

Карпатський національний університет імені Василя Стефаника
Педагогічний факультет
Кафедра початкової освіти та освітніх інновацій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти на
тему:

ФОРМУВАННЯ ПРИЙОМІВ МАТЕМАТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ НА ЗАСАДАХ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ

Виконала: здобувачка вищої освіти
ОПП «Початкова освіта», спеціальності
013 Початкова освіта, групи ПОмз-22
Костишин Ірина Василівна
Науковий керівник **Романишин Р.Я.**,
доктор педагогічних наук, професор
Рецензент **Стинська В.В.**,
доктор педагогічних наук, професор

Івано-Франківськ- 2025

АНОТАЦІЯ

Костишин І.І. Формування прийомів математичної діяльності в учнів початкової школи на засадах компетентнісного підходу. Рукопис. 2025.

Кваліфікаційна робота на здобуття другого (магістерського) освітнього рівня зі спеціальності 013 «Початкова освіта», Карпатський національний університет імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ, 2025.

У магістерській роботі досліджується проблема формування прийомів математичної діяльності учнів початкової школи на засадах компетентнісного підходу. Актуальність теми зумовлена сучасними вимогами до математичної освіти в контексті Концепції Нової української школи, яка орієнтує навчальний процес на розвиток ключових і предметних компетентностей, формування критичного та алгоритмічного мислення, здатності застосовувати знання у практичних ситуаціях.

У роботі уточнено сутність поняття «математична діяльність» та охарактеризовано її структурні компоненти: мотиваційний, когнітивний, операційно-діяльнісний і рефлексивно-оцінний. Розглянуто психолого-педагогічні засади розвитку математичних здібностей молодших школярів, зокрема логічного та алгоритмічного мислення, геометричної уяви, здатності до аналізу й узагальнення.

Практичне значення дослідження полягає у можливості використання запропонованої системи завдань учителями початкових класів для підвищення результативності математичної освіти та розвитку ключових компетентностей учнів.

Ключові слова: математична діяльність, початкова школа, компетентнісний підхід, математична компетентність, учні початкової школи.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
Розділ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ	
МАТЕМАТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ.	8
1.1. Зміст та компоненти математичної діяльності.....	8
1.2. Наукові підходи до структурування етапів математичної діяльності.....	23
1.3. Використання компетентнісного підходу в організації освітнього процесу в початковій школі.....	31
Висновки до розділу 1.....	47
Розділ 2. МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ПРИЙОМІВ	
МАТЕМАТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ НА ЗАСАДАХ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ	49
2.1. Педагогічні підходи до практико-орієнтованої діяльності учнів початкової школи.....	49
2.2. Шляхи розвитку прийомів математичної діяльності в учнів початкової школи.....	60
2.3. Результати педагогічного експерименту.....	70
Висновки до розділу 2.....	78
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	81
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	92
ДОДАТКИ.....	102

ВСТУП

Актуальність дослідження. Сучасна початкова освіта перебуває в умовах глибоких змін, зумовлених упровадженням компетентнісного підходу, що передбачає переорієнтацію навчального процесу з простого засвоєння знань на розвиток здатності застосовувати їх у практичній діяльності. Однією з ключових складових цієї трансформації є оновлення змісту й методики навчання математики, яка відіграє провідну роль у розвитку логічного, аналітичного й системного мислення молодших школярів. Саме математика забезпечує формування базових інтелектуальних умінь і прийомів діяльності, необхідних для успішного оволодіння іншими навчальними дисциплінами та для подальшого життєвого успіху дитини.

Проблема формування прийомів математичної діяльності набуває особливої актуальності у контексті реалізації положень Концепції Нової української школи, де підкреслюється значущість розвитку ключових і предметних компетентностей, зокрема математичної. Математична компетентність передбачає не лише наявність знань і вмінь, а й сформованість мислительних прийомів, стратегій розв'язування проблем, здатність до логічних міркувань, аналізу, порівняння, узагальнення, планування діяльності. Проте на практиці у більшості молодших школярів ці прийоми формуються стихійно, без цілеспрямованої педагогічної підтримки, що знижує якість засвоєння навчального матеріалу й обмежує розвиток пізнавальної самостійності.

В умовах компетентнісного підходу формування прийомів математичної діяльності має ґрунтуватися на активних, інтерактивних, проблемно-пошукових методах, що стимулюють самостійність мислення, ініціативність, творчість і практичне застосування знань. Важливого значення набуває створення навчальних ситуацій, у яких учні не лише виконують дії за зразком, а й усвідомлюють їхню логіку, послідовність, обирають оптимальні шляхи розв'язання завдань. Це вимагає від учителя

глибокого розуміння сутності прийомів математичної діяльності, їх структури, етапів формування та педагогічних умов, що сприяють їх ефективному розвитку.

Актуальність дослідження зумовлена також суперечністю між зростаючими вимогами до рівня сформованості математичної компетентності учнів початкової школи та недостатньою розробленістю науково-методичних підходів до формування в них прийомів математичної діяльності на засадах компетентнісного навчання. Попри наявність численних праць, присвячених розвитку математичних умінь, питання системного формування прийомів діяльності як основи компетентнісного мислення залишаються відкритими. Додаткової значущості цій темі надають виклики сучасної освіти – цифровізація навчального процесу, потреба в розвитку критичного й алгоритмічного мислення, необхідність інтеграції навчальних дисциплін у STEM-напрямі. Формування прийомів математичної діяльності в такому контексті виступає не лише педагогічним, а й соціальним завданням, оскільки сприяє підготовці учня до життя у світі, де вміння аналізувати, робити висновки, приймати обґрунтовані рішення та діяти самостійно є запорукою успіху. Однією з сучасних моделей освіти є компетентнісне навчання, яке передбачає фокус на результатах освітнього процесу. При цьому результат оцінюється не лише як обсяг засвоєних знань, а як здатність учня ефективно діяти в різних життєвих та професійних ситуаціях (О. Глобін, М. Бурда, Д. Васильєва, В. Волошена, О. Вашуленко, С. Лейко, Н. Мацько, Т. Хмара та ін.).

Сьогодні усі учасники освітнього процесу усвідомлюють важливість переходу від традиційної знаннєвої моделі навчання до компетентнісної, яка орієнтована на формування практичних умінь та ключових компетентностей (О. Білоха, Т. Зорочкіна, М. Головань, Н. Деньга, І. Жук, Г. Захарова, Т. Запорожченко, Г. Катеринюк, О. Мартиненко, О. Онопрієнко, Р. Романишин, С. Скворцова, В. Широкова та ін.). Така переорієнтація стимулює створення відповідного змісту навчання як

загалом у школі, так і для окремих предметів, зокрема для курсу математики, де акцент робиться на розвиток мислення, аналізу, логіки та здатності застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Психологічні дослідження О. Гнатюка, І. Малафійка, Г. Костюка суттєво розширили уявлення про розумові можливості молодших школярів. Вони переконливо показали, що учні початкової школи здатні опановувати теоретичні знання та брати активну участь у повноцінній навчальній діяльності, що створює основу для формування як предметних, так і загальнопредметних компетентностей.

Таким чином, дослідження проблеми формування прийомів математичної діяльності в учнів початкової школи на засадах компетентнісного підходу є своєчасним і важливим, оскільки воно спрямоване на підвищення ефективності математичної освіти, розвиток інтелектуальних і творчих здібностей молодших школярів, забезпечення їхньої готовності до подальшого навчання та практичного застосування знань у життєвих ситуаціях.

Ці аспекти визначили актуальність проблеми та зумовили вибір теми дослідження: *«Формування прийомів математичної діяльності в учнів початкової школи на засадах компетентнісного підходу»*.

Мета дослідження: здійснити теоретичне обґрунтування та розробити ефективну методику формування прийомів математичної діяльності в учнів початкової школи в контексті реалізації компетентнісного підходу до навчання математики.

Завдання дослідження:

1. Обґрунтувати теоретико-методологічні засади формування прийомів математичної діяльності учнів початкової школи.
2. Дослідити переваги компетентнісного підходу в процесі навчання математики в початковій школі.
3. Розробити методику формування прийомів математичної діяльності на засадах компетентнісного підходу.

4. Експериментально перевірити ефективність розробленої методики.

Об'єкт дослідження: процес математичної діяльності учнів початкової школи.

Предмет дослідження: методичні засади формування прийомів математичної діяльності учнів початкової школи на основі компетентнісного підходу до навчання.

Методи дослідження: *теоретичні* (аналіз проблеми на основі вивчення психолого-педагогічної та методичної літератури, програм і підручників з різних освітніх галузей початкової школи; аналіз різних підходів до формування основних понять та умінь в учнів початкової школи, вивчення педагогічного досвіду); *емпіричні* (спостереження за діяльністю молодших школярів у навчальному процесі, анкетування, інтерв'ювання, аналіз контрольних робіт учнів, педагогічний експеримент); *статистичні* (обробка і аналіз результатів педагогічного експерименту).

Практичне значення дослідження полягає у тому, що результати роботи можуть бути використані студентами для підготовки до практичних занять, вчителями початкової школи у освітньому процесі.

База дослідження:

Апробація дослідження здійснювалася на звітній науковій конференції студентів університету 2024/25 рр.: Костишин І., Романишин Р. Формування прийомів математичної діяльності в учнів початкової школи на засадах компетентнісного підходу. *Збірник науково-методичних робіт студентів спеціальності А3 Початкова освіта. Секція природничо-математичних та мистецько-технологічних дисциплін*. Івано-Франківськ. 2025. С.86-90.

Структура дослідження. Магістерська робота складається зі вступу, двох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (91 найменування). Робота містить 3 схеми, 7 таблиць та 3 діаграми. Обсяг роботи 103 сторінки друкованого тексту.

Розділ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

1.1. Зміст та компоненти математичної діяльності

Реформування математичної освіти, що передбачене Концепцією Нової української школи розглядається освітянською спільнотою як невід’ємний складник загального процесу модернізації шкільної освіти. Його метою є забезпечення органічного поєднання засвоєння теоретичних знань із формуванням умінь та прийомів навчально-пізнавальної діяльності у сфері математичних об’єктів. *Математична діяльність* у молодшому шкільному віці є важливим чинником інтелектуального розвитку дитини, адже саме в цей період закладаються основи логічного мислення, пізнавальної активності та здатності до узагальнення. Ефективність цього процесу значною мірою залежить від усвідомлення його структури та складових елементів, що забезпечують цілісність і результативність навчання. Тому розгляд компонентів і змісту математичної діяльності виступає необхідною умовою для визначення шляхів її організації, удосконалення методики навчання та формування в учнів ключових математичних компетентностей [13, с.24].

Математична діяльність у початковій школі є складним і багатограним процесом, що включає як засвоєння знань, так і формування вмінь та навичок, необхідних для успішного оперування математичними поняттями в навчальній та життєвій практиці. Її зміст визначається освітніми цілями, програмовими вимогами та психолого-педагогічними особливостями молодших школярів [15, с.35].

Основними компонентами математичної діяльності виступають: *мотиваційний*, який забезпечує інтерес і позитивне ставлення до вивчення математики; *когнітивний*, що охоплює засвоєння математичних знань, понять, правил і закономірностей; *операційно-діяльнісний*, пов’язаний із розвитком умінь застосовувати знання у різних ситуаціях, розв’язувати

задачі та виконувати практичні дії; *рефлексивно-оцінний*, що забезпечує усвідомлення учнем власної діяльності, аналіз результатів та пошук шляхів удосконалення. Зміст математичної діяльності охоплює формування базових понять (числа, величини, геометричні фігури), розвиток логічного та алгоритмічного мислення, уміння працювати з інформацією, моделювати реальні ситуації засобами математики. Таким чином, математична діяльність у початковій школі виступає цілісною системою, у якій взаємопов'язано функціонують усі компоненти, забезпечуючи не лише засвоєння навчального матеріалу, а й формування ключових компетентностей, необхідних для подальшого навчання та практичного життя. Всі ці положення унаочнені на схемі 1.1.

Схема 1.1.



Загалом, *математична діяльність* це цілеспрямований пізнавально-діяльнісний процес, у якому учні початкової школи засвоюють математичні поняття, правила й методи, розвивають вміння і навички обчислювати, аналізувати, моделювати, логічно міркувати, працювати з формулами, моделями, діаграмами, а також застосовують набуті знання і способи діяльності у навчальних та життєвих ситуаціях [50, с.31].

Вчені-методисти наголошують, що навчання математики доцільно розглядати як навчання певної математичної діяльності. У науковій літературі представлені різні підходи до визначення особливостей математичних знань (К. Лемешко), а також до структурування математичної діяльності, які відрізняються за термінологією та кількістю етапів (аспектів), виділених у процесі аналізу [39, с.25].

Формування математичної діяльності учнів початкової школи в українській педагогічній науці розглядається як багатогранний процес, спрямований на розвиток логічного, алгоритмічного та творчого мислення, а також на засвоєння ключових математичних компетентностей, необхідних у навчанні та житті. Як зазначив М. Богданович, саме у молодшому шкільному віці відбувається становлення основних математичних понять, умінь аналізувати, порівнювати, узагальнювати й робити висновки. Н. Листопад підкреслює, що важливим є систематичне застосування інтегрованих завдань, які поєднують математичні знання з елементами природничої та соціальної освіти, що сприяє розвитку гнучкого мислення. В. Бевз акцентує увагу на геометричній складовій, зазначаючи, що розвиток просторової уяви відбувається поетапно: від практичних дій з предметами до усвідомленого оперування геометричними образами й застосування їх у розв'язуванні задач [8; 40].

Дослідження українських методистів (Л. Кочина, Л. Коваль, О. Скворцова) підтверджують, що структура математичної діяльності молодших школярів має багатокомпонентний характер і включає мотиваційний, когнітивний, діяльнісний та рефлексивний компоненти. Л. Кочина наголошує на ролі навчальної мотивації, адже саме вона стимулює активне залучення учнів до пізнавальної діяльності. О. Скворцова розглядає особливості формування обчислювальних навичок і вказує, що вони мають ґрунтуватися не лише на тренуванні, а й на усвідомленні математичних дій. Л. Коваль підкреслює значення розвитку алгоритмічного

мислення як передумови успішного опанування не лише математики, а й інших предметів у майбутньому [28; 29; 61].

Узагальнюючи підходи, можна зазначити, що в працях українських дослідників (М. Богданович, В. Бевз, Н. Листопад, О. Скворцова та ін.) формування математичної діяльності трактується не лише як засвоєння знань і навичок, а й як розвиток культури мислення, що передбачає здатність учнів критично мислити, робити обґрунтовані висновки, творчо застосовувати математику у повсякденних ситуаціях та формувати готовність до подальшого навчання [78].

Зокрема, українські вчені-методисти інтегрують різні аспекти математичної діяльності у три основні стадії та трактує її як розумовий процес, що розгортається за такою схемою:

- *математична організація емпіричного матеріалу* (математизація конкретних ситуацій) із використанням емпіричних та індуктивних методів спостереження, досліджу, індукції, аналогії, узагальнення та абстрагування;
- *логічна організація математичного матеріалу*, накопиченого на попередньому етапі, на основі методів логіки;
- *застосування побудованої математичної теорії* через розв'язування завдань математичного та міжпредметного характеру. Цю структуру математичної діяльності унаочнено на схемі 1.2.

Схема 1.2.

Структура математичної діяльності



У працях учених також виділяється низка специфічних характеристик математичної діяльності: інтуїція та здогад (А. Пуанкаре); вольові риси, міркування та прагнення до естетичної досконалості (Р. Курант); поєднання правдоподібних міркувань із доведенням (Д. Пойа); взаємодія свідомого та несвідомого у творчому процесі (Ж. Адамар); гармонія логіки та інтуїції (В.Бевз).

У дослідженнях С.Доценко запропоновано модель математичної діяльності, що відображає гносеологічний процес пізнання у математиці та включає такі етапи: *накопичення фактів* за допомогою загальнонаукових емпіричних методів (спостереження, порівняння, аналіз) та спеціальних математичних методів (обчислення, побудова, вимірювання, моделювання); *висунення гіпотез* на основі дедуктивних методів (аналіз, синтез, аналогія, неповна індукція, узагальнення, абстрагування, інтуїція, конкретизація, дедукція); *перевірка істинності гіпотез* через доведення або спростування за допомогою різних методів (синтетичний, аналітичний, від протилежного, повна та математична індукція, метод вичерпних проб, контрапозиція, побудова контрприкладу тощо); *побудова теорії* за допомогою

аксіоматичного методу; застосування результатів у практиці через математичне моделювання [20, с.55].

Математична діяльність підпорядковується загальним закономірностям мисленнєвої діяльності, однак її специфіка зумовлюється особливостями змісту та методів математики, що надає їй унікальних рис. Вона нерозривно пов'язана з математичним мисленням, дослідженню якого присвячено праці багатьох психологів та математиків. Методисти виокремили такі характерні особливості математичного мислення: схильність до оперування числами та розв'язування математичних задач, інтерес до математичних проблем на вищому рівні; швидке засвоєння правил обчислень та арифметичних дій; високий рівень розвитку абстрактного мислення, аналітико-синтетичних та комбінаційних здібностей у сфері використання числової та знакової символіки; зростання самостійності й оригінальності у процесі розв'язування проблем; формування творчого мислення; вольова активність і працездатність у математичній діяльності; перехід інтересу до глибокої захопленості, коли математика стає покликанням; продуктивність діяльності, що проявляється у високих результатах порівняно з однолітками [27].

Вчені визначили три ключові властивості цього процесу: швидкість засвоєння матеріалу, гнучкість мислення, що виявляється у здатності легко перебудовуватися відповідно до змінюваних умов, та тісний взаємозв'язок між наочно-образним і абстрактним мисленням. Згодом вони виокремили два типи школярів: із високим і низьким рівнем здатності до засвоєння арифметики. Загалом, запроваджено поняття *«темп просування»*, яке відображає здатність учнів до навчання й визначає індивідуальні відмінності у засвоєнні математичного та фізичного матеріалу [56].

Важливим є думка Н. Тарасенкової [86], яка виокремила риси математичного мислення: домінування логічних схем міркувань; лаконізм, що полягає у прагненні до найкоротшого шляху розв'язання; чітка

послідовність ходу думки; точність, де кожний математичний символ має однозначне значення.

Академік А. Колмогоров наголосив, що здатність до механічного запам'ятовування формул чи виконання складних обчислень подумки не є показником справжніх математичних здібностей. Він виділив такі їхні складові: вміння трансформувати складні буквенні вирази та знаходити нестандартні шляхи розв'язання рівнянь (обчислювальні, або «алгоритмічні» здібності); геометрична уява чи «геометрична інтуїція»; мистецтво послідовного й логічно обґрунтованого міркування, критерієм якого є розуміння принципу математичної індукції та його правильне застосування. Він підкреслював, що математичні здібності проявляються в різних поєднаннях, формуються на ранніх етапах розвитку та потребують постійного тренування.

Науковці також відзначають низку універсальних характеристик математичного мислення: вміння помічати неповноту або нечіткість міркувань, відсутність логічних ланок у доведенні; звичку до повної й чіткої аргументації; логічну структурованість процесу міркування; лаконізм і точність символіки.

Найбільш ґрунтовну характеристику особливостей математичного мислення подає Ю. Степанчук [83]. Дослідник, відзначаючи важливість сформованих кількісних і просторових уявлень, наголошує на низці інтелектуальних і вольових якостей, що розвиваються завдяки якісному викладанню математики. До них він відносить:

- вміння виділяти сутність проблеми, абстрагуючись від другорядних деталей;
- здатність створювати схему явища, залишаючи лише ті елементи, які важливі для його математичного аналізу (відношення порядку, кількості, простору), що передбачає й побудову робочих гіпотез;
- вміння логічно виводити наслідки із заданих передумов (дедуктивне мислення);

- здатність аналізувати проблему, виокремлювати окремі випадки та усвідомлювати їхню обмеженість;
- уміння застосовувати теоретичні висновки до конкретних ситуацій і співвідносити результати з очікуваними;
- здатність узагальнювати отримані результати та формулювати нові запитання у ширшій постановці.

3. Слєпкань виокремлює у математичному розвитку такі складові: просторові уявлення, абстрактне мислення, перехід до математичної схеми, дедуктивні міркування, аналіз окремих випадків, практичне застосування висновків, критичність, математичну мову та наполегливість у розв'язуванні завдань [90].

Вчені-методисти виділяють низку ключових компонентів математичних здібностей, що відображають різні аспекти розвитку розумових можливостей школярів:

- *здатність до формалізації* математичного матеріалу – уміння відокремлювати форму від змісту, абстрагуватися від конкретних кількісних та просторових характеристик, оперувати формальними структурами, відносинами та зв'язками;
- *здатність до узагальнення* – виділення головного серед несуттєвого, розпізнавання загальних закономірностей у різних математичних об'єктах;
- *оперування числовою та знаковою символікою*;
- *логічне мислення* – послідовне та правильне розчленування ходу міркування, вміння доводити, обґрунтовувати та робити висновки;
- *скорочення процесу міркування* та робота із згорнутими структурами;
- *оборотність розумового процесу* – здатність переходити від прямого до зворотного ходу думки;
- *гнучкість мислення* – легке перемикання між різними розумовими операціями, свобода від шаблонного підходу, що особливо важливо для творчої діяльності;

- *математична пам'ять* – запам'ятовування узагальнень, формалізованих структур та логічних схем;
- *просторові уявлення*.

