6-kl/Matem.5-6-kl.Merzlyak.ta.in.14.07.pdf> (дата звернення 28.10.2025).
22. Насадюк Т. Психолого-педагогічні особливості реалізації прикладної спрямованості навчання математики сучасних учнів 5-6-х класів. *Витоки педагогічної майстерності*, 2020. Вип. 26. С. 156-161.
23. Пасічник О. Вікові особливості учнів 5-6-х класів та їх вплив на добір змісту навчання іноземних мов. *Проблеми сучасного підручника*, 2020. Вип. 25. С. 88-102.
24. Підлісна С.В. Інтерактивне навчання як чинник розвитку особистості молодшого школяра: дис... канд. психол. наук : 19.00.07. Київ, 2021. 249 с.
25. Пісоцький В. П., Горянська А. М. Теоретичні питання вікової психології : навч. посіб. Ніжин, 2023. 232 с.
26. Пометун О.І., Пироженко Л.В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання, 2004. Київ : А.С.К. 192 с.
27. Пометун О.І., Романова Г.М. Інноваційні технології навчання: навчальний посібник. Київ: НТУ, 2017. 172 с.

28. Пометун, О. І., Гупан, Н. М. Використання кооперативного навчання учнів у загальноосвітній школі в Україні: практика і проблеми *Scientific Letter of Academic society of Michal Baludansky*, 2017. 5/2. С. 88-92.

29. Практикум із розв'язування задач шкільного курсу математики. Текстові задачі : навч.-метод. посіб. / за ред. О. М. Королюк. Житомир : Вид-во ЖДУ імені Івана Франка, 2020. 68 с.

30. Прикладна спрямованість навчання математики в гімназії: метод. посіб. / Бурда М. І., Васильєва Д. В., Волошена В. В., Вашуленко О. П., Тарасенкова Н. А. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2024. 161 с.

31. Про затвердження Державного стандарту базової середньої освіти: Постанова Кабінету Міністрів України від 30.09.2020. №898. Зі змінами від 30.08.2022. № 972. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-п#n16> (дата звернення: 22.09.2025).

32. Про освіту: Закон України в редакції від 24.09.2022. № 2457-IX. Відомості Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (дата звернення: 22.09.2025).

33. Про повну загальну середню освіту : Закон України від 16.01.2020 № 463-IX. Дата оновлення: 01.05.2021. Відомості Верховної Ради України (ВВР). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text> (дата звернення: 22.09.2025).

34. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.12.2016 № 988-р. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/249613934> (дата звернення: 22.09.2025).

35. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ : монографія. Харків : Факт, 2005. 360 с.

36. Садурська Л. М., Коновальчук І. М. Інтерактивні технології в забезпеченні навчальної взаємодії учнів на уроках математики. *Специфіка фахової підготовки майбутніх учителів на засадах компетентнісного підходу: досвід, реалії, перспективи* : Зб. матеріалів Всеукраїнської з міжнародною

участю наук.-практ. конфер. (29 листопада 2022 р.), Житомир, 2022. С. 115-118.

37. Скворцова С.О., Тарасенкова Н.А. Модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти, 2021. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.prohr.5-9.klas.NUSH-poetap.z.2022/Matem.osv.galuz-5-6-kl/Matem.5-6-kl.Skvortsova.Tarasenkova.14.07.pdf> (дата звернення 28.10.2025).

38. Твердохліб О.С. Інтерактивні методи навчання на уроках математики. На Урок, 2021. URL: <https://naurok.com.ua/interaktivni-metodi-navchannya-na-urokah-matematiki-256505.html> (дата звернення 28.10.2025).

39. Ткач К.Ю., Гоменюк Г.В. Інтерактивні методи навчання на уроках математики з використанням ІКТ. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи. Секція : Інноваційні технології, інструменти та методи дистанційного навчання у закладах освіти*, 2022. № 9. С. 184-187.

40. Шайда Т.І. Використання інтерактивних технологій на уроках математики в 5 класі. Всеосвіта, 2020. URL: <https://vseosvita.ua/library/vikoristanna-interaktivnih-tehnologij-na-urokah-matematiki-v-5-klasi-218481.html> (дата звернення 28.10.2025).