На основі низки методичних досліджень була запропонована загальна схема структури математичних здібностей школярів, яка включає:

отримання математичної інформації – формалізоване сприйняття матеріалу, схоплення структури завдання;

переробка математичної інформації – логічне мислення у сфері кількісних та просторових відношень, робота з числовими та знаковими символами, узагальнення об'єктів і відношень, здатність до згортання процесу міркування, гнучкість та зворотність розумових операцій;

зберігання математичної інформації – математична пам'ять, яка включає узагальнення, схеми міркувань, методи розв'язання задач;

синтетичний компонент – математична спрямованість розуму, що відображає загальні здібності до математичної діяльності.

Для математичного мислення характерне домінування логічного компонента (структурного, дедуктивного, понятійного) над наочно-образним та практичним мисленням. У операційному мисленні переважають аналітичний стиль та синтетичний характер викладу, високий рівень абстрактності та узагальнення. Математика використовує специфічні види абстракції, такі як абстракція ототожнення, потенційної здійсненності, актуальної нескінченності, а також прийоми ідеалізації та символізації. Математичне мислення є системним і проявляється через різні види – просторове, функціональне тощо [90, с.41].

Особливістю математичної діяльності є також рівень мислення, на якому вона здійснюється. Історично виділяють три етапи розвитку абстракції:

абстрагування від конкретної, якісної природи об'єктів – виникнення чисел і фігур, створення арифметики та геометрії;

абстрагування від конкретних чисел і величин – введення літерної символіки, розвиток алгебри;

абстрагування від конкретних залежностей – формування поняття операції, перехід до сучасної математики.

Рівень мислення також корелює зі ступенями розуміння матеріалу:

фрагментарне розуміння – сприйняття окремих властивостей або частин доведення без їх системного поєднання;

логічно неузагальнене розуміння – засвоєння визначень або доведень без інтеграції у загальну систему знань;

логічно узагальнене розуміння – інтеграція нових понять у систему, виділення ідей доведення та застосування методів у різних ситуаціях [88].

У геометрії, зокрема, виділяють п'ять рівнів мислення, що умовно називають рівнями геометричного розвитку.

Таким чином, математична діяльність формує не лише конкретні знання та навички, але й тип раціонального наукового мислення, який є важливою складовою технічного та інтелектуального прогресу.

Кожному рівню геометричного розвитку відповідає своя специфічна мова, що включає геометричну та логічну термінологію, систему символів і глибину логічної обробки геометричного матеріалу. Перехід від одного рівня до іншого супроводжується зміною цієї мови, символіки та способів оперування геометричними об'єктами. Важливо підкреслити, що цей перехід не є автоматичним або пов'язаним лише з біологічним віковим розвитком дитини. Він відбувається під впливом цілеспрямованого навчання та значною мірою визначається змістом і методами викладання. Зміни у навчальному процесі можуть прискорювати або, навпаки, уповільнювати просування до вищого рівня [74].

Перший (вихідний) рівень характеризується сприйняттям геометричної фігури як цілісного об'єкта. Учні на цьому етапі ще не виділяють елементи фігури та відношення між ними, не порівнюють фігури між собою, сприймаючи їх лише за зовнішнім виглядом. Вони здатні

впізнавати базові фігури – квадрат, прямокутник, ромб, паралелограм, запам'ятовувати їхні назви, проте не усвідомлюють загальні ознаки. Для них кожна фігура залишається індивідуальною, без зв'язків із іншими.

Другий рівень характеризується здатністю встановлювати відношення між елементами фігур та між самими фігурами. Учні виконують аналіз, спостерігають властивості фігур і засвоюють їх через експериментальні методи: спостереження, вимірювання, креслення, моделювання (наприклад, вирізування з паперу). На цьому рівні властивості фігур ще не логічно впорядковані. Учні можуть помічати спільні ознаки різних фігур (наприклад, протилежні сторони прямокутника та паралелограма рівні), проте ще не роблять висновку, що прямокутник є паралелограмом. Фігури сприймаються як носії своїх властивостей, але логічні зв'язки між цими властивостями ще не усвідомлюються.

Третій рівень геометричного розвитку передбачає вміння встановлювати логічні зв'язки між властивостями фігур та самими фігурами. Учні усвідомлюють логічну структуру властивостей, розуміють, що одна властивість може впливати з іншої. Дедуктивні зв'язки формуються за допомогою визначень, хоча порядок логічного слідування часто задається вчителем або підручником, і сам учень ще не здатний його змінювати. На цьому рівні усвідомлюється перевага дедуктивного методу над експериментальним: дослідивши частину властивостей фігури, можна логічно вивести інші. Наприклад, квадрат на цьому етапі розглядається як прямокутник.

Таким чином, кожен наступний рівень геометричного розвитку характеризується зростанням логічної організації знань, здатності до абстрагування, систематизації та дедуктивного мислення, що поступово формує у школярів високий рівень розуміння геометричних структур і їх взаємозв'язків.

Четвертий рівень характеризується повним усвідомленням логічних зв'язків між фігурами та їхніми властивостями. Учні здатні самотійно

встановлювати залежності, робити дедуктивні висновки та розробляти власну логічну структуру доведень. На цьому рівні відбувається систематизація знань: властивості фігур та їхні відношення розглядаються як частина єдиної логічної системи, а учні вчаться проводити логічні операції на основі власного розуміння матеріалу, а не лише за вказівкою вчителя чи підручника. Квадрат, прямокутник, ромб і паралелограм сприймаються як взаємопов'язані об'єкти, і учні можуть самостійно виводити їхні властивості, використовуючи раніше засвоєні знання.

П'ятий рівень відповідає найвищому рівню геометричного розвитку і характеризується творчим застосуванням знань. Учні вміють оперувати абстрактними поняттями, будувати власні моделі та доведення, знаходити нові шляхи розв'язання задач, застосовувати дедукцію та індукцію, комбінувати різні методи. На цьому рівні формуються гнучкі та критичні навички мислення: учні здатні аналізувати будь-які нестандартні ситуації, формувати власні гіпотези, перевіряти їх і робити узагальнені висновки. Математичне мислення стає системним, послідовним і творчим, що закладає основу для подальшого оволодіння більш складними математичними концепціями.

Таким чином, п'ять рівнів геометричного розвитку створюють поступову систему формування мислення учнів: від цілісного сприйняття фігур до системного, дедуктивного та творчого оперування їхніми властивостями та взаємозв'язками. Кожен рівень визначає певні знання, навички та методи роботи з геометричним матеріалом і залежить від організованого навчання, активної практики та методичного супроводу вчителя.

Узагальнена інформація по рівнях геометричного розвитку подана у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1.

Рівні геометричного розвитку

Рівень	Особливості сприйняття фігур	Методи навчання	Глибина логічної обробки
<i>Перший</i>	Фігура сприймається як ціле, не виділяються елементи та відношення; розпізнавання за зовнішнім виглядом	Запам'ятовування назв, впізнавання форм	Початковий, елементарний, без логічного впорядкування
<i>Другий</i>	Встановлення простих відношень між елементами та фігурами; властивості з'ясовуються експериментально	Спостереження, виміри, креслення, моделювання (вирізування з паперу)	Властивості ще не логічно пов'язані; аналіз часткових випадків
<i>Третій</i>	Логічне впорядкування властивостей фігур; встановлення причинно-наслідкових зв'язків	Використання визначень, логічні вправи, доведення за допомогою вчителя	Дедуктивне мислення; властивості виводяться логічно, але порядок визначається вчителем

<i>Четвертий</i>	Самостійне встановлення зв'язків між властивостями та фігурами; систематизація знань	Дослідження властивостей, самостійні доведення, узагальнення	Логічна система властивостей; учень сам визначає порядок дедуктивного висновку
<i>П'ятий</i>	Творче оперування абстрактними поняттями; застосування знань у нових ситуаціях	Моделювання, комбіновані методи, критичний аналіз, формулювання гіпотез	Системне, гнучке, творчо-дедуктивне мислення; можливість створювати нові доведення та висновки

Перехід з одного рівня геометричного розвитку на інший уже не є мимовільним процесом, автоматично пов'язаним лише з віковими змінами. Він відбувається поступово та послідовно, під впливом цілеспрямованого навчання та активної розумової діяльності учня. Елементи вищого рівня часто починають формуватися всередині попереднього рівня, «зароджуючись» ще до повного переходу на новий етап розвитку. Після досягнення нового рівня учні іноді повертаються до нижчого, щоб поглибити розуміння базових понять і забезпечити міцну основу для освоєння більш складних структур. Такий динамічний процес сприяє органічному поєднанню накопичення знань, розвитку логічного мислення та формуванню системного сприйняття геометричного матеріалу [70].

Математичне мовлення має власну специфіку та формується як результат удосконалення природної мови. Воно розвивається у напрямку усунення двозначності та громіздкості, а також розширення виразних

можливостей для точного передавання математичних ідей. Цього досягають завдяки символізації, використанню різних типів змінних та створенню певних правил конструювання математичних висловлювань, що дозволяє систематизувати і формалізувати мислення [64].

Математична діяльність сприяє розвитку інтелектуальних здібностей особистості у всіх її компонентах, що зумовило появу поняття «математичний розвиток». Геометрія формує багатовимірне сприйняття, здатність мислити у різних площинах і просторах, досягати приховані зв'язки та закономірності; вона демонструє гармонію світу і взаємозв'язок людини з ним. Алгебра розвиває аналітичні здібності, вчить оперувати формулами як концентрованим знанням і бачити взаємозв'язок між окремими елементами явищ [49].

Важливою складовою математичної діяльності є *вирішення завдань*. Проблемні ситуації виникають у будь-якій діяльності людини й відображають реальні потреби та труднощі, що робить процес розв'язання завдань предметом дослідження філософії, психології, логіки, кібернетики, педагогіки та методики [53].

Як одну з ключових ознак проблеми психологи виділяють необхідність подолання суб'єктом певних труднощів. Завдання оцінюють за рівнем складності, що враховує психолого-дидактичні характеристики та індивідуальні особливості особистості. Об'єктивна складність завдання визначається структурою завдання, незалежно від його суб'єктивного сприйняття.

Існує низка класифікацій завдань. Вчені виділяють три типи навчальних ситуацій:

- розв'язання стандартних завдань, загальний метод яких учням невідомий;
- розв'язання стандартних завдань із відомим методом;
- розв'язання нестандартних завдань.

Кожне завдання передбачає пошук способу його розв'язання – процедури, що забезпечує отримання результату. Спосіб розв'язання відрізняють від його моделі, яка може бути усвідомленою або неусвідомленою суб'єктом. Серед способів розв'язання виділяють нормативні (еталонні), що частково залежать від індивідуальних особливостей учня [26, с.70].

У психології діяльність людини під час вирішення завдань розглядають як взаємодію суб'єкта із завданням. По-перше, досліджується діяльність конкретного учня для визначення структури та особливостей його мислення. По-друге, аналізується діяльність різних учнів при вирішенні аналогічних завдань для виявлення загальних закономірностей мислення та специфіки процесу розв'язання завдань.

Таким чином, математична діяльність є не лише засобом оволодіння знаннями та навичками, а й потужним інструментом розвитку мислення, інтелектуальних здібностей та творчого потенціалу учнів. Вона формує здатність до абстрактного й логічного мислення, системного підходу до аналізу проблем, самостійного пошуку рішень і критичної оцінки результатів. Вирішення завдань у математичній діяльності сприяє розвитку індивідуальної логіки, послідовності думок та здатності встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, що є фундаментом для подальшого навчання в усіх галузях знань і для формування компетентної, творчо мислячої особистості.

1.2. Наукові підходи до структурування етапів математичної діяльності

Існують два основні способи розв'язання математичних задач: алгоритмічний, що передбачає виконання відомого алгоритму, та неалгоритмічний, або евристичний. При евристичному способі учень користується спеціальними орієнтовними вказівками, що формують систему евристики. Ці вказівки створюють орієнтовну основу дій (ООД),

яка допомагає безпомилково здійснювати певні математичні операції та прийоми.

З поняттям способу розв'язання задачі тісно пов'язане поняття процесу розв'язання, яке часто трактують як реалізацію обраного способу. Процес розв'язання задачі є активним пошуком розв'язку, який включає евристичні дії та прийоми, що складають складову частину способу розв'язання конкретної задачі або класу задач [32].

Особливості засвоєння математики визначаються кількома чинниками. По-перше, це розуміння математичного матеріалу, яке в психології математики поділяють на три щаблі. Вони відповідають рівням математичної діяльності, розвитку математичних абстракцій і етапам навчально-пізнавальної діяльності, від простого оволодіння поняттями до логічно узагальненого розуміння та застосування знань.

По-друге, засвоєння математики передбачає взаємодію нових та раніше отриманих знань. Новий матеріал не лише доповнює попередній, а й часто вимагає перегляду або корекції старих уявлень. Процес узагальнення понять, властивостей та способів розв'язання задач передбачає подолання протиріч між старими та новими знаннями, як, наприклад, при формуванні сучасного поняття числа, простору, операцій над числами та методів розв'язання рівнянь і нерівностей.

По-третє, учень повинен оволодіти специфічною математичною мовою та методами зображення математичних об'єктів, а також навчитися переходити від символічного кодування до природного тлумачення інформації. При цьому важливим є засвоєння як загальних евристичних прийомів, так і спеціальних методів розв'язання задач, характерних для певних типів завдань [57].

Вивчення математики вимагає спеціального математичного розвитку учнів, який формується під впливом систематичного навчання. Протягом XX століття розвиток математики та особливості її засвоєння зумовили методичні підходи до навчання. Основні методи пізнання, адаптовані для

шкільного навчання, називають спеціальними методами навчання математики. Їх умовно поділяють на дві групи: методи, характерні для всіх математичних дисциплін (математичне моделювання, аксіоматичний метод, використання математичної мови, навчання через завдання), та методи, специфічні для окремих предметів чи розділів, що базуються на певних математичних теоріях [74].

Навчання математики має імітувати процес дослідження в самій науці. Початковим етапом є розгляд реальних ситуацій і задач, пошук засобів для їх математичного опису та побудова відповідних моделей. Потім об'єктом вивчення стають самі моделі та їх аналіз, що розширює теоретичні знання. Після формування теорії її застосовують для вирішення вихідних і аналогічних завдань, що забезпечує формування узагальнених навичок.

Аксіоматичний метод у шкільному курсі застосовується частково, з урахуванням вікових особливостей учнів. Він реалізується через конкретні моделі та «малі теорії», що дозволяють зрозуміти сутність дедуктивного доведення і систематизації знань. Часткові математичні методи, що використовуються в курсі, часто є прикладом загального методу математичного моделювання та служать для побудови навчальних курсів і вирішення спеціальних задач [81].

При визначенні цілей навчання через результати діяльності учнів велике значення має засвоєння ними прийомів виконання математичних дій. Ці прийоми мають плануватися у змісті навчання, програмі, тематичному плані та плані уроку. Для ефективного включення їх у навчальний процес слід виділити зміст і структуру навчальної діяльності, визначити навчальні завдання, пов'язані з досягненням поставлених цілей, та способи їх розв'язання. Загалом узагальнена характеристика математичної діяльності подана у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2.

Математична діяльність: способи, рівні, методи

Компонент	Опис	Приклади / Особливості
<i>Способи розв'язання задач</i>	1. Алгоритмічний – за відомим алгоритмом 2. Неалгоритмічний (евристичний) – пошук розв'язку за допомогою орієнтовних вказівок	Евристика: система підказок, ООД (орієнтовна основа дій)
<i>Процес розв'язання задачі</i>	Реалізація обраного способу, включає пошук, евристичні дії та прийоми	Пошук, аналіз, перевірка, корекція
Компонент	Опис	Приклади / Особливості
<i>Щаблі розуміння математичного матеріалу</i>	1. Первинне сприйняття (ознайомлення з поняттями) 2. Логічно неугальнене розуміння (засвоєння визначень, окремих доведень) 3. Логічно узагальнене розуміння (інтеграція нових знань у систему понять)	Від сприйняття окремих фактів до здатності логічно узагальнювати та застосовувати знання
<i>Взаємозв'язок старих і нових знань</i>	Нові знання не лише додаються, а й коригують старі, іноді створюють протиріччя	Наприклад, розвиток понять числа, простору, властивостей операцій, рівнянь

<i>Математична мова і кодування</i>	Усна та письмова мова, символіка, методи зображення об'єктів	Перехід від символічного кодування до природного тлумачення
<i>Методи навчання математики</i>	1. Загальні для всіх дисциплін: математичне моделювання, аксіоматичний метод, використання мови, навчання через задачі 2. Специфічні: окремі методи для конкретних розділів або предметів	Моделювання: від реальної ситуації → математична модель → теорія → прикладні задачі Аксіоматичний метод: часткове застосування «малих теорій» для дедуктивного розвитку
<i>Прийоми навчальної діяльності</i>	Засвоєння учнями способів виконання математичних дій	Планування у програмі, темах уроку, практичних завданнях, послідовне формування навичок
<i>Особливості розвитку учня</i>	Необхідність спеціального математичного розвитку, включає формування логічного мислення, абстрактного мислення, гнучкості розумових процесів	Оволодіння прийомами міркування, здатність до узагальнень та застосування знань у нових ситуаціях

Прийоми навчальної діяльності (ПНД) повинні формувати узгоджену систему, що відповідає структурі досліджуваного матеріалу та системі навчальних завдань, а також сприяє розвитку і вихованню учнів через математику. Організація такої системи можливе через класифікацію ПНД, яка дозволяє чітко визначити їх функції та застосування у навчальному процесі [84].

Класифікація прийомів навчальної діяльності учнів у навчанні математики може базуватися на двох принципах: по-перше, на характері навчальної діяльності щодо засвоєння матеріалу; по-друге, на етапах повного циклу навчальної діяльності, що включає засвоєння знань та опанування способів діяльності. Перший принцип відображає зв'язок прийомів із змістом предмета та типами навчальних завдань, другий – із організацією реального навчального процесу. Основна мета такої класифікації – представити ПНД як об'єкт спеціального вивчення та забезпечити їх ефективне використання для управління процесом засвоєння знань і способів діяльності учнями.

О. Орел [62] виділяє чотири основні групи ПНД у шкільному курсі математики:

Загальнонавчальні прийоми, характерні для всіх предметів, але з урахуванням особливостей математики. Їх можна поділити на дві підгрупи.

1. Прийоми зовнішньої організації діяльності: слухання, спостереження, розгляд, вимірювання, переписування, замальовування, планування роботи з підручником та іншими джерелами інформації, переказ матеріалу, самоконтроль, організація навчального спілкування та домашньої роботи. Ці прийоми забезпечують управління навчальною діяльністю.

2. Прийоми внутрішньої (пізнавальної) діяльності: увага, запам'ятовування, оперування образами, уявленнями, поняттями, судженнями, висновками, розумовими діями; словесний опис, пояснення, формулювання питань і проблем; прийоми рефлексії.

Загальні прийоми навчальної діяльності з математики (загальноматематичні), що формуються у всіх математичних дисциплінах. Вони також поділяються на дві підгрупи.

1. Прийоми роботи з математичною літературою та таблицями, організації самостійної роботи, ведення зошита, заучування та відтворення матеріалу.

2. Прийоми оперування математичними поняттями, судженнями (аксіоми, теореми), висновками (індуктивними, дедуктивними), а також прийоми логічних операцій: аналізу, абстрагування, узагальнення.

Спеціальні прийоми навчальної діяльності, характерні для окремих математичних дисциплін (арифметика, алгебра, геометрія, початкові елементи математичного аналізу). Ці прийоми набувають особливої форми залежно від специфіки курсу та завдань, що в ньому вивчаються. Наприклад, з групи прийомів тотожних перетворень виділяють спрощення виразів, розкладання на множники, доведення тотожностей і нерівностей. Без засвоєння спеціальних ПНД неможливе формування свідомих умінь і навичок, які будуються на їх основі.

Часткові прийоми навчальної діяльності – вузькоспеціалізовані прийоми, спрямовані на розв'язання конкретних завдань. Вони можуть збігатися з алгоритмами розв'язання задач і формуються лише у певних темах. Один і той самий прийом у різних ситуаціях може виступати як частковий щодо більш загального спеціального прийому або як узагальнений для менш загальних дій [73].

Накопичення теоретичних знань розширює поле пошуку рішень навчальних завдань, що створює умови для узагальнення, ускладнення, конкретизації та спеціалізації прийомів навчальної діяльності.

У шкільному курсі математики виділяють такі основні групи прийомів навчальної діяльності:

- прийоми сприйняття нових знань і способів діяльності;
- прийоми переробки, осмислення та аналізу нової інформації;
- прийоми запам'ятовування та закріплення вивченого матеріалу;
- прийоми застосування знань і способів діяльності у різноманітних ситуаціях;
- прийоми узагальнення та систематизації вивченого;
- прийоми самоконтролю та самооцінки результатів навчання.

Прийоми з першої класифікації реалізуються учнями на різних етапах повного циклу навчальної діяльності і формують основу прийомів, виділених у другій класифікації.

Далі прийоми навчальної діяльності інтегруються до навчальної програми на навчальний рік як окрема підпрограма. Вона враховує цілі навчання математики за всіма темами року, програму формування загальнонавчальних умінь, класифікацію прийомів навчальної діяльності та технологічний ланцюжок їх формування. Така організація дозволяє чітко визначити, якими прийомами повинні оволодіти учні відповідного рівня навчання для засвоєння знань, розвитку розумових та практичних умінь, а також які прийоми можна формувати урахуванням вікових і індивідуальних особливостей учнів та змісту навчального матеріалу [82].

Загалом, математична діяльність у навчальному процесі початкової та середньої школи має важливе значення для формування логічного, абстрактного та творчого мислення учнів. Вона потребує цілеспрямованого підходу, використання специфічної математичної мови та символіки, що забезпечує точність і однозначність вираження математичних ідей. Розв'язання задач виступає ключовим компонентом навчання, оскільки сприяє розвитку математичних здібностей, умінь аналізувати, узагальнювати та систематизувати інформацію, а також формує навички самоконтролю та самооцінки результатів. Ефективне засвоєння математичного матеріалу передбачає поєднання різних методів навчання: математичного моделювання, аксіоматичного підходу та спеціальних методів, адаптованих до вікових та індивідуальних особливостей учнів. Формування прийомів навчальної діяльності є невід'ємною складовою цього процесу, оскільки вони забезпечують цілісне засвоєння знань, розвиток розумових операцій та здатність до самостійного застосування математичних знань у різних ситуаціях. Таким чином, математична освіта не лише передає конкретні знання, а й формує тип наукового мислення та сприяє загальному інтелектуальному розвитку учнів.

1.3. Використання компетентнісного підходу в організації освітнього процесу в початковій школі

У сучасних умовах реформування української школи компетентнісний підхід перестав бути лише теоретичною ідеєю — він визначає зміст, цілі та очікувані результати навчання в початковій школі й закладений у Концепції «Нова українська школа». Цей підхід орієнтує освітній процес на формування у дітей життєвих та предметних компетентностей (комунікативних, соціальних, математичних, цифрових тощо), що вимагає від учителя переходу від передачі знань до організації діяльнісного, проблемно-пошукового та проєктного навчання.

Сучасні освітні тенденції в Україні — цифровізація, інклюзія, диференціація навчання та впровадження дистанційних форматів у відповідь на воєнні виклики — підсилюють потребу в адаптивних освітніх траєкторіях і в оцінюванні, зорієнтованому на формувальні результати й розвиток навичок 21 століття. Реалізація компетентнісного підходу в початковій школі потребує оновлених програм, методичного забезпечення, системи форматувального оцінювання та безперервного професійного розвитку вчителя — саме ці напрямки нині визначають пріоритети педагогічної практики та науково-методичних пошуків в Україні [5].

Загалом, формування ключових компетентностей учнів розглядається як одна з найважливіших і найактуальніших проблем сучасної освіти. Компетентнісний підхід нині трактується педагогічною наукою як відповідь на кризові явища в освітній сфері, що виникають через суперечність між потребою забезпечення високої якості освіти та неможливістю досягти цього завдання традиційними методами шляхом простого нарощування обсягів навчальної інформації. На відміну від знанневої парадигми, де пріоритетом є засвоєння інформаційного матеріалу, компетентнісний підхід акцентує увагу на здатності учня діяти ефективно у різних життєвих і

проблемних ситуаціях, мобілізуючи знання, уміння, навички та цінності [2; 3; 4; 76].

Перш ніж визначити особливості компетентнісного підходу, варто уточнити зміст базових понять «компетенція» та «компетентність», опираючись на державні освітні документи й наукові напрацювання українських учених. Так, компетенція розуміється як сукупність знань, умінь, навичок, ціннісних орієнтацій та досвіду, необхідних для результативної діяльності у певній сфері [89]. Це своєрідний потенціал особистості, пов'язаний з якісним засвоєнням змісту освіти та готовністю застосовувати його у реальних умовах. У свою чергу, компетентність визначається як інтегрована характеристика особистості, що відображає здатність використовувати набуту компетенцію для розв'язання життєвих і професійних завдань, прийняття відповідальних рішень і продуктивної взаємодії з навколишнім світом [2; 3; 4]. Іншими словами, компетентність – це якісний вияв компетенції, що засвідчує готовність особистості до ефективної діяльності.

Сучасні дослідження українських науковців (О. Локшина, О. Пометун) підкреслюють, що освітня компетентність має інтегративний характер і формується лише у процесі практичного застосування знань у діяльності, спрямованій на створення продукту, значущого для соціуму [43; 68; 69]. Основними видами компетентностей, що визначають результативність навчання, є:

соціальна компетентність – уміння діяти в соціумі з урахуванням позицій інших людей, будувати толерантну взаємодію;

комунікативна компетентність – здатність ефективно здійснювати міжособистісну та професійну комунікацію;

предметна компетентність – уміння застосовувати знання й досвід у межах окремих галузей культури та науки.

Компетентнісний підхід не заперечує важливості знань, умінь і навичок, а радше розглядає їх як інструменти для досягнення цілісного

освітнього результату – *компетентності*. Як зазначає О. Савченко [76], формування компетентностей учнів передбачає інтеграцію когнітивного, діяльнісного й ціннісного компонентів, що забезпечує готовність школяра до активної участі в суспільному житті, здатність до саморозвитку та творчої самореалізації. Таким чином, компетенція не може бути ізольованою від конкретного контексту діяльності: вона передбачає мобілізацію знань, досвіду й поведінкових моделей, обумовлених умовами завдання, а її результат має інтегративний і цілісний характер.

Поняття *компетентності* у сучасній педагогіці розглядається як багатокomпонентне утворення, що включає не лише когнітивний та операційно-технологічний аспекти, а й мотиваційний, ціннісний, соціальний, етичний та поведінковий компоненти (Н. Бібік, О. Савченко). Це означає, що компетентність охоплює як результати навчання (*знання, уміння, навички*), так і систему ціннісних орієнтирів, особистісні якості, ставлення та соціальні практики. Дослідження Л. Хомич показують, що реалізація компетентнісного підходу безпосередньо залежить від освітньо-культурного середовища, у якому живе та розвивається школяр, адже компетентності не можуть формуватися у відриві від реальних умов соціалізації [89].

Залежно від вікових та індивідуальних особливостей учнів можна виділити різні рівні сформованості компетентностей – від мінімального (репродуктивного) до високого (творчого), що дозволяє гнучко підходити до оцінювання освітніх результатів (О. Локшина) [43]. При цьому базою для подальших педагогічних міркувань виступають три ключові сторони людської природи – *відображення, діяльність та відношення*. Вони відображаються у традиційних результатах навчання: знаннях, уміннях, навичках, досвіді діяльності та емоційно-ціннісних ставленнях. Зосередженість освітньої практики лише на перших трьох елементах зумовила появу так званого «*ЗУНівського підходу*», який останніми роками

зазнав критики (В. Кремень), оскільки ігнорував важливість формування мотиваційних та аксіологічних аспектів розвитку особистості [36].

Відповіддю на ці виклики стала *Концепція Нової української школи (НУШ)*, яка визначає стратегічний напрям модернізації освіти в Україні. В її основі – перехід до особистісно орієнтованого, діяльнісного та компетентнісного змісту освіти, що передбачає формування *ключових компетентностей*, необхідних для життя у XXI столітті. Н. Бібік та О. Пометун наголошують, що їх формування має розпочинатися саме у початковій школі, оскільки цей період є сенситивним для розвитку базових умінь і ціннісних орієнтацій [2; 33; 68].

Цінною у цьому контексті є культурологічна концепція, яка покладена в основу компетентнісного змісту освіти. Вона дозволяє побудувати модель початкової школи, адекватну віковим особливостям дитини та викликам сучасного суспільства. Чотири виділені авторами компоненти змісту освіти (знання про світ, досвід здійснення діяльності, досвід творчості та досвід емоційно-ціннісних відносин) створюють умови для формування в учнів здатності до складних видів діяльності, які нині визначаються як *ключові освітні компетентності*.

У процесі моделювання компетентнісного змісту освіти вчені окреслюють чотири послідовні етапи:

1. *Теоретичне моделювання* – визначення складу, структури та педагогічних функцій соціального досвіду, що має бути засвоєний; формування переліку загальнопредметних знань, умінь і ключових компетентностей.

2. *Моделювання у предметній галузі* – конкретизація освітнього змісту в межах навчальних дисциплін, виокремлення тих аспектів соціального досвіду, якими учень має оволодіти.

3. *Наповнення навчального змісту* – відбір фактичних знань, спеціальних умінь, пізнавальних завдань і вправ.

4. *Перехід у навчальну діяльність* – трансформація змісту освіти у зміст навчання, *інтеріоризація* його учнем як особистісного досвіду.

Отже, головним завданням етапу теоретичного моделювання змісту початкової освіти є визначення комплексу загальнопредметних знань, умінь і навичок та ключових компетентностей молодших школярів. Серед них *математична компетентність*, згідно з Концепцією НУШ, визначається однією з ключових, оскільки вона формує основи логічного та критичного мислення, необхідних для подальшої успішної соціалізації та професійної реалізації [65].

Сенс запровадження компетентностей як результатів освіти полягає в їх *надпредметності*. На відміну від вузько дисциплінарних знань, зорієнтованих переважно на професійну підготовку, компетентності за своєю природою інтегративні, міждисциплінарні й виходять за межі конкретної предметної галузі (О. Локшина). Вони поєднують знання, уміння, досвід, поведінкові стратегії та ціннісні орієнтації, що формуються у процесі діяльності, й тому мають цілісний характер. Як зазначає Н. Бібік, компетентність «проходить» крізь усі навчальні предмети, акумулюючи в собі узагальнені способи діяльності та соціально-культурний досвід, що дозволяє учневі застосовувати їх у різних життєвих контекстах [2; 3; 4].

Сутність освітнього процесу в умовах компетентнісного підходу полягає у створенні таких *навчально-життєвих ситуацій*, які спонукають учня до формування певної компетентності. При цьому важливо, щоб ситуація була не штучною, а значущою для дитини, містила елемент невизначеності, вибору, сприяла рефлексії та взаємодії з культурним і соціальним досвідом. Педагогіка компетентнісного підходу передбачає створення середовища, де особистість має змогу здійснювати саморозвиток, зокрема під час вікових криз, коли відбувається активний пошук нових форм самовираження [21].

Важливим у цьому контексті є положення культурно-історичної теорії розвитку Л. Виготського, який наголошував, що педагогіка має

орієнтуватися на «завтрашній день» розвитку дитини, а не лише на «вчорашній». Запроваджене ним поняття *зони найближчого розвитку* пояснює внутрішній зв'язок між навчанням і розвитком: освітній процес здатний викликати до життя ті психічні функції, які ще перебувають у стадії формування. Подібні підходи до зв'язку навчання й розвитку розвивали також П. Гальперін, В. Давидов, Д. Ельконін, підкреслюючи значення поетапного формування розумових дій, навчальної діяльності та співпраці [12].

Сучасні українські науковці (В. Кремень, Л. Хомич) підкреслюють, що компетентнісний підхід дає змогу інтегрувати ідеї класичної психологічної школи (Л. Виготський та його послідовники) з вимогами нової освітньої парадигми, забезпечуючи формування в учнів не лише знань та умінь, а й уміння вчитися, комунікувати, критично мислити та приймати рішення. Саме тому в початковій школі важливо не просто передавати знання, а створювати умови для їх практичного застосування, рефлексії та особистісного зростання [36; 89].

Загальний зміст поняття «зони» полягає у тому, що на певному етапі розвитку дитина здатна розв'язувати коло завдань не лише самостійно, а й за умови підтримки дорослих або у співпраці з більш досвідченими ровесниками. Такі завдання, що спершу виконуються з допомогою, а згодом переходять у площину самостійної діяльності, й утворюють зону найближчого розвитку дитини. Саме в цьому процесі проявляється фундаментальний принцип: розвиток здійснюється через співробітництво та навчання, які стають джерелом внутрішніх змін. Навчання в такому контексті не є зовнішнім чинником, а виступає «мотором розвитку», оскільки воно стимулює появу нових психічних процесів, що без організованої педагогічної взаємодії не виникли б (Л. Виготський).

Водночас Виготський наголошував, що навчання і виховання самі по собі не тотожні процесам психічного розвитку. Однак правильно організоване навчання створює умови для розгортання якісно нових форм

мислення, сприяє розвитку вищих психічних функцій, які мають соціальне походження і засвоюються в процесі культурно-історичного розвитку. Ця думка знайшла відображення й у працях сучасних українських науковців, зокрема О. Савченко, яка підкреслює, що системно вибудований освітній процес у початковій школі формує в учня здатність до рефлексії, самоконтролю та саморегуляції, що відповідає логіці розвитку в зоні найближчого розвитку.

У контексті періодизації дитинства, розробленої Л. Виготським, О. Леонтьєвим та Д. Ельконіним, кожному віковому етапу відповідає провідний тип діяльності, який визначає якісну своєрідність психічного розвитку. Для молодшого шкільного віку провідною є навчальна діяльність, що формує основи теоретичного мислення, здатність до аналізу, планування, уявного експериментування. Саме у процесі навчання відбувається розвиток мотивів пізнання, що забезпечують внутрішню потребу в освіті. Сучасні дослідження (Л. Коваль, Н. Бібік, Н. Морзе) доводять, що навчальна діяльність в умовах Нової української школи стає не лише засобом засвоєння знань, а й способом розвитку креативності, комунікативних навичок і критичного мислення.

Навчальна діяльність, як і будь-яка інша, визначається своїм предметом. Предметом навчальної діяльності є узагальнений людський досвід, що представлений у системі знань різних наук. Проте засвоюючи цей досвід, дитина не лише накопичує інформацію, а й трансформується сама: стає здатною до самоаналізу, до осмислення власних змін. Саме рефлексія та оцінка власного прогресу виступають основним результатом навчальної діяльності, що узгоджується з підходом І. Зязюна, який наголошував на значущості розвитку особистісного смислу у процесі здобуття знань [24].

Структура навчальної діяльності включає:

навчальне завдання – те, що учень має засвоїти;

навчальну дію – необхідні перетворення навчального матеріалу;

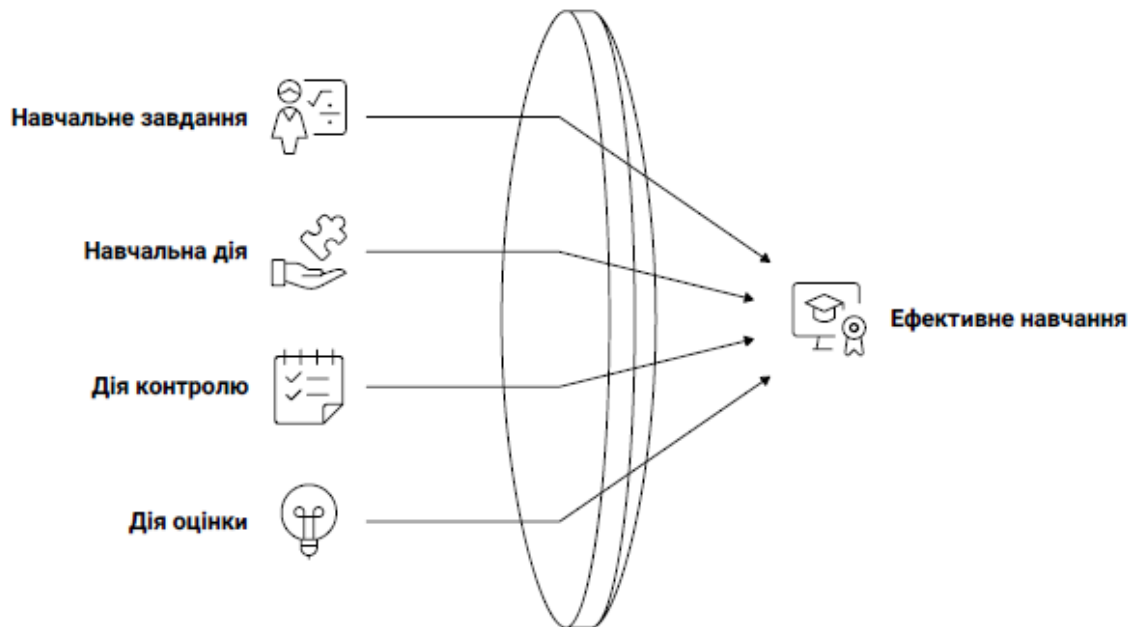
дію контролю – визначення відповідності виконання зразку;

дію оцінки – усвідомлення досягнення результату.

Схема структури унаочнено на схемі 1.3.

Схема 1.3.

Структура навчальної діяльності



На початкових етапах навчальна діяльність розгортається у співпраці вчителя й учня, коли педагог виступає головним організатором пізнання. Проте поступово її елементи передаються дитині, і саме вона стає суб'єктом власної діяльності, що відповідає концепції «поступового переходу від навчання під керівництвом до самонавчання». У цьому процесі важливим є розуміння того, що навчальна діяльність має ідеальний, теоретичний предмет (наприклад, числа чи мовні структури), а отже, вимагає від учня високого рівня абстрагування та мисленнєвої активності.

Навчальна діяльність на початкових етапах виступає як основа формування інтелектуальної активності, а з часом перетворюється на форму існування нових психічних функцій. За концепцією Л. Виготського, вищі психічні функції виникають у процесі спільної діяльності та ґрунтуються на соціальних взаєминах і колективних формах співробітництва. Психологічна природа людини, за Виготським, являє собою систему суспільних відносин, перенесених у внутрішній план особистості, які стають її структурними

характеристиками та індивідуальними функціями. Тому спільна діяльність постає як необхідний етап і внутрішній механізм розвитку індивідуальної активності. Саме розподіл функцій у спільній роботі та обмін способами дій формують психологічну основу для становлення самостійності дитини [12].

Особливої уваги заслуговує побудова спільної діяльності у двох основних вимірах: «дитина → вчитель» та «дитина → дитина». В умовах навчальної взаємодії учні засвоюють загальні способи дій і вчаться не лише виконувати завдання, а й критично оцінювати власні можливості. Так, Г. Цукерман довела, що завдяки спеціальній організації навчального середовища та змістовному конструюванню навчальних предметів діти набувають здатності виявляти суперечності між вимогами завдання і наявними у них способами діяльності, що стимулює їхню навчальну ініціативу. Подібні ідеї підтримують і сучасні українські науковці. Зокрема, Н. Бібік наголошує, що розвиток «уміння вчитися» є провідним результатом початкової освіти, а О. Савченко підкреслює значення суб'єктності дитини у процесі навчання як умови формування рефлексії та саморегуляції [3].

Зміст навчальної діяльності становлять насамперед теоретичні знання, які, за словами В. Кременя, є основою інтелектуалізації суспільства та формування «нової якості освіти». Оволодіння ними сприяє розвитку у школярів теоретичного мислення, свідомості, а також здатності до творчого застосування знань у практичній діяльності. Водночас необхідно враховувати історичну мінливість форм і змісту теоретичних знань, що змінюються разом із суспільним прогресом і трансформаціями освітніх парадигм [28; 29; 55].

Освіта як цілісний процес передбачає не лише навчальну, а й інші види діяльності – художню, суспільно-організаційну, комунікативну. Проте рівень їхньої реалізації значною мірою залежить від сформованості навчальної діяльності, яка у школі виступає стрижнем освітнього процесу. Як зауважує І. Зязюн, саме навчальна діяльність має інтегративний виховний потенціал, оскільки вводить учнів у різні сфери суспільного життя

– науку, мистецтво, мораль, право, релігію – і водночас формує відповідні здібності та ціннісні орієнтації.

Структура навчальної діяльності визначається способом викладу та засвоєння теоретичних знань. Основним є рух думки від абстрактного до конкретного, що узгоджується з методологічними принципами наукового пізнання. Мислення школяра в процесі навчання, як підкреслював В. Давидов, за своєю логікою споріднене з мисленням ученого: воно спирається на змістовні абстракції, узагальнення і побудову теоретичних понять. Сучасні українські педагоги (С. Скворцова, О. Онопрієнко) наголошують, що саме завдяки такому підходу дитина поступово входить у світ наукового мислення, долаючи межу між повсякденним і науковим досвідом [60; 61].

Таким чином, навчальна діяльність є не лише способом засвоєння знань, а й провідним механізмом розвитку особистості, формування її інтелектуальної активності, здатності до співробітництва та рефлексії, що забезпечує поступовий перехід від спільних дій до повноцінної самостійності в навчанні (Таблиця 1.3.).

Таблиця 1.3.