ДОДАТОК А

**Концентричне застосування інтерактивних технологій на уроках
математики в НУШ (За Н. Руденко)**

Клас технології	Назва технології	Цільове призначення	Дидактична мета
Інтерактивні технології кооперативного навчання	«Робота в парах» (один проти одного; один – удвох – усі разом. «Думати, працювати в парі, обмінятися думками»)	Обговорення алгоритму розв’язання прикладу (задачі), з подальшим самостійним записом розв’язання у зошит. Розгляд і аналіз запропонованих вчителем різних способів розв’язання завдань. Обговорення складання умови задачі за схемою з подальшим самостійним записом розв’язку в зошит. Підготовка запитань до інших учнів класу. Обговорення відповідей на запитання до інших учнів класу. Розробка висновку і т. д.	Навчити учнів визначати математичну проблему (приклад, задачу, схему), формувати вміння висловлювати погляди на математичну проблему по черзі, сформулювати спільну думку стосовно розв’язання задачі (прикладу) та презентувати свої результати або розв’язання класу
	«Коло ідей» (Раунд робін, кругова система)	Обговорення послідовності розв’язування прикладів. Аналіз умови задачі. Обговорення гострих суперечливих питань. Створення списку загальних ідей до розв’язання задачі (прикладу), підбору чисел до розв’язання нерівностей тощо	Залучити всіх учнів до дискусії, навчити правильно формулювати запитання, що стосується математичної проблеми, а також лаконічно відповідати на поставлені іншими учнями запитання
Технології колективно-групового навчання	«Мікрофон»	Миттєве розв’язування усних прикладів. Підмножина іншої технології («Робота в парах», «Ажурна пилка» та інших) під час повідомлення класу спільного рішення від пари або групи учнів	Сформувати вміння повідомити розв’язання прикладу або задачі лаконічно. по суті, не обов’язково повними реченнями (прийом «Незакінчені речення»)

Інтерактивні технології кооперативного навчання	«Два – чотири – всі разом»	Розв’язання логічних завдань. Розв’язування нестандартних завдань нового виду. Розв’язання завдань, у яких учні ще не набули достатнього рівня умінь: обговорення алгоритму розв’язання прикладу (задачі); розгляд і аналіз запропонованих вчителем різних способів розв’язання завдань.	Навчити висловлювати свої думки, погляди на математичну проблему (приклад, задачу, схему) по черзі; формувати уміння знаходження спільного розв’язку; презентувати класу результати роботи пари (четвірки)
Інтерактивні технології колективно-групового навчання	«Мозковий шторм» (мозкова атака, англ. Brain-storming)	Обговорення раніше засвоєної теми, на етапі актуалізації набутих знань умінь та навичок учнів, зокрема: розв’язуванні задач, прикладів, порівнянні величин тощо; вивченні геометричного матеріалу; вивченні частин і дробів. Вивчення нового матеріалу за методом аналогії. Логічні задачі	Навчити учнів вільно висловлювати свої ідеї щодо вирішення математичної проблеми; колективно обговорювати і разом шукати розв’язання запропонованої теми (задачі, прикладу, нерівності, виразу з іменованими величинами тощо)
	«Навчаючи – вчуся»	Узагальнення та систематизація знань з питань, у яких більша частина учнів мають прогалини у вивченні програмового матеріалу, а сильні учні передають свої знання з проблемного питання (задачі, прикладу, способу розв’язання) слабшим учням. Вивчення нового матеріалу для залучення сильних учнів до подання деякої навчальної інформації під час пояснення вчителя	Дає сильному учневі можливість систематизувати свої знання і взяти участь у навчанні та передачі своїх знань іншим, у даному випадку своїм однокласникам під час уроку

ДОДАТОК Б

Анкета мотивації до вивчення математики

Інструкція. *«Дорогі учні! Ми хочемо дізнатися, як ви ставитеся до математики. Прочитайте кожне речення і оберіть відповідь, яка найкраще описує ваші почуття. Немає правильних чи неправильних відповідей – нам цікава саме ваша думка. Відповідайте чесно, ніхто вас не буде оцінювати за ці відповіді».*

Анкетування проводилося індивідуально. Кожному учню пропонувалося висловити своє ставлення до кожного з 7 тверджень, обравши один із варіантів відповіді:

Так, завжди – 4 бали

Частіше так – 3 бали

Частіше ні – 2 бали

Ні, ніколи – 1 бал

Питання анкети

1. Мені подобається розв'язувати математичні задачі та приклади.
2. Я впевнений(а), що можу навчитися розв'язувати будь-які завдання з математики.
3. Коли завдання складне, я не здаюся і намагаюся його розв'язати.
4. Математика – це цікавий предмет.
5. Я не боюся помилятися, коли розв'язую нові типи завдань.
6. Я радію, коли правильно розв'язую складне завдання.
7. Якщо у мене не виходить завдання з першого разу, я пробую інші способи.

Інтерпретація результатів. Рівень мотивації визначається за наступними критеріями:

Високий рівень (22-28 балів) – учень демонструє стійкий позитивний інтерес до математики, впевненість у власних силах, готовність долати труднощі

Достатній рівень (17-21 бал) – учень показує переважно позитивне ставлення до математики, має інтерес до більшості завдань, достатню впевненість у собі

Середній рівень (12-16 балів) – учень має нейтральне ставлення до математики, ситуативний інтерес, невпевненість у складних ситуаціях

Низький рівень (7-11 балів) – учень демонструє негативне або байдуже ставлення до математики, відсутність стійкого інтересу, низьку впевненість у власних математичних здібностях.

ДОДАТОК В

Вправа для 5 класу «Властивості додавання: від теорії до практики» (інтерактивний метод «Мозковий штурм»)

Мета вправи: формування усвідомленого розуміння властивостей додавання натуральних чисел, розвиток навичок раціональних обчислень та вміння застосовувати математичні закономірності у практичних ситуаціях.

Програмний зміст: віднімання натуральних чисел. Зв'язок між додаванням та відніманням. Порядок виконання дій у виразах. Розв'язування текстових задач.