Трактування навчальної діяльності та спільної роботи у працях
українських вчених

Науковець	Ключова ідея / внесок	Значення для розвитку навчальної діяльності
О. Савченко	Розробка концепції початкової освіти, ідея суб'єктності учня	Підкреслила значення формування «уміння вчитися»
Н. Бібік	Компетентнісний підхід у НУШ,	Визначила навчальну діяльність як інструмент

	розвиток навчальної автономії	формування ключових компетентностей
В. Кремень	Концепція «нової якості освіти»	Наголосив на ролі теоретичних знань у формуванні інтелектуального потенціалу
І. Зязюн	Теорія педагогічної майстерності та виховного потенціалу навчання	Розкрив інтегративний характер навчальної діяльності
С. Максименко	Дослідження психології розвитку дитини	Пояснив механізми становлення мислення через активну навчальну діяльність
О. Онопрієнко	Сучасні дослідження з методики початкової освіти	Обґрунтувала значення входження дитини у світ наукового мислення

Приставаючи до оволодіння будь-яким навчальним предметом, учні під керівництвом учителя здійснюють поетапний аналіз змісту навчального матеріалу, виділяючи в ньому ключові загальні відношення, які проявляються у різноманітних конкретних ситуаціях. Це дозволяє їм формувати первинні змістовні абстракції, що стають підґрунтям для подальшого розуміння предмета. Згодом школярі, використовуючи ці абстракції та узагальнення, будують систему уявлень про навчальний предмет, поступово переходячи від фрагментарного до цілісного його сприйняття. На цьому етапі відбувається формування базових понять, які

С. Максименко трактує як результат активної навчальної діяльності та ключову психологічну умову становлення мислення дитини [44; 45: 46].

Такі поняття можна умовно назвати «клітинами» знань, оскільки вони слугують загальним принципом орієнтації у складному навчальному матеріалі. Саме через сходження від абстрактного до конкретного учень не лише відтворює готову інформацію, а й оволодіває способом її побудови. Як зазначає Г. Костюк, у процесі навчання формується «психологічна система дій», що забезпечує розвиток інтелектуальних умінь і внутрішньої потреби в пізнанні [35].

Структура навчальної діяльності відповідає загальній структурі будь-якої людської діяльності. Вона охоплює потребу, мотиви, завдання, дії, засоби та операції, які реалізуються у взаємодії когнітивних і емоційно-вольових процесів. Як підкреслює О. Савченко, особливість молодшого шкільного віку полягає в тому, що потреба у теоретичних знаннях ще не є внутрішньо усвідомленою, вона виникає поступово у процесі реальної взаємодії з навчальним матеріалом і діяльністю вчителя та однолітків [76].

На початку навчання діти засвоюють елементарні теоретичні знання у співпраці з учителем, поступово формуючи здатність до самостійного аналізу та узагальнення. Л. Виготський слушно зауважував, що розвиток психологічної основи навчання не передує початку оволодіння знаннями, а здійснюється в органічному зв'язку з ним, у динаміці навчальної взаємодії. У сучасній українській педагогіці ця ідея знаходить відображення у працях Н. Бібік та В. Кременя, які наголошують, що навчальна діяльність стає основою розвитку компетентностей, а не лише накопичення знань.

Отже, навчальне завдання для учня – це не лише спосіб засвоєння конкретного матеріалу, а й механізм розвитку мислення, що включає аналіз умов задачі, виділення в ній загальних відношень, побудову змістовних абстракцій та узагальнень, а також їх використання для синтезу нових знань. Вирішення навчального завдання формує здатність переходити від

загального до часткового і навпаки, що відповідає логіці розвитку наукового мислення.

Засвоєння учнями нового способу дії відбувається шляхом виконання низки навчальних дій, які забезпечують поступове перетворення практичного завдання на навчально-практичне. До основних таких дій відносять:

- прийняття від учителя або самостійну постановку навчальної задачі;
- аналіз і перетворення умов завдання для виявлення загального відношення об'єкта, що вивчається;
- моделювання виділеного відношення у предметній, графічній чи символічно-літерній формах;
- дослідження властивостей об'єкта через перетворення побудованої моделі;
- побудову системи часткових завдань, що розв'язуються за допомогою загального способу;
- контроль за виконанням кожного етапу;
- оцінку рівня засвоєння загального методу як результату розв'язання навчальної задачі [54].

Кожна з цих дій розгортається в системі конкретних операцій, які змінюються залежно від умов задачі. Як наголошував Г. Костюк, дія завжди співвідноситься з метою, тоді як операції – з умовами її досягнення (Костюк, 1989). Саме тому операційна складова є динамічною й адаптується до рівня розвитку учня та контексту навчальної ситуації.

На початковому етапі навчання діти здебільшого оволодівають практичними діями (читанням, лічбою, письмом), сприймаючи завдання як суто практичні. Проте, за допомогою вчителя відбувається їх трансформація у навчально-практичні, що вимагають розчленування об'єкта дії (*слова, числа, величини*) на елементи та усвідомлення зв'язку між умовами й засобами отримання результату. Як зазначає О. Савченко, саме постановка

проміжних навчальних цілей та їх досягнення стають психологічним механізмом переходу від практичного до навчального характеру діяльності.

Перетворення практичного завдання на навчально-практичне здійснюється у спільній діяльності вчителя й учнів. Основними ланками такої діяльності є:

- постановка практичного завдання, що вимагає оволодіння новим способом дії;
- колективний аналіз умов, які визначають потребу в новому способі;
- спільне виділення проміжної навчальної мети та способів її досягнення;
- побудова моделі умов і засобів виконання навчальної дії;
- формулювання навчально-практичного завдання, спрямованого на відтворення та конкретизацію способу дії;
- аналіз умов завдання та практичне відтворення навчальної дії;
- здійснення контролю та оцінки відтвореної дії.

На другому етапі формування навчальної діяльності відбувається якісна зміна її предметного змісту й психологічної структури: учень оволодіває дослідницькими діями, пов'язаними з аналізом умов завдання, вичленуванням елементів об'єкта, встановленням відношень між ними, тобто наближається до навчально-дослідницької діяльності. С. Максименко наголошує, що саме через таку діяльність відбувається становлення мислення дитини, бо «індивідуальна дія стає засобом входження у систему наукових понять» [46]. У сучасній педагогіці підкреслюється, що навчальна дія на рівні моделювання, аналізу та узагальнення стає основою формування ключових компетентностей (В. Кремень, Н. Бібік). Таким чином, навчально-практичні завдання виконують не лише функцію засвоєння конкретних умінь, а й формують здатність учня до самостійного дослідження, творчого мислення та самоконтролю.

Вирішення часткової практичної задачі на основі результатів дослідження часто втрачає свою самостійність і перетворюється на певну

операцію. Проте актуальність цього завдання зберігається: його результат слугує основою для оцінки проведеного аналізу та планування повторного виконання і контролю. Аналіз змісту завдання дозволяє виділити елементи об'єкта та відношення між ними, які є принципово новими для учнів і забезпечують вирішення широкого кола практичних завдань. Це зумовлює зміщення фокусу інтересу зі способів виконання на методи дослідження, надаючи інтересу навчально-пізнавального характеру [46; 72].

Виділення способів дослідження та розвиток інтересу сприяють формуванню механізму навчального цілепокладання. Учень не лише приймає поставлене вчителем практичне завдання, а й здатен самотійно визначити систему проміжних навчальних цілей і їх досягнення, формуючи план власної навчальної діяльності. Цей план слугує засобом поточного контролю навчальних дій, забезпечуючи можливість їх усвідомленого виконання. У разі негативної оцінки результатів план стає об'єктом рефлексивного контролю, що проявляється у навчальній діяльності та формуванні вміння самотійно аналізувати власні дії [71].

Централізація діяльності навколо навчально-дослідницького завдання зумовлює перебудову її психологічної структури. Незважаючи на те, що деякі ланки (наприклад, постановка завдання або оцінка кінцевих результатів) залишаються на інтерпсихічному рівні – між учнем та вчителем, ключові моменти, такі як побудова плану, виконання та контроль навчальних дій, оцінка та рефлексивний контроль, інтеріоризуються. У такому випадку вчитель не лише демонструє способи вирішення та критерії оцінки, а й направляє учнів до їхнього самотійного відкриття, що суттєво підвищує рівень внутрішньої активності та самоконтролю [66, с.34].

Третій етап формування навчальної діяльності пов'язаний з переходом до аналізу поняття як системи, що розвивається. Цей перехід диктується логікою формування практичної дії та необхідністю конкретизації способів її здійснення. Досліджуючи умови планомірно розширюваної системи практичних завдань, учень виводить систему

понять, що відповідає навчально-теоретичній задачі. Через засвоєння способів виведення системи понять поступово перебудовуються психологічні умови та механізми навчальної діяльності, зокрема рефлексія та здатність до самоконтролю [58].

У процесі такого навчання практична дія перетворюється на операцію. Практичне завдання втрачає первісний характер і стає засобом оцінки правильності аналізу. Зіставлення результатів з раніше побудованими моделями дозволяє визначити точність виконання завдання та необхідність додаткового аналізу, формуючи здатність учня прогнозувати результати та коригувати власні дії. У разі невідповідності учень формулює нове завдання, що знаменує перехід на вищий рівень навчальної діяльності [59].

Таким чином, навчання, що розвиває, створює умови для ефективної реалізації компетентнісного підходу у початковій школі. Воно забезпечує формування у молодших школярів здатності до самостійного навчання, рефлексії та інтеграції знань у нові навчальні та життєві ситуації.

Висновки до розділу 1

Формування математичної діяльності учнів початкової школи є важливим чинником їхнього інтелектуального розвитку, адже саме в цей період закладаються основи логічного, алгоритмічного та творчого мислення, формуються ключові математичні компетентності, необхідні як для подальшого навчання, так і для практичної діяльності. Її зміст визначається освітніми цілями та психолого-педагогічними особливостями молодших школярів і включає формування базових понять, розвиток умінь аналізувати, моделювати, узагальнювати та застосовувати знання у різних навчальних і життєвих ситуаціях. Науковці (М. Богданович, Н. Листопад, В. Бевз, Р. Романишин, О. Скворцова, О. Онопрієнко, Л. Кочина, Л. Коваль) підкреслюють, що структура математичної діяльності має багатокomпонентний характер і поєднує мотиваційний, когнітивний, діяльнісний та рефлексивно-оцінний компоненти, які у взаємозв'язку забезпечують цілісність і результативність навчального процесу.

У працях дослідників наголошується, що математична діяльність є гносеологічним процесом пізнання, у якому взаємодіють емпіричні, логічні та практичні методи. Зокрема, М. Богданович акцентує на ролі формування математичних понять як основи мислення, Н. Листопад – на значенні інтегрованих завдань для розвитку гнучкості та творчості, В. Бевз – на поетапному формуванні просторової уяви й геометричних уявлень. Л. Кочина розглядає важливість мотиваційного компонента, що стимулює пізнавальну активність, О. Скворцова підкреслює потребу усвідомленого формування обчислювальних навичок, а Л. Коваль наголошує на значенні алгоритмічного мислення як передумови подальшого навчання.

Формування математичного мислення, як зазначають і українські, і зарубіжні дослідники, відзначається логічністю, системністю, точністю, здатністю до формалізації та абстрагування. До його специфічних рис належать аналітико-синтетичність, гнучкість, просторове мислення, алгоритмічні та обчислювальні здібності, математична пам'ять. Особливе

місце займає геометричний розвиток учнів, який проходить поетапно – від цілісного сприйняття фігур до творчого, дедуктивного й системного оперування геометричними структурами; при цьому перехід між рівнями залежить не лише від віку, а й від організації навчання та активної розумової діяльності школярів.

Отже, формування математичної діяльності у початковій школі розглядається як процес, що поєднує засвоєння знань і навичок із розвитком культури мислення. Це забезпечує здатність учнів розв’язувати різноманітні задачі, критично мислити, робити обґрунтовані висновки й творчо застосовувати математику у повсякденному житті, що підтверджує актуальність і практичну цінність наукових досліджень у цій сфері.

Розділ 2. МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ПРИЙОМІВ МАТЕМАТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ НА ЗАСАДАХ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ

2.1. Педагогічні підходи до практико-орієнтованої діяльності учнів початкової школи

Моделювання дидактичної системи формування прийомів математичної діяльності у молодших школярів вимагає комплексного підходу, що передбачає вирішення низки взаємопов'язаних завдань: визначення структури та змісту навчального процесу, розробку принципів відбору та організації навчальної інформації, створення ефективних способів її засвоєння та розробку комплексу діагностичних завдань для оцінки результатів [72].

Аналіз компетентнісного підходу до навчання дозволяє виділити чотири основні компоненти формування прийомів математичної діяльності у молодших школярів: *мотиваційно-ціннісний, знаннєвий, процесуально-діяльнісний та творчий* [75].

Ключовим моментом є *моделювання навчальної інформації*, основною одиницею якої є поняття. Процес формування математичних понять детально розглянуто у працях Н. Тализіної, а також досліджений українськими психологами та педагогами, зокрема С. Скворцовою, Р. Романишин, Л. Коваль, З. Слєпкань, які підкреслюють роль абстрактного та узагальнювального мислення у засвоєнні математичних понять.

Кожне поняття характеризується *обсягом і змістом*. Обсяг визначає клас об'єктів, що належать до поняття, а зміст – систему істотних властивостей, за якими об'єкти об'єднуються в єдиний клас. Наприклад, у понятті «трикутник» обсягом є безліч різних трикутників, а змістом – замкнена ламана фігура, що складається з трьох відрізків прямої.

Сукупність властивостей, які об'єднують об'єкти в один клас, називають *необхідними і достатніми ознаками*. Відношення між цими ознаками у різних поняттях може бути різним. В одних випадках ознаки доповнюють одна одну (кон'юнктивні поняття), як у прикладі з трикутником: фігура має бути замкненою і складатися з трьох відрізків. В інших випадках ознаки взаємозамінні (еквівалентні), як у поняттях рівності відрізків або кутів: відрізки можуть бути рівними за накладенням, за співвідношенням до третього відрізка або за поділом на рівні частини.

Поняття також поділяють на *абсолютні* та *відносні*. Абсолютні поняття об'єднують об'єкти за суттю їх властивостей, наприклад, «кут», «коло». Досвід роботи з учнями показує, що відносні поняття викликають більше труднощів, оскільки школярі часто сприймають їх як абсолютні. Так, при зображенні перпендикуляра деякі учні малюють вертикаль, не враховуючи відносний характер поняття.

Особлива увага приділяється поняттю числа, яке поєднує абстрактні та конкретні елементи і формує основу математичного мислення. Українські науковці, зокрема Р. Романишин, наголошує на важливості системного підходу до формування числових понять через практичні та ігрові моделі, що сприяють розвитку аналітичного та узагальнювального мислення у молодших школярів.

Таким чином, моделювання дидактичної системи формування прийомів математичної діяльності базується на інтеграції *знання, дії та творчості*, враховує специфіку абсолютних і відносних понять, а також забезпечує поступове формування у молодших школярів компетентностей, необхідних для ефективного навчання математики [59].

Число у математичному та дидактичному контексті розглядається як відношення величини, що піддається кількісній оцінці (довжина, вага, об'єм тощо), до стандартного еталону, який використовується для вимірювання. Очевидно, що величина числа залежить від обох параметрів: чим більша вимірювана величина, тим більше буде число при фіксованому еталоні;

навпаки, збільшення еталону зменшує числову оцінку тієї ж величини. Тому учні повинні усвідомлювати, що порівняння чисел за величиною можливе лише за однаковим еталоном.

Математичні поняття виступають як елементи соціального досвіду, що накопичують досягнення попередніх поколінь. Завдання вчителя полягає в тому, щоб учні зробили цей досвід своїм індивідуальним досвідом і включили його у власний розумовий розвиток. Поняття, засвоєне учнем, стає узагальненим та абстрактним, що дозволяє мислити категоріями «трикутник», «радіус», «ламана» тощо.

Уявлення про конкретний об'єкт завжди містить несуттєві ознаки. Наприклад, при уявленні трикутника ми отримуємо певні довжини сторін та величини кутів, хоча ці конкретні властивості не входять у сутність поняття. Тому поняття не може бути наочним; воно є узагальненим образом, функціонуючим у мисленні у нерозривному зв'язку зі словом.

Учні не можуть отримати поняття у готовому вигляді; вони формують його через взаємодію з предметами та математичними моделями. Визначення поняття задає орієнтир для оцінки об'єктів і поступово допомагає створити в учнів ідеальний абстрактний образ предметів даного класу. Отже, отримання *визначення поняття* є лише першим етапом його засвоєння, далі необхідно включити поняття у практичні дії з об'єктами для формування реальної компетентності.

При формуванні математичних понять використовують такі види дій:

- розпізнавання;
- підведення під поняття [80].

Дія підведення під поняття включає кілька ключових компонентів. Серед них: *виділення системи необхідних та достатніх властивостей* об'єктів даного класу (учні повинні розрізняти суттєві та несуттєві, необхідні та достатні ознаки та виділяти їх у визначеннях понять; *перевірка наявності властивостей у конкретного об'єкта* (учень повинен володіти практичними навичками та способами пізнання властивостей, наприклад,

користуватися лінійкою для перевірки прямої лінії або обчислювати кути);
висновок про належність об'єкта до поняття.

При цьому враховують логічну структуру ознак:

– *кон'юнктивна структура*: об'єкт належить до поняття, якщо має всі необхідні і достатні ознаки; якщо відсутня хоча б одна ознака – не належить; якщо про одну ознаку нічого невідомо – належність невизначена;

– *диз'юнктивна структура*: об'єкт належить до поняття, якщо має хоча б одну з альтернативних ознак; якщо не має жодної – не належить; якщо невідомо про наявність ознак – належність невизначена.

Таким чином, зміст дії підведення під поняття потребує системного аналізу, поєднує знання з математики та логіки і включає: визначення поняття, логічне правило підбиття під поняття та орієнтування на ці правила під час виконання навчальних дій.

Для глибшого засвоєння математичних понять доцільно використовувати не одну, а кілька взаємопов'язаних дій: *порівняння, виведення наслідків, класифікацію* та інші. Кількість і різноманітність дій, у яких функціонує *поняття*, виступають *показником якості його засвоєння*.

Розглянемо ці дії детальніше. *Виведення наслідків* є протилежним до дії підведення під поняття. Якщо підведення під поняття передбачає встановлення належності об'єкта до класу за системою певних властивостей, то під час виведення наслідків відомо, що об'єкт вже належить до даного класу, і завдання полягає у визначенні властивостей цього об'єкта на основі цього факту. Таким чином, у першому випадку відбувається перехід від властивостей об'єкта до класу, а у другому – від класу до властивостей об'єкта.

Наприклад, якщо відомо, що фігура є *трикутником*, учні повинні визначити її властивості: три сторони, три кути тощо. Виконання цієї дії передбачає розуміння видів властивостей: *необхідних та достатніх*. Для трикутника властивості, зазначені у визначенні, є одночасно необхідними та

достатніми для його розпізнавання. Виведення наслідків *збагачує зміст поняття* та робить його більш глибоким [7].

Дія порівняння дозволяє учням зрозуміти місце нового поняття в системі вже відомих понять. Порівняння відбувається за суттєвими ознаками: наприклад, трикутник порівнюють із колом, кутом чи чотирикутником на основі їхніх визначальних властивостей.

Класифікація потребує розуміння родовидових відношень (рід – вид). Для початкового навчання математики така класифікація необхідна. Наприклад, трикутники поділяють на гострокутні, прямокутні та тупокутні; тут поняття «трикутник» виступає як родове, а підкласи – як види. Класифікація дозволяє включати нове поняття у систему раніше засвоєних понять та бачити підкласи об'єктів, що належать до досліджуваного класу [16].

Якість засвоєння поняття визначається тим, що учень може робити з цим поняттям на практиці. Математичні поняття нерозривно пов'язані з діями: пізнавальна дія та засвоєння понять взаємопов'язані. Процес засвоєння знань носить проблемний характер: дія формується через виконання завдань, а поняття виникає як продукт цих дій. Крім того, математичні поняття не можуть бути засвоєні без базових логічних знань і вмінь, які забезпечують їх правильне використання [19].

Сучасна методика підкреслює важливість практико-орієнтованого навчання та використання інформаційно-категоріального підходу. Сучасне суспільство – інформаційне, і головним ресурсом стає інформація. Освіта має формувати здатність особистості адаптуватися до зростання обсягу інформації, мобільно освоювати нові технології отримання, обробки та передачі знань. Це вимагає переосмислення традиційних підходів до навчання та розробки нових методик, які відповідають сучасним вимогам освіти [25].

Формування особистості учня проходить кілька стадій: від розвитку психічних процесів (*пам'ять, мислення, сприйняття, уява*) до

стимулювання пізнавальної активності та інтересу, і до діагностики й розвитку індивідуальних здібностей [34].

Принципи відбору категорій, що визначають предметний зміст навчання:

– кожна категорія є фундаментальним поняттям, яке формує «мову» даної галузі та має широке прикладне значення.

– категорія повинна бути адаптована до віку та рівня підготовки учнів, забезпечуючи ефективне засвоєння змісту.

– категорії однієї предметної галузі можуть бути інтегровані в інші дисципліни, сприяючи формуванню міжпредметних компетентностей та системного мислення.

Таким чином, універсальна освіта реалізується через інтеграцію змісту, розвиток діяльнісних способів та збереження індивідуальності учнів, що формує цілісну систему навчання та виховання в початковій школі.

У таблиці 2.1. наведено структуру змісту початкового курсу математики, організовану за системою категорій.

Таблиця 2.1.

Зміст початкового курсу математики, структурований як система категорій

Категорія	Поняття та приклади	Зміст
Форма	Точка, пряма, крива, ламана, кут, багатокутник (трикутник, чотирикутник, п'ятикутник тощо), коло, овал, куб, прямокутний паралелепіпед, куля, циліндр, конус	Включає просторові властивості та ознаки фігур, орієнтованість у просторі, наочні моделі для розвитку просторового мислення (Романишин, 2023).
Простір	Розташування предметів на аркуші або у просторі: а) відносно обраного орієнтиру;	Формує уявлення про просторові відношення, орієнтацію та базові

	б) відносно один одного; Прямі, що перетинаються; паралельні прямі; числовий промінь; числова пряма; розташування чисел на числовій прямій	геометричні структури; розвиває навички порівняння, вимірювання та моделювання (Максименко, 2019).
Величина	Множина, елементи множини; число; цифри; цілі невід’ємні числа; додатні та від’ємні числа (базова концепція); маса, довжина, площа, об’єм; міра; вимірювання; одиниці виміру довжини, маси, площі та об’єму	Включає як кількісні, так і метричні поняття; формує здатність учнів виконувати вимірювання, порівнювати та оцінювати величини; вводить поняття стандарту та еталону для порівняння чисел (Середа, 2022).
Модель / арифметика	Об’єднання, переріз множин; виділення підмножини з множини; додавання та віднімання частини множини; множення та ділення; знаки та компоненти арифметичних дій; числові та буквені вирази; рівняння; нерівності; задачі та їх компоненти	Містить алгоритмічні та операційні дії; формує логіку обчислень, вміння моделювати ситуації, аналізувати структуру задачі; інтегрує елементи інформаційної культури та розвиває системне мислення (Тализіна, 2018; Романишин, 2023).

Відношення та залежності	Порівняння величин; співвідношення між об'єктами; закономірності; пропорції; симетрія; просторові трансформації	Розвиває аналітичне мислення, здатність бачити взаємозв'язки, формує вміння прогнозувати та робити висновки (Максименко, 2019).
Задачі та моделювання	Складання та розв'язування простих задач на додавання, віднімання, множення, ділення; задачі на логічне мислення; побудова моделей; застосування математичних понять у практичних ситуаціях	Спрямоване на розвиток творчих та дослідницьких навичок; формує компетентності для застосування знань у нових умовах (Романишин, 2023).

Кожна категорія формує цілісну систему, що складається з понять, їхніх властивостей, відношень та моделей. За одиницю навчальної інформації приймається *поняття*, навколо якого організовується процес оволодіння математичною діяльністю. Він відбувається через поступове нарощування складності формованих прийомів – від виконання простих алгоритмів до побудови складних математичних моделей [41].

Введення кожного нового математичного поняття до навчальної діяльності супроводжується створенням проблемної ситуації, що враховує значущий для учнів молодшого шкільного віку досвід. Використання вже набутих знань та поступове їх нарощування є ключовим принципом компетентнісного підходу. Особливість цього підходу полягає в тому, що первинною є інформація про об'єкти навколишнього світу, яка послідовно трансформується у математичний зміст [48].

Зокрема, *введення поняття числового виразу* здійснюється через проблемну ситуацію, в основі якої лежать дії з предметами: їх об'єднання у групи або виділення підгруп. Наприклад, при роботі з числовими рівностями учням пропонується скласти суми та різниці з використанням різних об'єктів – родичів, книг, іграшок тощо. Опанування цих дій лише на рівні чисел не забезпечує формування математичної компетентності, тому виникає необхідність введення поняття числового виразу [28].

Маніпуляції з предметами дозволяють визначити два базові типи числових виразів – *суму та різницю*. На наступному етапі створюються ситуації, які допомагають учням перекладати реальні дії з предметами на мову числових виразів. У цей період використовується *буквена символіка*, що формує навички формалізації та забезпечує підготовку до роботи з буквено-символьними виразами. Такі завдання передбачають, що кількість предметів у групі невідома і замінюється символами (геометричні фігури або латинські літери).

Другий етап передбачає ознайомлення учнів з різними способами комплектування груп предметів, що сприяє формуванню властивостей числових виразів (додавання числа до суми, віднімання числа з суми тощо). Виконання серії практичних завдань дозволяє перейти до буквеної символіки, усвідомити закономірності та застосовувати їх до будь-яких сукупностей предметів [78].

На наступному етапі формується *обчислювальна компетентність* учнів з урахуванням вивчених властивостей. На відміну від традиційного навчання, яке переважно орієнтоване на репродуктивну діяльність, дослідження пропонує систему завдань, що стимулює розвиток раціональних прийомів мисленнєвої діяльності: порівняння, аналіз, синтез, узагальнення, систематизацію, а також розвиток математичної пам'яті [73; 74].

Особливо ефективними є завдання, що дозволяють *проектувати розгорнутий процес математичної діяльності*: опис сюжету мовою

математичних понять, формулювання математичної задачі, її вирішення із залученням знань, умінь та навичок, а також інтерпретація отриманих результатів. Такий підхід забезпечує формування цілісної компетентності учнів у математичній діяльності та розвиток логічного та абстрактного мислення.

Одним із ключових аспектів формування прийомів математичної діяльності є *забезпечення діяльнісного підходу* до навчання математики. Реалізація цього підходу передбачає *розробку системи завдань практико-орієнтованого характеру* та спеціальної організації навчальної математичної діяльності [87].

Практико-орієнтований характер математичних завдань досягається через інтеграцію знань із різних навчальних дисциплін (наприклад, математика та економіка, математика та навколишній світ). Така інтеграція здійснюється за допомогою системи категорій, які визначають зміст навчання та способи роботи з інформацією. Наприклад, категорія *«форма»* дозволяє поєднати знання з геометрії та відомості про об'єкти та явища живої і неживої природи, що стосуються їх зовнішнього вигляду, умов життя та розвитку. Категорія визначає не лише зміст навчання, а й спосіб роботи з інформацією: учні встановлюють відповідність реальних об'єктів їх геометричним аналогам або моделям.

Вивчення математичних понять відбувається через вирішення практичних завдань, які на першому етапі формулюються у термінах навколишнього світу. У процесі розв'язання таких завдань учні виділяють істотні властивості предметів і явищ, що потім трансформуються на мову математичних символів та дозволяють вирішувати конкретні математичні задачі. Цей процес забезпечує поступове перетворення практичної інформації на математичний зміст, що сприяє формуванню системного та компетентнісного підходу до навчання.

Таким чином, діяльнісний підхід у математиці передбачає не просто засвоєння знань, а активне включення учня у процес пізнання, де практична

ситуація стає стимулом для виділення категорій, опанування математичних понять і формування прийомів діяльності, необхідних для подальшого застосування знань у різних контекстах.

Застосування діяльнісного та практико-орієнтованого підходів у навчанні математики в початковій школі дозволяє сформувати у учнів не лише базові математичні знання, а й практичні уміння роботи з об'єктами навколишнього світу, що забезпечує ефективну трансформацію реальної інформації у математичний зміст. Інтегрований підхід, який поєднує знання з різних навчальних дисциплін, таких як математика, природознавство чи економіка, сприяє комплексному вивченню явищ дійсності та формує у молодших школярів системне мислення. Використання категорій як організуючого елементу навчальної інформації дає можливість учням поступово оволодівати математичною діяльністю, починаючи від виконання простих алгоритмів і закінчуючи створенням моделей та розв'язанням складних задач, що стимулює розвиток логічного та аналітичного мислення [83].

Засвоєння понять через проблемні ситуації та практичні завдання формує у дітей ключові елементи інтелектуальної діяльності: виділення суттєвих і несуттєвих ознак об'єктів, порівняння, узагальнення, класифікацію, роботу з закодованою інформацією, складання алгоритмів та використання прийомів моделювання. Компетентнісний підхід у навчанні математики забезпечує активну участь учня у процесі пізнання, що формує не лише математичні знання, а й практичні навички мислення, здатність самостійно аналізувати інформацію та приймати обґрунтовані рішення у різних життєвих та навчальних ситуаціях. В цілому, інтеграція практичної діяльності, проблемних завдань та системи категорій забезпечує всебічний розвиток інтелектуальної компетентності молодших школярів і створює міцну основу для подальшого навчання та формування математичної культури.

2.2. Шляхи розвитку прийомів математичної діяльності в учнів початкової школи

Розвиток прийомів математичної діяльності в учнів початкової школи є фундаментальним етапом формування математичної компетентності, системного мислення та логічних навичок. Відповідно до сучасних наукових підходів досліджень українських педагогів, ключовим завданням цього процесу є створення умов для активного засвоєння математичних понять, операцій та моделей, що дозволяє учням застосовувати знання у різних ситуаціях, аналізувати, порівнювати, моделювати та робити висновки.

Ефективний розвиток математичних прийомів забезпечується поетапним формуванням системи умінь. На початковому етапі особливу увагу приділяють роботі з конкретними предметами, наочними моделями та ситуаціями, близькими до життєвого досвіду учнів. Використання проблемних ситуацій стимулює активність мислення учнів, формує здатність самостійно виділяти суттєві властивості об'єктів і розпізнавати їх у різних контекстах [85, с.112].

Зокрема, введення поняття числового виразу може починатися з маніпуляцій з реальними предметами: учні об'єднують чи розділяють групи об'єктів, визначають їхню кількість, що створює основу для розуміння операцій додавання та віднімання. Наступним кроком є використання буквеної символіки, яка дозволяє формалізувати дії та оперувати абстрактними виразами, готуючи дітей до роботи з рівняннями та задачами на узагальнення. Цей етап сприяє формуванню *здатності до абстрактного мислення та аналізу закономірностей*, що є базою для подальшого опанування складніших математичних моделей.

На етапі роботи з моделями та завданнями практичного характеру ефективними є вправи, що дозволяють учням описувати ситуації мовою математичних понять, формулювати завдання, планувати його розв'язання та інтерпретувати результати. Наприклад, можна запропонувати учням

скласти числовий вираз для опису кількості книг у бібліотеці, використовуючи букви для позначення різних груп, або створити геометричну модель кімнати для розрахунку площі та об'єму. Такі завдання не лише розвивають *обчислювальні навички*, а й стимулюють використання прийомів *порівняння, аналізу, синтезу, узагальнення та моделювання*, що відповідає принципам компетентнісного підходу.

Важливим елементом розвитку математичної діяльності є *інтегрований підхід*, коли знання з математики поєднуються з іншими навчальними дисциплінами та життєвими ситуаціями. Наприклад, категорія «форма» дозволяє одночасно розглядати геометричні об'єкти та реальні предмети навколишнього світу, встановлювати відповідність між ними та використовувати ці знання для вирішення завдань на класифікацію, порівняння або моделювання. Подібна інтеграція значно підвищує *мотивацію учнів* і сприяє формуванню системного мислення [78].

Отже, шляхи розвитку прийомів математичної діяльності в молодших школярів включають: поетапне нарощування складності навчальної діяльності, від конкретних предметів до абстрактних моделей; використання проблемних ситуацій, що стимулюють самостійне виділення суттєвих властивостей об'єктів; формалізацію дій через числові та буквено-числові вирази, що формує абстрактне мислення; роботу з практико-орієнтованими та інтегрованими завданнями, що забезпечує застосування математичних знань у різних сферах; формування раціональних прийомів мисленнєвої діяльності (аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, систематизація), що закладає основу для подальшого навчання та розвитку компетентностей.

Таким чином, розвиток математичних прийомів у початковій школі має комплексний характер і передбачає поєднання практичної, абстрактної та інтегрованої діяльності, що забезпечує формування системного та компетентнісного підходу до навчання математики.

Конструювання навчальної інформації через виділення системи категорій, описане у попередньому параграфі, визначає не лише зміст навчання, а й способи роботи з інформацією та слугує контекстною основою для розвитку ключових математичних компетентностей учнів початкової школи, серед яких: розвиток логічного та алгоритмічного мислення, засвоєння математичної мови, формування прийомів математичного моделювання та розвиток математичної пам'яті.

Розвиток абстрактного, логічного та алгоритмічного мислення здійснюється шляхом організації діяльності учнів із оволодіння послідовністю формалізованих міркувань. В процесі вивчення базового курсу математики діти знайомляться з різними видами алгоритмів: лінійними (послідовність обчислень), розгалуженими (вибір дій за умовами) та циклічними (повторення дій для різних наборів даних). Наприклад, при розв'язуванні задач на додавання та віднімання числа учні складають прості алгоритми обчислень або виконують кроки для розв'язання рівнянь із невідомою. Це формує здатність до логічного аналізу, планування дій та прогнозування результатів.

Засвоєння математичної мови у початковій школі відбувається поступово та враховує розвиток мислення дітей. На першому етапі здійснюється абстрагування від конкретних якостей предметів: вводяться числа, букви та елементи геометричних фігур, що дозволяє виділяти загальні властивості об'єктів (форма, розмір, колір, кількість). Наприклад, під час роботи з числовими множинами учні порівнюють групи предметів (яблука, кубики, олівці) та визначають, які з них мають однакову кількість елементів.

Другий етап передбачає перехід від конкретних предметів до символічних виразів, де числа, букви або геометричні символи замінюють реальні об'єкти. Наприклад, об'єднання груп предметів може бути представлене числовим виразом $3 + 2$ або буквеним записом $a + b$ де a і b – кількість предметів у кожній групі. На цьому етапі розвивається наочно-

образне мислення: учні працюють із уявними образами предметів, формуючи логіку дій без прямого контакту з фізичними об'єктами.

Третій етап передбачає використання знаково-символічної та словесно-логічної моделі, що формує в учнів критичне мислення та здатність робити висновки на основі заданих умов. Наприклад, учні складають задачі та рівняння за описаними умовами, використовують буквену символіку для узагальнення закономірностей та формують уміння працювати з абстрактними математичними конструкціями.

Для ілюстрації цього процесу розглянемо вивчення чисел першого десятка. На першому етапі учні порівнюють множини предметів (іграшки, фігурки, кубики) і виділяють загальну властивість – однакову кількість елементів. На другому етапі числа відображаються на числових картках, що слугує початковою формалізацією цієї властивості. Наступним кроком є запис чисел цифрами та використання буквенної символіки для позначення загальних закономірностей, наприклад, $a + b = b + a$ для формування уявлення про властивість комутативності додавання.

Таким чином, поетапна робота з конкретними предметами, символами та абстрактними моделями забезпечує послідовний розвиток мислення, засвоєння математичної мови та формування прийомів математичного моделювання, створюючи міцну основу для подальшого навчання та розвитку математичної компетентності учнів початкової школи.

При вивченні математики дитина повинна від початку усвідомити суть кількісного підходу до аналізу дійсності, зрозуміти специфіку математичної мови та навчитися користуватися нею для побудови символічних моделей реальних ситуацій. Мова математики включає не лише оперування числами, але й графічне моделювання, що потребує розвитку просторового мислення: учень повинен уміти створювати модель предмета або явища та уявно виконувати її перетворення за заданими параметрами – наприклад, переміщення, обертання, симетрію або зміни розмірів.

Дія математичного моделювання є універсальним способом відображення реальності через математичні конструкції. Якщо дитина вміє побудувати модель предмета, процесу чи явища та описати його математичною мовою, це свідчить про розвиток математичного мислення. Наприклад, при вивченні теми «Додавання та віднімання чисел першого десятка» учні можуть моделювати процес складання яблук у кошику: спочатку об'єднують дві групи предметів, а потім уявно записують кількість яблук числовим виразом, наприклад $3 + 2 = 5$.

Для ефективної організації першого етапу навчального моделювання математичних понять важливі такі методичні умови: підготовка учнів, тобто формування базових знань і навичок, необхідних для виконання моделюючих завдань; *створення пізнавального мотиву діяльності*, щоб учні відчули інтерес до розв'язання проблемної ситуації; *побудова навчальної задачі*, яка відображає конкретну ситуацію з навколишнього світу та може бути перекладена на мову математики; *визначення послідовності розумових і практичних дій учнів*, необхідних для побудови навчальної моделі.

Перша та третя умови забезпечують достатній рівень спільності вихідних знань, друга – їх загальну значимість, а четверта визначає шлях, що веде школярів до власного відкриття.

За дослідженнями Л. Петерсон основні напрями роботи з формування прийомів математичного моделювання включають:

Навчання математичної мови: позначення чисел, величин, виконання операцій, використання схем, таблиць і графіків. Наприклад, учні можуть створювати схеми розподілу цукерок між друзями або таблиці вимірювань довжини предметів.

Переклад ситуації на математичну мову та навпаки: складання виразів за реальними ситуаціями або інтерпретація числових виразів у реальному житті. Наприклад, якщо на малюнку зображено три групи квітів, учні складають числовий вираз для підрахунку загальної кількості.

Розвиток розумових операцій та дослідницьких умінь: аналіз, порівняння, узагальнення, класифікація об'єктів. Наприклад, учні досліджують властивості трикутників (гострокутний, прямокутний, тупокутний) та визначають спільні ознаки.

Навчання вибору істотних змінних та встановлення взаємозв'язків: наприклад, визначення, як зміна висоти прямокутника впливає на площу.

Методи дослідження математичних моделей: виконання обчислень, розв'язання рівнянь і задач, що імітують реальні ситуації.

Дослідження отриманого результату: розвиток навичок самоконтролю та оцінки правильності виконаних дій.

Розвиток творчих здібностей: формування уміння робити власні припущення та відкриття під час роботи з моделями.

Розкриття сутності понять «математична модель» та «математичне моделювання», що дозволяє учням усвідомити роль моделювання в сучасному житті, науці та технологіях.

Категорія «модель» використовується у процесі вивчення всіх розділів початкового курсу математики. Наприклад, при знайомстві з геометричними фігурами учні моделюють будівельні конструкції з кубиків, а при вивченні арифметики – об'єднують та розподіляють множини предметів, що відображає реальні життєві ситуації. Такий підхід забезпечує поетапне формування математичного мислення, розвиток аналітичних та творчих здібностей молодших школярів і сприяє глибокому засвоєнню математичних понять.

Теоретичною основою навчання розв'язання математичних завдань є виділення для учнів тих аспектів дійсності, які можуть бути описані через поняття величини та числа. У процесі розв'язання задач діти вчаться виділяти властивості об'єктів, що характеризуються величинами, – наприклад, довжину, об'єм, масу, площу, колір, форму тощо.

Початкове виявлення цих властивостей відбувається під час практичних вправ з конкретними предметами. Наприклад, учні можуть

складати та віднімати кубики, визначати загальний об'єм двох пляшок води або порівнювати довжину двох мотузок. Важливо, що на цьому етапі діти орієнтуються саме на реальні характеристики предметів, що допомагає закласти основу для абстрактного мислення.

Після засвоєння роботи з предметами завдання подаються у більш абстрактній формі – через *схематичні малюнки* у підручниках. Учні звертаються до цих схем лише після того, як виконали завдання з реальними предметами, що дозволяє їм перевести практичний досвід у *символічне та графічне відображення дій*. Наприклад, побудова таблиці для підрахунку об'ємів різних контейнерів або використання схеми для складання числового виразу $3 + 5 = 8$ після роботи з кубиками.

Відношення між ознаками предметів та їхніми величинами формуються у *графічних схемах, таблицях та простих формулах*, які також стають об'єктом дослідження. Це дозволяє вивчати властивості величин у «чистому» вигляді, відокремлено від конкретних предметів, і одночасно розвивати аналітичне та абстрактне мислення.

Весь процес навчання розв'язання задач можна умовно поділити на три етапи:

1 етап. Формування конкретного змісту арифметичних дій – додавання, віднімання, множення, ділення на основі предметного моделювання.

Наприклад, для освоєння додавання учні можуть складати дві групи фішок або яблук і визначати загальну кількість, а для віднімання — вилучати певну кількість предметів із групи.

2 етап. Осмислення поняття величини та одиниць її виміру. На цьому етапі відбувається наочна інтерпретація величин: довжину вимірюють лінійкою, масу — вагами, площу — шляхом накладання картонних фігур. Учні вчаться виконувати дії над величинами, наприклад, додавати довжини мотузок або визначати сумарну масу кількох предметів.

3 етап. Робота над завданням у повній моделі.

а) *З'ясування умови завдання та наочне відображення проблеми.* Наприклад, при задачі «У кошику 3 яблука, додати ще 2» учні спочатку показують це на малюнку або реальних предметах.

б) *Побудова графічної моделі,* де зображуються об'єкти та відносини між ними (наприклад, стрілками позначають додавання чи віднімання предметів).

в) *Побудова математичної моделі,* у якій графічне відображення замінюється числовими виразами або рівняннями. У наведеному прикладі це вираз $3 + 5 = 8$.

Таким чином, навчання прийомів моделювання в початкових класах починається вже на етапі освоєння конкретного сенсу арифметичних дій і проходить через поетапне переведення роботи з реальних предметів у символічну, графічну та математичну мови. Це формує у молодших школярів уміння аналізувати, систематизувати та абстрагувати, закладаючи основу для подальшого розвитку математичного мислення.

Етапи навчання розв'язання задач у початковій школі з конкретними прикладами для кожного етапу представлено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.