Етап 1. Актуалізація знань.

Вчитель записує на дошці приклад: $25 + 47 = 72$ та ставить запитання класу: Як зміниться сума, якщо до 25 додамо ще 10? А якщо від 47 віднімемо 10? Чи можете передбачити результат без обчислень?

Учні висловлюють припущення, вчитель фіксує їх на дошці. Підводить до теми уроку: «Сьогодні ми будемо дослідниками математичних закономірностей!»

Етап 2. Індивідуальне дослідження. Кожен учень отримує картку з дослідницьким завданням:

Завдання-дослідження: «Як зміниться сума двох чисел, якщо:

- 1) один із доданків зменшити на 35;
- 2) один із доданків збільшити на 90;
- 3) один із доданків зменшити на 47, а другий – на 25;
- 4) один із доданків збільшити на 97, а другий – зменшити на 47?»

Інструкція для учнів:

- Оберіть будь-яку пару чисел (наприклад, $100 + 50 = 150$).
- Виконайте кожну з чотирьох операцій.
- Порівняйте початкову суму з новою.
- Запишіть висновок для кожного випадку.

Учні працюють самостійно, записуючи свої спостереження у зошит. Вчитель циркулює класом, надаючи індивідуальну підтримку тим, хто потребує допомоги.

Етап 3. Робота в парах. Учні об'єднуються в пари та обмінюються своїми висновками: перший учень розповідає свої спостереження для випадків 1 та 2. Другий учень слухає, порівнює зі своїми результатами, ставить уточнювальні запитання. Потім ролі змінюються для випадків 3 та 4.

Пара спільно формулює загальні правила:

- Якщо один доданок зменшити, сума зменшиться на стільки само.
- Якщо один доданок збільшити, сума збільшиться на стільки само.
- Якщо обидва доданки зменшити, сума зменшиться на суму цих зменшень.
- Якщо один доданок збільшити, а другий зменшити, сума зміниться на різницю цих змін.

Етап 4. Робота в малих групах. Утворюються групи по 4 учні. Кожна група отримує практичне завдання для застосування відкритих закономірностей:

Завдання 1 (раціональні обчислення): «У зерносховищі було 955 т ячменю. Невдовзі до цього зерносховища привезли 358 т ячменю, а потім – ще 445 т. Скільки тонн ячменю стало в зерносховищі? Обчисліть зручним способом» [44, с. 93]. Група має:

- Записати вираз: $955 + 358 + 445$
- Обговорити, як можна згрупувати числа для зручності обчислень (підказка: знайдіть пару чисел, яка дає кругле число).
- Застосувати сполучну властивість: $955 + (358 + 445) = 955 + 803 = 1758$
або $(955 + 445) + 358 = 1400 + 358 = 1758$
- Пояснити, чому обраний спосіб є зручним.

Завдання 2 (складена задача): «Дмитрик допомагав мамі пекти пироги та тістечка із заварним кремом. Вони спекли 32 пироги з вишнями, що на 8 пирогів менше, ніж із сиром, а тістечок із заварним кремом – на 14 менше, ніж

усіх пирогів. Скільки тістечок спекли мама із Дмитриком? Скільки всього пирогів та тістечок вони спекли?» [44, с. 94]. Група має:

1) Виділити відомі та невідомі величини.

2) Скласти план розв'язування:

– Знайти кількість пирогів із сиром: $32 + 8 = 40$;

– Знайти загальну кількість пирогів: $32 + 40 = 72$;

– Знайти кількість тістечок: $72 - 14 = 58$;

– Знайти загальну кількість: $72 + 58 = 130$;

– Розподілити ролі: один записує розв'язання, другий перевіряє обчислення, третій готує усне пояснення, четвертий малює схему до задачі.

Етап 5. Презентація результатів. Кожна група презентує розв'язання одного із завдань:

– Демонструє свій спосіб розв'язування.

– Пояснює, чому обрали саме такий підхід.

– Показує, як застосували властивості додавання.

Інші групи:

– Ставлять запитання.

– Пропонують альтернативні способи розв'язування.

– Обговорюють, який спосіб є найраціональнішим.

Вчитель узагальнює: «Розуміння властивостей додавання допомагає нам не лише швидше обчислювати, але й передбачати результат, перевірити правильність розв'язання. У житті ці навички дуже корисні – наприклад, коли ви робите покупки і хочете швидко порахувати загальну вартість».

Етап 6. Рефлексія. Вчитель пропонує методику «Три речення»:

– Я дізнався/дізналася...

– Мені було цікаво...

– Я зможу застосувати ці знання, коли...

Учні по колу (метод «Мікрофон») діляться своїми враженнями, кожен має право висловитися або передати хід наступному.

Метод «Мозковий штурм» стимулює творче мислення, заохочує учнів до висловлювання нестандартних ідей, створює атмосферу інтелектуального пошуку. Робота в парах та групах забезпечує можливість обміну досвідом, взаємного навчання, формування комунікативних компетентностей. Учні вчаться розуміти математичні закономірності, що лежать в основі арифметичних дій, застосовувати їх для обчислень у практичних ситуаціях.