Етапи навчання розв'язання задач у початковій школі

Етап	Мета та зміст	Приклади завдань	Використані методи та прийоми
Формування конкретного змісту арифметичних дій	Освоєння додавання, віднімання, множення та ділення на основі	- Додати 3 яблука до 2 яблук → підрахувати загальну кількість - Відняти 2 фішки з групи з 5 фішок	Практична робота з предметами, порівняння груп, маніпуляції, підрахунок, складання

	предметного моделювання	• Скласти по 3 кубики в 4 ряди → визначити загальну кількість	простих числових виразів
Осмислення поняття величини та одиниць виміру	Ознайомлення з величинами, одиницями виміру та діями над ними	• Виміряти довжину двох мотузок лінійкою і скласти результат • Додати масу двох коробок цеглин • Визначити площу книжкової полиці накладанням картонних квадратів	Наочна інтерпретація величин, вимірювання, порівняння, складання простих таблиць, робота з реальними об'єктами
З'ясування умови завдання та наочне відображення	Формування розуміння завдання через предметні та наочні дії	• «У кошику 3 яблука, додати ще 2» – показати на малюнку чи реальних яблуках	Малювання, демонстрація предметів, індивідуальна та групова робота
Побудова графічної моделі	Переведення умови задачі у графічну форму для наочності та аналізу	• Намалювати кола, що позначають яблука, стрілками показати додавання • Скласти схему «5 фішок – 2 вилучити = ?»	Графічне моделювання, схеми, стрілки, умовні позначення, групова робота

Побудова математичної моделі	Переведення графічної моделі у числовий або буквенний вираз	• $3 + 2 = 5$ • $5 - 2 = 3$ • $x + 4 = 7$ – використання буквенної символіки	Символізація, запис числових та буквено-символьних виразів, виконання обчислень, формалізація думки
-------------------------------------	---	---	---

Розвиток математичних умінь у молодших школярів відбувається поступово і складається з кількох етапів. Спочатку діти працюють із конкретними предметами, рахують, вимірюють чи порівнюють їх, а згодом переходять до використання символів і абстрактних моделей. Це допомагає їм не просто виконувати обчислення, а й краще розуміти сутність математичних понять. Наприклад, спочатку учні складають числові вирази, виходячи з реальних життєвих ситуацій, а пізніше вчать застосовувати букви, що вже підводить їх до більш абстрактного рівня мислення.

Велике значення у цьому процесі мають завдання практичного та проблемного характеру. Вони розвивають інтерес до математики, вчать дітей уважно аналізувати умову задачі, порівнювати різні варіанти розв'язку, робити висновки і навіть вибудовувати власні алгоритми. Наприклад, задачі, пов'язані з покупками у магазині чи вимірюванням довжини шкільної парти, дозволяють поєднувати математику з реальним життям. Те саме стосується й інтеграції з іншими предметами: під час вивчення геометрії діти можуть знаходити геометричні фігури серед навколишніх предметів у класі чи на шкільному подвір'ї, порівнювати їх і створювати прості моделі. Це не лише підвищує мотивацію, а й допомагає формувати системне мислення.

Важливою складовою є й опанування математичної мови, символів та моделей. Діти поступово вчаться описувати різні ситуації числами, виразами чи схемами. Наприклад, вони можуть складати таблиці вимірювань довжини або площі предметів, будувати графічні моделі для задач на додавання чи віднімання. Такі завдання дають змогу не просто тренувати обчислювальні навички, а й розвивати здатність самостійно знаходити стратегію розв'язання, що часто вимагає творчого підходу.

Отже, формування математичних умінь у початковій школі – це не лише засвоєння правил і формул. Це цілий процес, що поєднує конкретне і абстрактне, практичне і теоретичне, індивідуальне мислення і роботу в групі. Завдяки цьому учні не тільки вчаться рахувати, а й поступово формують логічне, алгоритмічне й критичне мислення. Усе це створює міцну основу для подальшого навчання математики та допомагає їм орієнтуватися у повсякденному житті.

2.3. Результати педагогічного експерименту

З метою перевірки результативності організованої роботи щодо формування математичної діяльності учнів початкової школи в умовах реалізації компетентнісного підходу було проведено науково-педагогічний експеримент, який здійснювався в три етапи:

1. *Констатувальний етап* – на цьому етапі було виявлено початковий рівень розвитку математичної діяльності.
2. *Формувальний етап* – на основі результатів первинної діагностики була розроблена система завдань, яка спрямована на формування прийомів математичної діяльності в учнів початкової школи на засадах компетентнісного підходу.
3. *Контрольний етап* – проведена повторна діагностика рівня розвитку математичної діяльності учнів з метою оцінки ефективності впровадженої системи завдань.

Дослідження проводилося на базі
у четвертих класах. Експериментальним був
визначений 4-А клас (23 учні), а контрольним 4-Б клас (22 учні).

На першому етапі експерименту (констатувальному) була проведена діагностика початкового рівня сформованості математичної діяльності учнів початкової школи за даними оцінювання результатів у навчанні. За результатами вхідної контрольної роботи, яка містила 3 завдання, були одержані наступні результати за такими показниками: повністю правильні відповіді; правильні, однак неповні відповіді; відповіді, які містили помилки; неправильні відповіді. Ці результати були внесені у таблицю 2.3.

Таблиця 2.3.

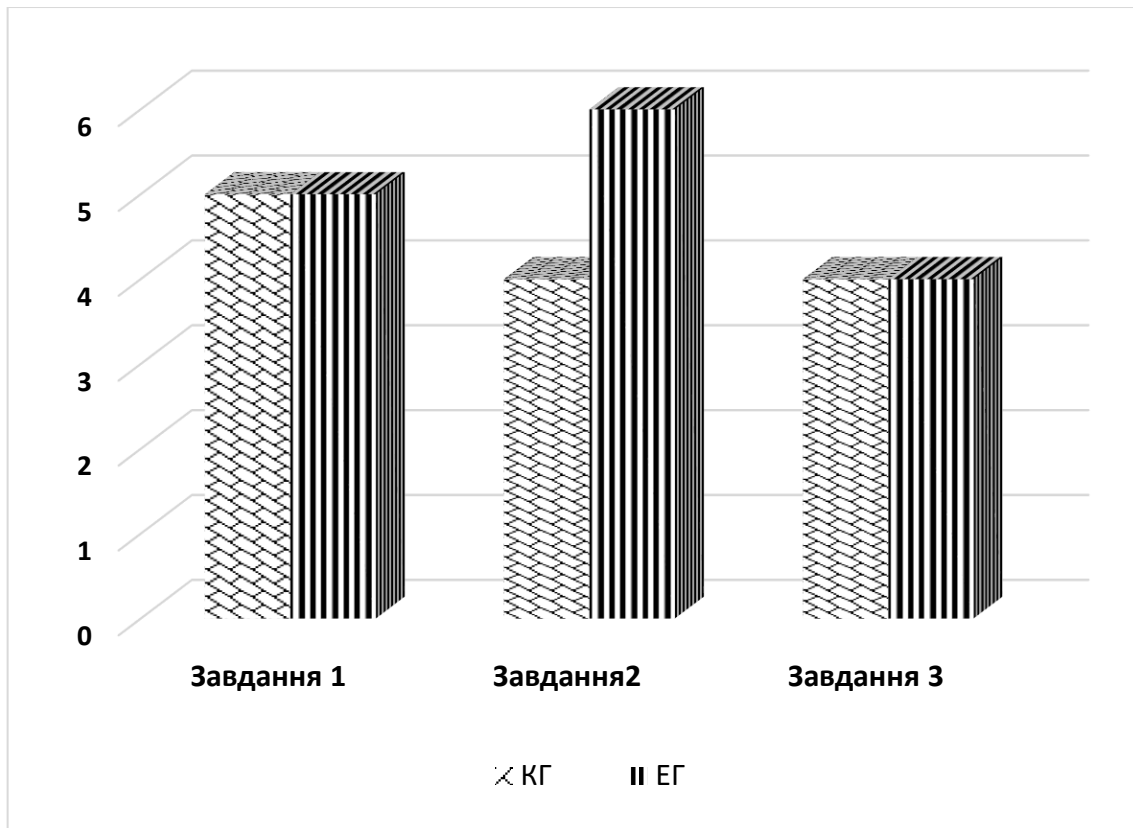
Результати виконання завдань (констатувальний етап)

Показники	1 завдання		2 завдання		3 завдання	
	Контрольний клас (4-Б, 22 учні)	Експериментальний клас (4-А, 23 учні)	Контрольний клас (4-Б, 22 учні)	Експериментальний клас (4-А, 23 учні)	Контрольний клас (4-Б, 22 учні)	Експериментальний клас (4-А, 23 учні)
	Кількість учнів, які брали участь в експерименті					
	22	23	22	23	22	23
Повністю правильні відповіді	5	5	4	6	4	4
Правильні, однак неповні відповіді	6	7	6	5	7	7
Відповіді, які містили помилки	7	6	7	6	6	7
Неправильні відповіді	4	4	5	6	5	5

Зафіксовані результати були узагальнені та унаочнені на діаграмі 2.1.

Діаграма 2.1.

Результати виконання завдань за повністю правильними відповідями



Як бачимо найвищі показники виконання правильності завдань у двох групах майже однакові.

На наступному, формувальному етапі була розроблена система завдань, які подані у Додатку А. Їх учні експериментального класу виконували як додаткові завдання на кожному уроці. Учні контрольного класу працювали за традиційною методикою.

На контрольному етапі експерименту була проведена контрольна робота в обох класах, результати якої представлено у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4.

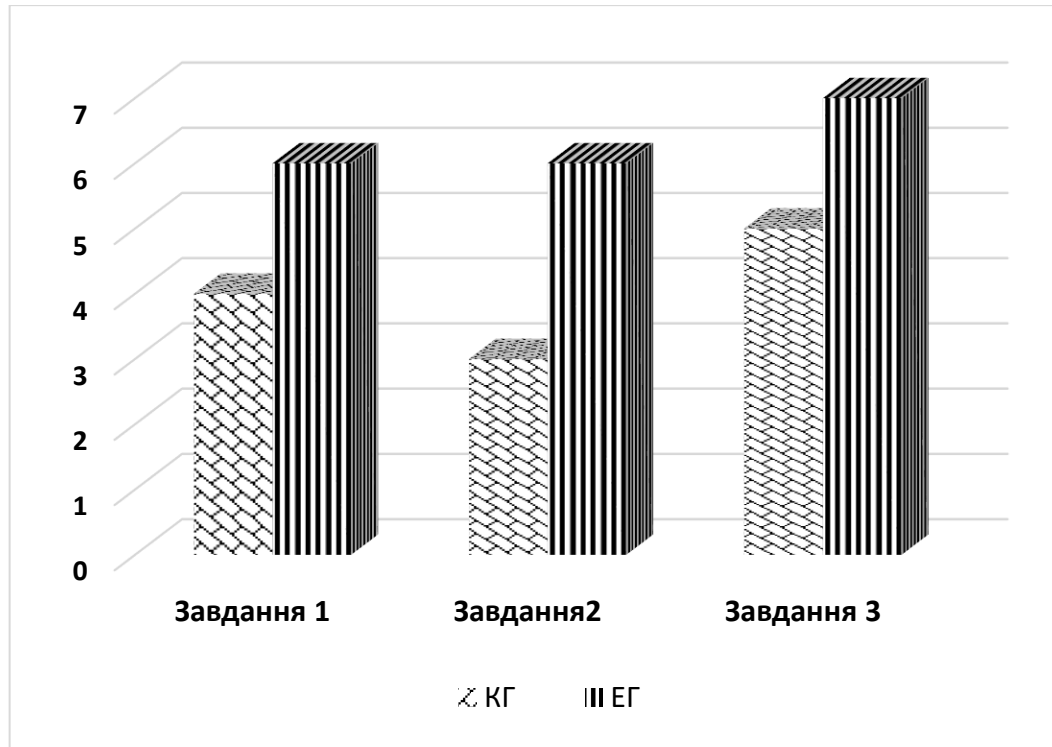
Результати виконання завдань (контрольний етап)

Показники	1 завдання		2 завдання		3 завдання	
	Контрольний клас (4-Б, 22 учні)	Експериментальний клас (4-А, 23 учні)	Контрольний клас (4-Б, 22 учні)	Експериментальний клас (4-А, 23 учні)	Контрольний клас (4-Б, 22 учні)	Експериментальний клас (4-А, 23 учні)
	Кількість учнів, які брали участь в експерименті					
	22	23	22	23	22	23
Повністю правильні відповіді	4	6	3	6	5	7
Правильні, однак неповні відповіді	7	8	7	9	6	7
Відповіді, які містили помилки	7	6	8	5	6	7
Неправильні відповіді	4	3	5	3	5	2

По кожному показнику на контрольному етапі були подані результати, яку унаочнені на діаграмах 2.2., 2.3., 2.4., 2.5.

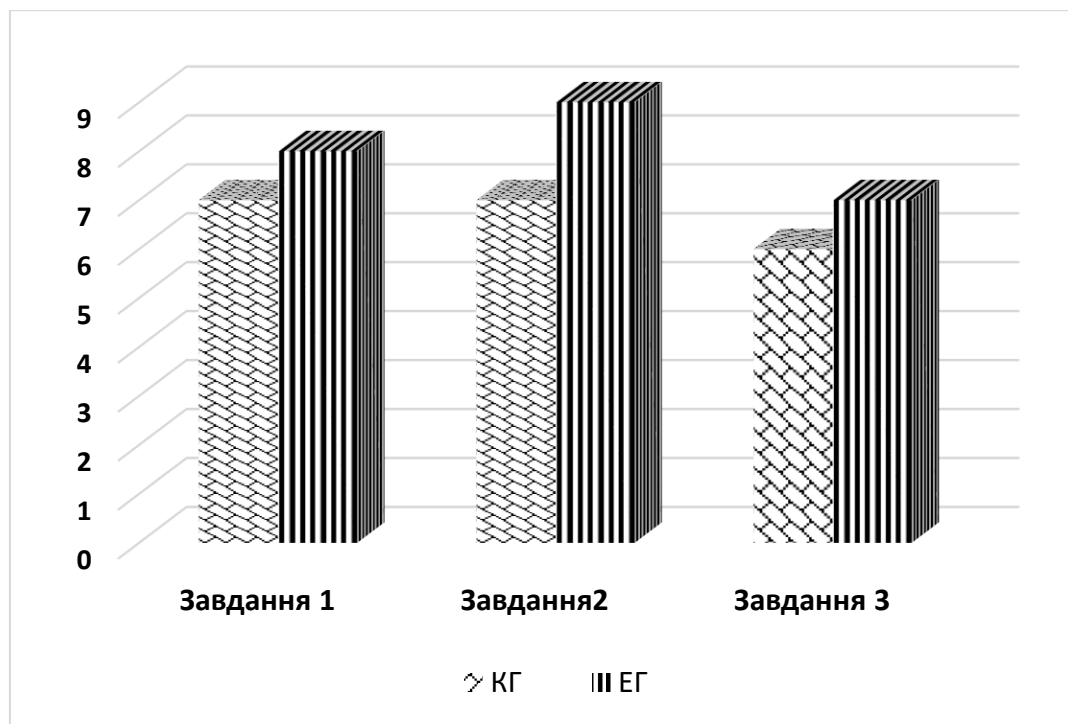
Діаграма 2.2.

Результати виконання завдань за повністю правильними відповідями
(контрольний етап)



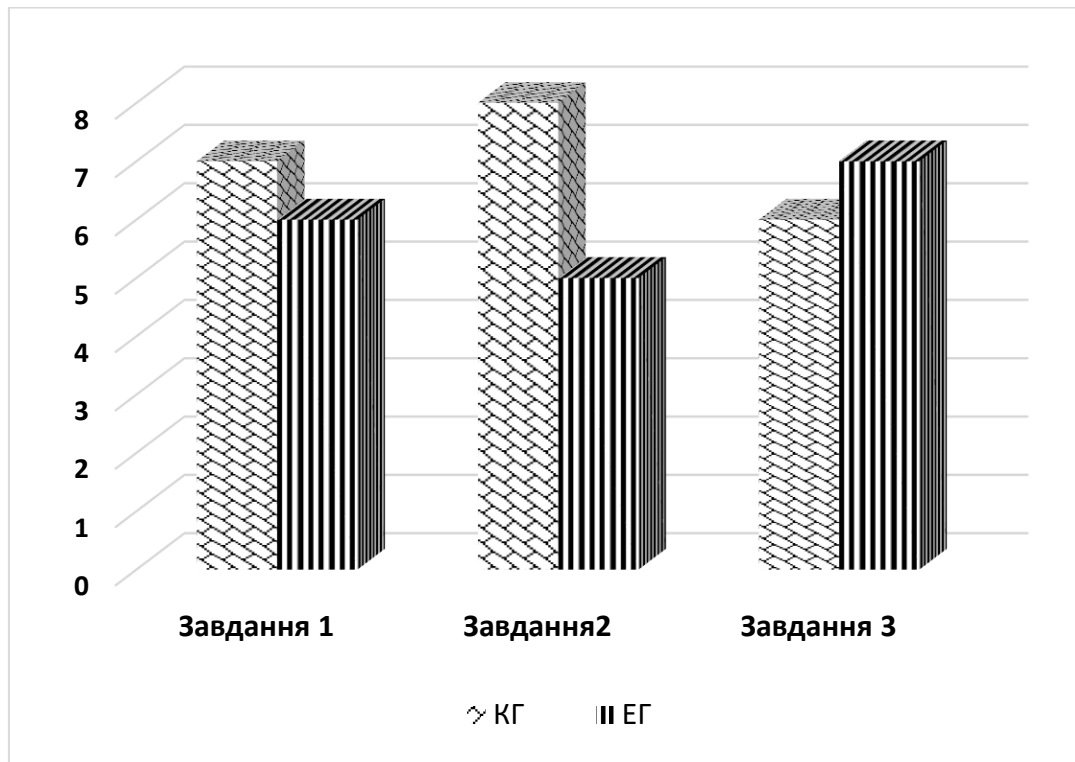
Діаграма 2.3.

Правильні, однак неповні відповіді (контрольний етап)



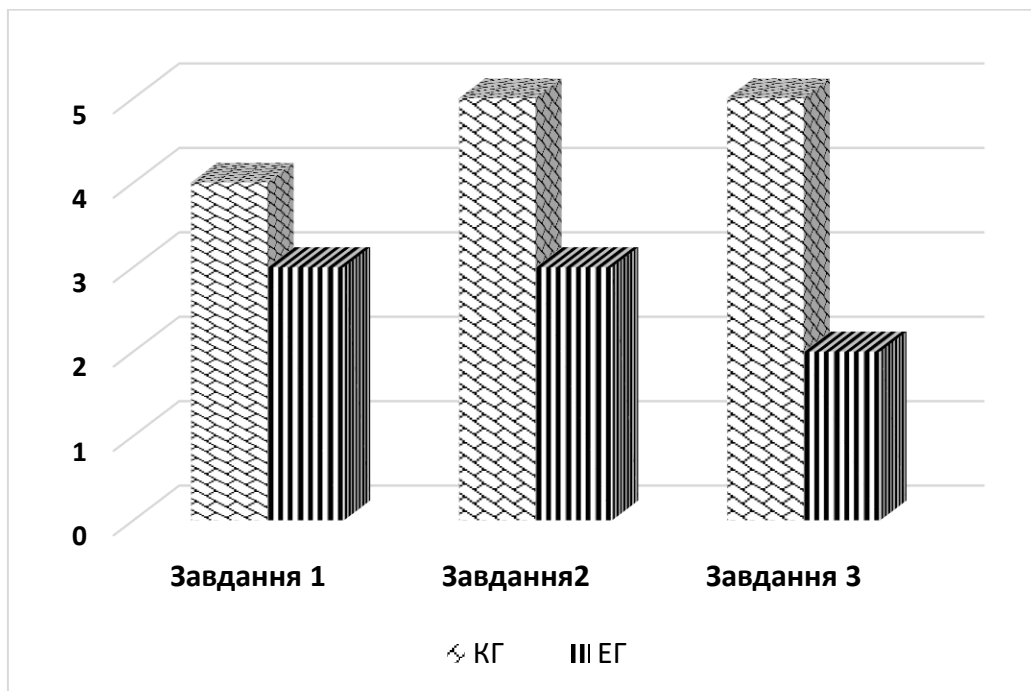
Діаграма 2.4.

Відповіді, які містили помилки (контрольний етап)



Діаграма 2.5.

Неправильні відповіді (контрольний етап)



Аналіз результатів контрольного етапу експерименту показав, що учні експериментального класу (4-А), які під час формувального етапу виконували систему додаткових завдань, продемонстрували вищий рівень сформованості прийомів математичної діяльності, ніж учні контрольного класу (4-Б), які навчалися за традиційною методикою.

За показником повністю правильних відповідей учні експериментального класу стабільно випереджали своїх однолітків із контрольного. Так, у першому завданні правильні відповіді дали 6 учнів (30 %) проти 4 (20 %), у другому – 6 (30 %) проти 3 (15 %), у третьому – 7 (35 %) проти 5 (25 %). Загалом у трьох завданнях кількість повністю правильних відповідей в експериментальному класі становила 19 (31,7 %), тоді як у контрольному – 12 (20 %), що свідчить про більш глибоке розуміння матеріалу та здатність застосовувати знання на практиці.

Показник правильних, але неповних відповідей також є вищим у експериментальному класі. У першому завданні таких відповідей було 8 (40 %) проти 7 (35 %) у контрольному, у другому – 9 (45 %) проти 7 (35 %), у третьому – 7 (35 %) проти 6 (30 %). У сумі це 24 відповіді (40 %) в експериментальному класі проти 20 (33,3 %) у контрольному. Це підтверджує, що учні експериментального класу краще орієнтувалися у способах розв'язання, навіть якщо не завжди доводили їх до кінця.

За кількістю відповідей із помилками перевага спостерігається у контрольному класі. У першому завданні – 7 (35 %) проти 6 (30 %) в експериментальному, у другому – 8 (40 %) проти 5 (25 %), у третьому – 6 (30 %) проти 7 (35 %). Загалом це 21 відповідь (35 %) у контрольному класі проти 18 (30 %) в експериментальному. Незважаючи на дещо більшу кількість помилок у третьому завданні (7 проти 6), загальна динаміка в експериментальному класі є позитивною.

За показником неправильних відповідей простежується чітка перевага експериментального класу. У першому завданні – 3 (15 %) проти 4 (20 %) у контрольному, у другому – 3 (15 %) проти 5 (25 %), у третьому – лише 2 (10

%) проти 5 (25 %). У сумі – 8 неправильних відповідей (13,3 %) в експериментальному класі проти 14 (23,3 %) у контрольному. Це свідчить про зменшення кількості учнів, які зовсім не впоралися із завданням.

Узагальнені результати показують, що в експериментальному класі: кількість повністю правильних відповідей зросла на 11,7 %; частка правильних, але неповних рішень збільшилася на 6,7 %; кількість помилкових відповідей зменшилася на 5 %; кількість неправильних – знизилася на 10 % порівняно з контрольним класом.

Отже, впровадження системи спеціально розроблених завдань забезпечило суттєве підвищення рівня сформованості прийомів математичної діяльності, сприяло розвитку пізнавальної активності, логічного та алгоритмічного мислення молодших школярів, підтвердивши ефективність розробленої методики.

Висновки до розділу 2

Моделювання дидактичної системи формування прийомів математичної діяльності у учнів початкової школи потребує комплексного підходу, який передбачає визначення структури та змісту навчального процесу, принципів відбору навчального матеріалу, способів його засвоєння та системи діагностики результатів. З позицій компетентнісного підходу формування прийомів математичної діяльності охоплює чотири взаємопов'язані компоненти: мотиваційно-ціннісний, знаннєвий, процесуально-діяльнісний та творчий.

Ключовим моментом у процесі формування математичної компетентності є моделювання навчальної інформації, основною одиницею якої виступає поняття. Кожне поняття характеризується обсягом і змістом: обсяг визначає клас об'єктів, що належать до поняття, а зміст – систему істотних властивостей, за якими ці об'єкти об'єднуються. Наприклад, у понятті «трикутник» обсягом є множина всіх можливих трикутників, а змістом – наявність трьох відрізків, що утворюють фігуру.

Розрізняють необхідні та достатні ознаки понять. Їх співвідношення може бути різним: у кон'юнктивних поняттях ознаки доповнюють одна одну (як у випадку трикутника), а в еквівалентних – взаємозамінні (наприклад, у поняттях рівності відрізків або кутів). Крім того, поняття поділяють на абсолютні, що об'єднують об'єкти за їх властивостями («кут», «коло»), та відносні, які описують взаємозв'язки між об'єктами. Досвід показує, що учням початкових класів складніше засвоювати відносні поняття, адже вони часто сприймають їх як абсолютні.

Особливе місце у системі математичних понять посідає поняття числа, яке поєднує абстрактний і конкретний рівні пізнання та є основою математичного мислення. За визначенням українських дослідників (О.Онопрієнко, Р. Романишин, С. Скворцова), число розглядається як відношення певної величини до еталону вимірювання. Це означає, що

розуміння числа передбачає усвідомлення відносного характеру кількісних оцінок і залежності результату вимірювання від обраного стандарту.

Математичні поняття є елементами соціального досвіду, який учитель трансформує у досвід індивідуальний, забезпечуючи розвиток мислення учнів. Поняття не може бути даним у готовому вигляді. Воно формується через активну пізнавальну діяльність, у процесі якої дитина опановує сутність об'єкта, виділяє істотні ознаки та переходить від конкретного до абстрактного.

Формування математичних понять відбувається через дві основні дії – розпізнавання і підведення під поняття. Остання включає виділення необхідних та достатніх властивостей об'єктів, перевірку їх наявності у конкретного предмета та висновок про належність до певного класу. При цьому враховується логічна структура ознак: кон'юнктивна (всі ознаки обов'язкові) або диз'юнктивна (достатньо наявності однієї з альтернативних ознак). Глибоке засвоєння понять вимагає включення учнів у різні види дій: порівняння, класифікацію, узагальнення, виведення наслідків. Зокрема, якщо учням відомо, що фігура є трикутником, вони можуть вивести наслідки щодо її властивостей. Порівняння дозволяє встановити місце поняття в системі інших понять (трикутник – коло – чотирикутник), а класифікація розкриває родо-видові відношення (рівносторонні, прямокутні, тупокутні трикутники). Таким чином, математичні дії стають засобом осмислення понять і показником рівня їх засвоєння.

Сучасна методика навчання математики базується на практико-орієнтованому та діяльнісному підходах, що забезпечують зв'язок між знанням і дією. У контексті інформаційного суспільства головним завданням школи є формування здатності учнів адаптуватися до динамічного потоку інформації, самостійно здобувати знання і застосовувати їх у нових умовах.

Зміст початкового курсу математики структуровано за системою базових категорій: форма, простір, величина, модель (арифметика),

відношення та залежності, задачі та моделювання. Кожна з них формує певний аспект математичного мислення: уявлення про простір, кількісні та якісні характеристики предметів, зв'язки між об'єктами, операційні дії, а також практичні способи моделювання ситуацій.

Введення кожного нового поняття здійснюється через проблемну ситуацію, що спирається на досвід дітей. Первинна інформація про об'єкти навколишнього світу поступово трансформується у математичний зміст. Наприклад, поняття «числовий вираз» формується через дії з предметами – об'єднання або розділення груп, що згодом відображається символічно у вигляді суми чи різниці. На наступних етапах учні переходять до роботи з буквеною символікою, вивчають властивості арифметичних дій та формують обчислювальну компетентність.

Система навчальних завдань має практико-орієнтований характер і спрямована на розвиток раціональних прийомів мислення: порівняння, аналізу, синтезу, узагальнення, систематизації. Виконання завдань з міжпредметним змістом (наприклад, «математика + природознавство», «математика + економіка») забезпечує інтеграцію знань і формує системне бачення світу.

Діяльнісний підхід у навчанні математики передбачає активне включення учнів у процес пізнання, де практична ситуація виступає основою для виділення категорій, формування понять та прийомів діяльності. Це дозволяє не лише засвоїти математичні знання, а й навчитися застосовувати їх у різних життєвих контекстах.

Застосування компетентнісного, діяльнісного та практико-орієнтованого підходів забезпечує формування у молодших школярів не лише базових математичних знань, а й здатності працювати з об'єктами реального світу, аналізувати інформацію, робити висновки, будувати моделі та розв'язувати проблемні ситуації. Такий підхід сприяє розвитку логічного, аналітичного й творчого мислення, формуванню системності пізнання та математичної культури.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У ході дослідження проблеми формування прийомів математичної діяльності в учнів початкової школи на засадах компетентнісного підходу було з'ясовано, що сучасна математична освіта має спрямовуватися не лише на засвоєння знань, а насамперед на розвиток умінь і прийомів діяльності, які забезпечують формування математичної, логічної та дослідницької компетентностей молодших школярів. Теоретико-методологічні засади цього процесу ґрунтуються на положеннях діяльнісного, системного, когнітивного та компетентнісного підходів, що дозволяють розглядати математичну діяльність як цілісний процес пізнання, аналізу, узагальнення і застосування знань у практичних ситуаціях. Визначено, що ефективне формування прийомів математичної діяльності можливе за умов активізації пізнавальної активності учнів, використання інтегрованих, ігрових і дослідницьких методів навчання, а також створення освітнього середовища, спрямованого на розвиток самостійності, критичного та творчого мислення.

У ході виконання *першого завдання*, що формування прийомів математичної діяльності учнів початкової школи ґрунтується на системному осмисленні її теоретико-методологічних засад і визначаються сучасними освітніми пріоритетами, психолого-педагогічними закономірностями розвитку мислення молодших школярів і специфікою самої математичної галузі. Згідно з Концепцією Нової української школи, реформування математичної освіти передбачає перехід від знаннєвої парадигми до компетентнісної, де ключовим результатом навчання виступає не лише засвоєння знань, а й формування прийомів пізнавальної та практичної діяльності, що забезпечують здатність учня самостійно здобувати, осмислювати й застосовувати математичні знання у різних життєвих контекстах.

Математична діяльність у початковій школі розглядається як цілісний пізнавально-діяльнісний процес, який поєднує опанування змісту математичних знань (числа, дії, величини, геометричні фігури, просторові відношення) та формування інтелектуальних прийомів і вмінь, необхідних для розв'язання навчальних і практичних завдань. Її ефективність визначається гармонійною взаємодією мотиваційного, когнітивного, операційно-діялісного та рефлексивно-оцінного компонентів, кожен з яких виконує специфічну функцію у процесі становлення математичного мислення дитини.

Мотиваційний компонент спрямований на розвиток інтересу до математики, формування внутрішньої потреби пізнавати, досліджувати, шукати закономірності. Когнітивний компонент забезпечує засвоєння системи математичних знань, понять, символів і правил, що становлять основу для подальшої діяльності. Операційно-діялісний компонент охоплює формування прийомів дій – аналізу, порівняння, класифікації, узагальнення, моделювання, встановлення закономірностей, перенесення знань у нові ситуації. Рефлексивно-оцінний компонент забезпечує усвідомлення власних дій, контроль, оцінку результату, корекцію помилок і вдосконалення прийомів мислення. Теоретичні засади формування математичної діяльності базуються на положеннях діялісного, системного, компетентнісного та когнітивного підходів. Згідно з діялісним підходом (Л. Виготський, О. Леонтьєв, П. Гальперін), формування прийомів діяльності відбувається через поетапне формування розумових дій – від матеріалізованої до внутрішньої (ідеальної) форми. Системний підхід забезпечує цілісне бачення математичної діяльності як єдності мети, змісту, процесу, засобів і результатів, що взаємопов'язані між собою. Компетентнісний підхід акцентує на практичному застосуванні знань, що вимагає сформованості ключових математичних компетентностей: логічного, алгоритмічного, просторового, критичного та творчого мислення. Когнітивний підхід

розкриває процеси засвоєння, переробки та застосування математичної інформації, що сприяє розвитку гнучкого, усвідомленого мислення.

У молодшому шкільному віці, коли закладаються основи інтелектуального розвитку, математична діяльність виконує роль інструмента формування мислення. Як зазначав М. Богданович, саме в цей період відбувається становлення базових операцій – аналізу, синтезу, узагальнення, абстрагування, що формують логічну структуру мислення. На думку В. Бевз, розвиток геометричного мислення має поетапний характер: від практичних дій з предметами – до оперування абстрактними образами.

Важливу роль відіграє мотиваційна готовність до навчання, що забезпечує перехід від зовнішньої пізнавальної активності до внутрішньої потреби в дослідженні та пізнанні закономірностей.

З позицій педагогіки, формування прийомів математичної діяльності передбачає навчання дітей не лише знань, а й способів дії. Учень має навчитися *мислити математично*, тобто: бачити математичні відношення у навколишньому світі; аналізувати ситуації, виокремлюючи кількісні та просторові залежності; формулювати проблему й обирати шляхи її розв’язання; здійснювати контроль і самооцінку результатів.

У цьому процесі важливу роль відіграють інтерактивні, дослідницькі та ігрові методи, використання інтегрованих завдань (Н. Листопад), застосування STEM-технологій, математичного моделювання, візуалізації даних. Усе це сприяє розвитку самостійності, ініціативності, креативності, тобто тих особистісних якостей, які забезпечують формування прийомів математичної діяльності як життєвої компетентності.

Загалом, теоретико-методологічні засади формування прийомів математичної діяльності молодших школярів охоплюють: методологічну основу (діяльнісний, компетентнісний, системний, когнітивний підходи); структурну організацію діяльності (мотиваційний, когнітивний,

операційний, рефлексивний компоненти); психологічні механізми (поетапне формування розумових дій, розвиток аналітичного, алгоритмічного, просторового мислення); педагогічні умови (застосування інтегрованого, дослідницького, проблемного, ігрового навчання); очікувані результати – формування в учнів прийомів мислення, здатності оперувати математичними поняттями, логічно міркувати, робити висновки, моделювати реальні ситуації та застосовувати математику у житті.

Таким чином, обґрунтування теоретико-методологічних засад формування прийомів математичної діяльності ґрунтується на поєднанні психологічних закономірностей розвитку мислення молодших школярів, методичних принципів навчання математики та сучасних освітніх орієнтирів Нової української школи. Це забезпечує створення цілісної системи, спрямованої на розвиток інтелектуальної, пізнавальної та творчої активності учнів як основи для подальшого математичного та загальнонаукового розвитку.

Реалізуючи *друге завдання* дослідження було встановлено, що компетентнісний підхід у навчанні математики в початковій школі є однією з ключових методологічних основ Нової української школи і визначає сучасне бачення цілей, змісту й результатів освіти. Його запровадження зумовлене потребою підготувати учня не лише до успішного засвоєння математичних знань, а й до їх практичного застосування у життєвих ситуаціях, до формування здатності мислити, діяти, аналізувати, співпрацювати та самостійно здобувати нові знання.

Переваги компетентнісного підходу в навчанні математики можна розглядати у кількох взаємопов'язаних площинах: педагогічній, психологічній, діяльнісній та соціальній. Компетентнісний підхід забезпечує оновлення змісту математичної освіти, спрямовуючи його на розвиток цілісної системи знань, умінь і цінностей, необхідних для формування математичної компетентності. На відміну від традиційного

знаннєвого підходу, який зосереджувався на відтворенні інформації, компетентнісний підхід передбачає діяльнісну спрямованість навчання, коли знання виступають не самоціллю, а інструментом для розв'язання реальних завдань.

В основі цього підходу лежить інтеграція когнітивного, діяльнісного та ціннісного компонентів освіти (О. Савченко, Н. Бібік), що забезпечує розвиток у дітей не лише інтелектуальних, а й соціально-емоційних і комунікативних навичок. У процесі навчання математики це виявляється у створенні ситуацій, де учень не просто засвоює алгоритми, а використовує їх для моделювання життєвих явищ, пошуку закономірностей і прийняття обґрунтованих рішень.

Застосування компетентнісного підходу сприяє створенню ситуацій, що відповідають зоні найближчого розвитку дитини, коли вона виконує навчальні дії спочатку з допомогою вчителя або однолітків, а згодом самостійно. Такий підхід забезпечує поступовий перехід від навчання під керівництвом до самонавчання, що особливо важливо для розвитку пізнавальної самостійності й уміння вчитися.

Завдяки компетентнісному підходу освітній процес набуває практико-орієнтованого характеру. У процесі навчання математики учні виконують завдання, які моделюють реальні життєві ситуації: розрахунок вартості покупок, планування часу, вимірювання площ, розв'язання логістичних задач тощо. Такі форми роботи підвищують мотивацію до навчання, адже дитина бачить сенс і практичну користь отриманих знань.

Компетентнісний підхід створює сприятливе середовище для формування соціальної компетентності учнів. Групові, проєктні та дослідницькі форми роботи допомагають дітям навчатися співпраці, взаємодії, розподілу ролей, аргументування власної думки. Це надзвичайно важливо у навчанні математики, де спільний пошук рішення формує навички комунікації, критичного аналізу та колективного мислення.

У процесі такої діяльності відбувається не лише засвоєння навчального матеріалу, а й розвиток ціннісних орієнтирів: відповідальності, наполегливості, чесності, взаємоповаги. Таким чином, математика стає не лише інструментом логічного розвитку, а й засобом виховання соціально зрілої особистості.

Для педагога компетентнісний підхід відкриває нові можливості професійного саморозвитку. Учитель переходить від ролі носія знань до рольового модератора навчального процесу, організатора пізнавальної діяльності учнів. Це вимагає володіння сучасними технологіями: проєктним, проблемним, інтегрованим, дослідницьким навчанням, STEM-освітою, цифровими засобами.

Таке оновлення методики дає змогу створювати інтерактивне освітнє середовище, у якому діти навчаються через практику, експеримент, моделювання та рефлексію. Водночас компетентнісний підхід сприяє формувальному оцінюванню: оцінці не лише кінцевого результату, а й процесу навчання, що стимулює позитивну мотивацію і самооцінку учнів.

Математична компетентність у контексті компетентнісного підходу трактується як здатність використовувати математичні знання для розв'язання життєвих проблем, аргументування власних рішень, аналізу інформації та побудови логічних висновків. Вона охоплює не лише обчислювальні вміння, а й розвиток аналітичного, критичного, алгоритмічного й творчого мислення.

Таким чином, реалізація компетентнісного підходу у навчанні математики сприяє: формуванню уміння вчитися як універсальної здатності; розвитку логічного, системного та критичного мислення; підвищенню мотивації до пізнання через практичну спрямованість; формуванню ціннісного ставлення до навчання та власної діяльності; вихованню соціально активної, творчої та самостійної особистості.

Отже, компетентнісний підхід у процесі навчання математики в початковій школі є основою для формування цілісної освітньої траєкторії розвитку дитини. Його головна перевага полягає у спрямованості на формування здатності діяти, мислити, приймати рішення і застосовувати знання в реальних ситуаціях, що повністю відповідає вимогам сучасного суспільства і Концепції Нової української школи.

Він дозволяє поєднати теоретичні знання з практичним досвідом, забезпечує розвиток особистісних якостей і життєвих компетентностей, формує готовність молодших школярів до самонавчання та подальшої освіти протягом життя. Саме тому компетентнісний підхід розглядається не лише як методика, а як філософія сучасного освітнього процесу, що визначає нову якість математичної освіти в початковій школі.

Виконуючи *третє завдання* дослідження була розроблена методика, яка базується на положеннях компетентнісного, діяльнісного та практико-орієнтованого підходів, що забезпечують цілісність процесу формування у учнів початкової школи прийомів математичної діяльності. Її змістова та структурна організація спрямована на поступове оволодіння учнями системою математичних понять, дій та способів мислення, які інтегрують знання, діяльність і творчість.

У межах компетентнісного підходу формування прийомів математичної діяльності розглядається як процес набуття учнями здатності застосовувати математичні знання у практичних ситуаціях. Основу методики становить моделювання дидактичної системи, що включає чотири взаємопов'язані компоненти. Мотиваційно-ціннісний – формування позитивного ставлення до математики через створення проблемних ситуацій, пов'язаних із досвідом дітей. Знаннєвий – засвоєння системи математичних понять через роботу з категоріями («форма», «простір», «величина», «модель», «відношення» тощо). Процесуально-діяльнісний – опанування способів розумових і практичних дій: розпізнавання, підведення під поняття, порівняння,

класифікація, виведення наслідків. Творчий – перенесення сформованих прийомів у нові навчальні та життєві ситуації, розв’язання нестандартних задач, створення власних моделей і алгоритмів.

Методика передбачає реалізацію навчального процесу у кілька послідовних етапів: підготовчий етап – створення мотиваційного середовища, постановка проблемних завдань, актуалізація досвіду дітей; пізнавально-діяльнісний етап – формування математичних понять через практичну діяльність (маніпуляції з предметами, моделювання, ігрові ситуації); операційно-рефлексивний етап – відпрацювання прийомів мислення (аналіз, синтез, узагальнення, порівняння, систематизація), робота з категоріями та математичними моделями; творчо-застосувальний етап – розв’язування практико-орієнтованих задач, у яких учні самостійно вибирають математичні способи дії, застосовують раніше сформовані поняття у нових контекстах.

У процесі реалізації методики одиницею навчальної інформації виступає математичне поняття, навколо якого організовується навчальна діяльність. Засвоєння понять відбувається через створення проблемних ситуацій, які трансформують реальні об’єкти навколишнього світу у математичний зміст. Це дозволяє учням усвідомити логічні зв’язки між об’єктами, навчитися виділяти суттєві ознаки, будувати відношення, узагальнювати й переносити знання на нові ситуації.

Компетентнісний підхід реалізується через інтеграцію теоретичних знань і практичних дій: учні не лише засвоюють поняття, а й активно застосовують їх під час виконання завдань різного типу – навчально-пізнавальних, дослідницьких, ігрових, ситуативних. Особлива роль надається практико-орієнтованим завданням, які пов’язують математичний зміст з реальними життєвими ситуаціями (вимірювання, порівняння, моделювання, робота з величинами, просторовими відношеннями, графічними зображеннями).

Методика також враховує різнорівневий розвиток учнів, пропонує поетапне ускладнення прийомів математичної діяльності: від простих дій (розпізнавання та класифікації) до узагальнених способів мислення (створення моделей, формулювання закономірностей, побудова математичних висновків).

Таким чином, запропонована методика формування прийомів математичної діяльності: поєднує діяльнісний, компетентнісний і практико-орієнтований підходи; забезпечує формування системи базових математичних понять і дій через роботу з категоріями; розвиває аналітичне, логічне, узагальнювальне та творче мислення; сприяє становленню ключових і предметних компетентностей учнів початкової школи; створює умови для переходу від наочного до абстрактного мислення, від практичної дії до внутрішнього плану дії.

У результаті впровадження методики молодші школярі не лише оволодівають прийомами математичної діяльності, а й набувають здатності застосовувати їх у навчальній та життєвій практиці, що є свідченням сформованості математичної та пізнавальної компетентностей у контексті сучасної початкової освіти.

У ході виконання *четвертого завдання* з метою перевірки ефективності розробленої методики формування прийомів математичної діяльності в учнів початкової школи на засадах компетентнісного підходу було організовано та проведено педагогічний експеримент. Його основною метою було визначення результативності впровадженої системи навчальних завдань, спрямованих на розвиток математичних умінь і прийомів діяльності учнів молодшої школи.

Експеримент відбувався у три етапи: констатувальний, формувальний і контрольний. На констатувальному етапі здійснювалося виявлення початкового рівня сформованості прийомів математичної діяльності учнів шляхом аналізу результатів виконання спеціально розроблених завдань. Це дало можливість визначити вихідний рівень

підготовки учнів і зафіксувати наявні труднощі у виконанні математичних дій, застосуванні логічних операцій, умінні аналізувати та узагальнювати інформацію.

На формувальному етапі в експериментальному класі було впроваджено систему навчальних завдань, розроблених відповідно до компетентнісного підходу. Ця система передбачала поєднання традиційних і проблемно-пошукових методів, використання ігрових, інтерактивних та практико-орієнтованих форм роботи. Учні експериментального класу (4-А) виконували додаткові завдання, що вимагали застосування різних прийомів математичної діяльності: порівняння, класифікації, моделювання, аналізу задачних ситуацій, складання рівностей і нерівностей, знаходження закономірностей тощо. Контрольний клас (4-Б) навчався за традиційною методикою без використання спеціально розроблених завдань.

На контрольному етапі проведено повторну діагностику рівня сформованості прийомів математичної діяльності. Порівняльний аналіз результатів показав суттєве зростання рівня навчальних досягнень учнів експериментального класу порівняно з контрольним. Зокрема, кількість повністю правильних відповідей в експериментальному класі зросла на 11,7 %, тоді як кількість неправильних зменшилася на 10 %. Це свідчить про більш глибоке розуміння учнями навчального матеріалу, підвищення рівня усвідомленості виконуваних дій і здатність застосовувати знання у нових навчальних ситуаціях.

Результати експерименту переконливо доводять, що розроблена методика є ефективною. Вона сприяє розвитку не лише обчислювальних навичок, а й формуванню пізнавальної активності, логічного та алгоритмічного мислення, уміння аналізувати, робити висновки, перевіряти правильність своїх дій. Учні експериментального класу виявили більшу самостійність, точність, гнучкість мислення та здатність до узагальнення, що свідчить про підвищення рівня сформованості

прийомів математичної діяльності в умовах компетентнісно орієнтованого навчання.

Отже, результати педагогічного експерименту підтвердили доцільність і результативність упровадження запропонованої методики формування прийомів математичної діяльності, що забезпечує підвищення якості математичної освіти учнів початкової школи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бахмат Н. Роль цифрових технологій у навчанні математики учнів початкових класів. Молодь і ринок. № 2 (200), 2022. С. 65–71. URL : <http://mir.dspu.edu.ua/article/view/256010/253099>
2. Бібік Н. М. Компетентнісний підхід: рефлексивний аналіз застосування. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи. (під заг. ред. О. В. Овчарук.) Київ. 2004. 111 с.
3. Бібік Н. М. *Компетентнісний підхід: рефлексивний аналіз застосування*. Київ: Педагогічна думка, 2013. 128 с.
4. Бібік Н. М. Компетентність і компетенція у результатів початкової школи. Початкова школа. 2010. № 9. С. 1–4.
5. Бібік Н. М., Софій Н. З., Онопрієнко О. В., Найда Ю. М., Пристінська М. С., Большакова І. О. Нова українська школа: poradnik dla vchitelja. Київ: Літера ЛТД, 2018. 160 с.
6. Бібік Н. Переваги і ризики запровадження компетентнісного підходу в шкільній освіті. Гірська школа українських Карпат. № 8- 9. 2013. С. 26- 30.
7. Білоха О. Ю., Зорочкіна Т. С. Формування математичної компетентності молодших школярів в умовах нової української школи. Актуальні проблеми природничих і гуманітарних наук у дослідженнях молодих учених «Родзинка – 2019»/XXI Всеукраїнська наукова конференція молодих учених, 2019. С. 278-279.
8. Бевз В. Г. Методичні основи побудови системи задач і вправ у сучасних підручниках математики. Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського. Педагогічні науки. 2017. № 2. С. 43-49.
9. Боярчук О. Д., Самчук В. А. Фізіологія (ВНД та вікова) з основами генетики : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Луганськ : Вид-во ДЗ «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка», 2014. 374 с.
10. Васильєва О. Реалізація технології діяльнісного методу на уроках у початковій школі. Початкова школа. 2018. № 4. С. 38–39.

11. Ведмідь Н. М. Формування математичної компетентності учнів початкових класів за допомогою інструментів дистанційного навчання. Інноваційні практики наукової освіти: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції (Київ, 15–19 грудня 2022 року). Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України. 2022. С. 145-151.
12. Виготський Л. С. Розумовий розвиток дітей в процесі навчання. *Педагогічна психологія*. 1991. № 10. С. 334–430.
13. Глобін О. І., Бурда М. І., Васильєва Д. В., Волошена В. В., Вашуленко О. П., Мацько Н. Д., Хмара Т. М. Компетентнісноорієнтована методика навчання математики в основній школі: Метод. посібник/ К.: Педагогічна думка, 2015. 245 с.
14. Гнатюк О. В. Психолого-педагогічні проблеми навчання і розвитку молодших школярів в умовах Нової української школи. 2021. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/728439/1.pdf> (Дата звернення: 10.10 .2024 р.).
15. Головань М. С. Математична компетентність : сутність та структура. Науковий вісник Східноєвропейського національного університету. 2014. № 1. С. 35–39.
16. Деньга Н. М., Широкова К. А. Формування математичної компетентності учнів початкових класів за допомогою інструментів дистанційного навчання. Імідж сучасного педагога, вип. 1(196), Квітень 2023, С. 88–94.
17. Державний стандарт початкової освіти. Прийняття від 21 лютого 2018 р. № 87. URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/pro-zatverdzhennya-derzhavnogo-standartu-pochatkovoyi-osviti>
18. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології : навчальний посібник. Київ : Академвидав, 2004. 352 с.
19. Дорошенко Т.М., Мацько В.В. Теорія та методика формування елементарних математичних уявлень: навч. посіб.. Кременчук : ПП «Бітарт», 2019. 96 с.
20. Доценко С. О. Реалізація системно-діяльнісного підходу на уроках математики Педагогіка та психологія : збірник наукових праць / за

- загальною редакцією акад. І.Ф. Прокопенка, проф. С.Т. Золотухіної. Х. : Видавець Рожко С.П., 2016. Вип. 55. С. 52-63.
21. Жук І. В. Впровадження компетентнісного підходу у навчанні математики через оновлення змісту освіти. Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики: до 70- річчя кафедри математики і теорії та методики навчання математики», 11 – 13 травня. Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. С. 43 – 44.
 22. Закон України Про освіту. Прийняття від 05.09.2017. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
 23. Захарова Г., Запорожченко Т. Формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій. Молодь і ринок, 2022. Вип. 7-8 (205-206). С. 113-118.
 24. Зязюн І. А. *Краса педагогічної дії*. Київ: Українсько-фінський інститут менеджменту, 1997. 302 с.
 25. Карапузова Н. Д. Підготовка майбутніх учителів початкових класів до формування логічного складника предметної математичної компетентності молодших школярів. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. 2015. Вип. 132. С. 43-46. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP_2015_132_13.
 26. Катеринюк Г. Д. Здатність до математичного моделювання як ознака математичної компетентності учнів. Моделювання у навчальному процесі: матеріали Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф. (03-04 березня 2017 р.) / укладач Н. А. Головіна. Луцьк: Вежа-Друк, 2017. С. 70-73
 27. Кірик М. Нова українська школа: організація діяльності учнів початкових класів закладів загальної середньої освіти: навч.-метод.посіб. Львів: Світ, 2019. 136 с.
 28. Коваль Л. В. Початкова математична освіта в умовах реформування вітчизняної шкільної галузі. Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету : зб. наук. пр. Серія : Педагогічні науки. 2015. Вип.1. С. 86–93.

29. Коваль Л. В., Ніконенко Т. В. Сучасні технології навчання освітньої галузі «Математика» в початковій школі. Сучасні технології навчання в початковій школі: питання та відповіді / за ред. Л. В. Коваль, А. М. Крамаренко. Бердянськ : Видавець Ткачук О. В., 2016. С. 27–47.
30. Кодлюк Я. П. Якісні характеристики сучасної початкової освіти. Молодий вчений. 2017. № 11 (51). С. 334–338.
31. Коломис А. І. Організація освітнього середовища Нової української школи. Професійний розвиток педагога, 2019. С. 53-55.
32. Конопліна О.С. Задачі на уроках математики в початковій школі. 2019 р. Харків: Орбіта. 176 с.
33. Концепція Нової української школи. URL: <https://mon.gov.ua/ua/tag/nova-ukrainska-shkola>
34. Корчевська О. П. Навчаємо математики. Методика обчислень 1–4 класи. Тернопіль : Мандрівець, 2009. 156 с.
35. Костюк Г. С. *Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості*. Київ: Радянська школа, 1989. 608 с.
36. Кремень В. Г. *Філософія людиноцентризму в освітньому просторі*. Київ: Знання України, 2011. 520 с.
37. Левченко Ф. Сутність та витоки компетентнісного підходу в освіті. Професійний розвиток педагога, 2019. С. 186-189.
38. Лейко С. В. Поняття «компетенція» та «компетентність»: теоретичний аналіз. URL: file:///C:/Users/5421/Downloads/pptp_2013_4_15.pdf.
39. Лемешко К. О. Математичні навчальні дослідження як засіб формування вміння розв'язувати компетентнісно зорієнтовані задачі у 3 класі : кваліфікаційна робота / науковий керівник – к. п. н., старший викладач Ганна Борисівна Захарова. Кривий Ріг, 2022. 95 с.
40. Листопад Н. П. Моделювання уроків математики з формування у молодших школярів обчислювальної компетентності / Н. П. Листопад. Анотовані результати науково дослідної роботи Інституту педагогіки НАПН України за 2015 рік. К. : Інститут педагогіки, 2015. С.168-169

41. Лісова, Л. І. Моделювання у процесі розв'язування арифметичних задач молодшими школярами з тяжкими порушеннями мовлення [Текст] / Л. І. Лісова. Сучасні проблеми логопедії та реабілітації : матеріали VIII Всеукраїнської заочної науково-практичної конференції, 15 лютого 2019 р., м. Суми / Міністерство освіти і науки України, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, Навчально-науковий інститут фізичної культури, Кафедра логопедії, Управління освіти і науки Сумської міської ради ; [редкол.: А. А. Сбруєва, Г. Ю. Ніколаї, В. С. Бугрій та ін.]. Суми : [ФОП Цьома С. П.], 2019. С. 40–43.
42. Лодатко Є. Математична культура вчителя початкових класів : монографія / за заг. ред. проф. С. Т. Золотухіної. Рівне; Слов'янськ : Підприємець Маторін Б. І., 2011. 324 с.
43. Локшина О. І. Європейська довідкова система як інструмент упровадження компетентнісного підходу в освіту країн – членів Європейського Союзу. Педагогіка і психологія. 2007. № 1. С. 131-142.
44. Максименко С. Д. *Генеza здійснення особистості: у 2 т.* Т. 1. Київ: КММ, 2019. 424 с.
45. Максименко С. Д. *Механізми розвитку особистості.* Збірник наукових праць «Проблеми сучасної психології», 2018. № 40, с. 7–23.
46. Максименко С., Максименко К., Ірхін Ю. *Системність психіки людини і психології навчання.* Збірник наукових праць «Проблеми сучасної психології», 2020. № 50, с. 146-166.
47. Малафійк І. В. Дидактика новітньої школи : навч. посіб. Київ : Видавничий Дім «Слово», 2014. 632 с.
48. Мартиненко О. В. Використання соцмереж як засобу формування математичної компетентності майбутніх учителів математики [Текст]. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології : науковий журнал / МОН України, Сумський держ. пед. ун-т ім. А. С. Макаренка ; [редкол.: А. А. Сбруєва, О. Є. Антонова, Дж. Бішоп та ін.]. Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2016. № 2 (56). С. 339–346.

49. Математика через оновлення змісту освіти. Міжнародна науково-пактична конференція «Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики: до 70- річчя кафедри математики і теорії та методики навчання математики», 11 – 13 травня. Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. С. 43 – 44.
50. Матяш О. І., Кривошея М. І. Формування в учнів здатності до досліджень як педагогічна проблема. *Фізико-математична освіта*, 2025. 40 (2), 30–35.
51. Матяш О. І., Терепя А. В. Математика у творчості. Творчість у математиці: монографія. Вінниця, ТОВ «ТВОРИ», 2018. 283 с.
52. Матяш О., Кривошея М. Психолого-педагогічні аспекти організації та проведення математичних змагань учнів. *Науковий журнал*. 2025, №. 3, 19-30.
53. Михайленко Л. Ф. Розв'язування текстових задач як засіб формування математичної компетентності старшокласників. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : збірник наукових праць / 84 Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. Вінниця, 2016. Випуск 46. С. 37-41
54. Мінтій І. С. Математичне моделювання та прикладні задачі в шкільному курсі математики. *Математика в школі*. 2007. № 1 (67). С. 3-8.
55. Морзе Н. В., Василенко С. В., Смирнова-Трибульська Є. М. Деякі результати дослідження в галузі формування цифрової компетентності вчителів закладів середньої освіти. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. 2021. Вип. 11. С. 54–69.
56. Наумук І., Наумук О. Сучасні стратегії та методики формування критичного мислення у здобувачів освіти. *Науковий вісник*. 2024. № 2. С. 75–82.
57. Нікітіна Ю. Розв'язування текстових задач способом моделювання. *Початкова освіта*. 2009. № 44 (524). С. 6-7.
58. Нова українська школа : poradnik dla vchytelja / za zag. red. H. M. Bibik. Київ : Літера ЛТД, 2019. 208 с.

59. Нова українська школа : poradnik dla vchytelja / pid zag. red. H. M. Bibik. Kyiv : TOB «Vydavnychij dim «Plyady», 2017. 206 s.
60. Онопрієнко О. Предметна математична компетентність як дидактична категорія. Початкова школа. 2010. № 11. С.46–50.
61. Онопрієнко О., Листопад Н., Скворцова С. Компетентнісний підхід у навчанні математики. Київ: Ред. газет з дошк. та початк. освіти, 2014. 128 с.
62. Орел О. В. Формування математичної компетентності молодших школярів: історія і сьогодення. Молодий вчений. 2017. № 4.3 (44.3). С. 171–174.
63. Павелків Р. В. Вікова психологія : підр. Київ, 2015. 469 с.
64. Павелко В. В. Моделювання як важлива умова забезпечення розуміння молодшими школярами логіки розв'язування математичних задач. URL: Режим доступу : <file:///C:/Documents%20and%20Settings/Admin/NZTNPU>
65. Паламар С. Компетентнісний підхід як методологічний орієнтир модернізації сучасної освіти. Освітологічний дискурс, 2018. С. 267-278.
66. Підгорецька Н.С. Умови розвитку логічного мислення молодших школярів. 2020. Чернівці: Орбіта. 128 с.
67. Полушкін П. М. Вікова фізіологія та валеологія людини : посібник до вивчення курсу. Донецьк : ДНУ, 2015. 138 с.
68. Пометун О. Запровадження компетентнісного підходу – перспективний напрям розвитку сучасної освіти. URL: <http://visnyk.iatp.org.ua>
69. Пометун О. Компетентнісний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти. Рідна школа. 2005. № 1 (900). С. 65-70.
70. Раков С. А. Математична освіта : компетентнісний підхід з використанням ІКТ : монографія. Харків : Факт, 2005. 360 с.
71. Раков С.А. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти. Математика в школі. 2007. № 5. С.2-7.
72. Романишин Р. Я. Використання знаково-символічних засобів в організації обчислювальної діяльності молодших школярів. *Матеріали звітної наукової веб-конференції викладачів, докторантів, аспірантів університету за 2019 рік ДВНЗ «Прикарпатський національний*

- університет імені Василя Стефаника», м. Івано-Франківськ, 6-8 квітня 2020 р. Івано-Франківськ, 2020. С. 195–197.*
73. Романишин Р. Я. Обчислювальна діяльність молодших школярів за трьома типами навчання: психологічний аспект. Неперервна освіта нового сторіччя: досягнення та перспективи : матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, м. Запоріжжя, 12-18 травня 2020 р. Запоріжжя, 2020. № 2(39).
 74. Рудницька Н. Ю., Розвиток математичної компетентності учнів початкової школи в умовах нової освітньої парадигми. Специфіка фахової підготовки майбутніх учителів на засадах компетентнісного підходу: досвід, реалії, перспективи. Збірник матеріалів Всеукраїнської з міжнародною участю науково-практичної конференції 29 листопада 2022 року) / за заг. ред. І.В. Голубовська – Житомир: ФО-П «Н.М.Левковець», 2022. С 63-66.
 75. Рябова З. Моделювання та проектування як ефективні засоби забезпечення якості надання освітніх послуг. Теорія та методика управління освітою. 2012. № 8. С. 12–16.
 76. Савченко О. Я. Дидактика початкової освіти: підручн. К.: Грамота, 2012. 504 с.
 77. Сергієнко О.П. Педагогічна психологія : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури. 2012. 168 с.
 78. Скворцова С., Онопрієнко О. Методика навчання математики у 3–4 класах закладів загальної середньої освіти на засадах інтегративного і компетентнісного підходів. Київ: Ранок, 2020. 320 с.
 79. Слепкань З.И. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе. Киев, 1983. 192 с.
 80. Слепкань З.І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики. Тернопіль: Підручники і посібники, 2004. С.3-10
 81. Сорочак, В. О. Моделювання уроку математики в умовах НУІІІ = The Modelling of Math Lessons in the New Ukrainian School Conditions : кваліфікаційна робота на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр» / В. О.

- Сорочак ; наук. керівник к.пед.н., доцент І. М. Раєвська ; Міністерство освіти і науки України ; Херсонський держ. ун-т, Педагогічний ф-т, Кафедра природничо-математичних дисциплін та логопедії. Херсон : ХДУ, 2020. 70 с.
82. Стан сформованості читацької та математичної компетентностей випускників початкової школи закладів загальної середньої освіти. Український центр оцінювання якості освіти, 2019 URL: https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/11/Buklet_MDYAPO.pdf (Дата звернення: 01.10.2024 р.).
 83. Степанчук Ю. С. Формування математичної компетентності молодших школярів засобами інтегрованого навчання. Освіта і наука, 2021. Вип. 1. URL: <https://e-journals.npu.edu.ua/index.php/on/article/download/457/378> (Дата звернення: 16.08.2025).
 84. Степко М. Компетентнісний підхід : його сутність. Що є прийнятним, а що проблемним для вищої освіти України? Вища освіта України. 2009. № 1. С.43-58.
 85. Стрілець С. І., Запорожченко Т. П. Формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкових класів засобами інноваційних технологій: моногр. Чернігів: Десна Поліграф, 2019. 204 с.
 86. Тарасенкова Н. А. Компетентнісний підхід у навчанні математики: теоретичний аспект. Математика в рідній школі. 2016. № 11 (179). С. 26– 30.
 87. Типові освітні програми для закл. загальної середньої освіти: 1-2 та 3-4 класи. Київ : Видавництво «Світоч», 2019. 336 с.
 88. Фефілова, Т. В. Використання способу математичного моделювання в початковому курсі математики під час розв'язування задач. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології : науковий журнал / МОН України, Сумський держ. пед. ун-т ім. А. С. Макаренка ; [редкол.: А. А. Сбруєва, О. Є. Антонова, Дж. Бішоп та ін.]. Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2015. № 8 (52). С. 94–103.

89. Хомич Л. О. *Психолого-педагогічні основи формування пізнавальної активності учнів початкової школи*. Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2015. 212 с.
90. Хоружа Л. Л. Компетентнісний підхід в освіті: ретроспективний погляд на розвиток ідеї. Педагогічна освіта : теорія і практика : збірник наукових праць. К. : КМПУ імені Б.Д. Грінченка, 2007. № 7. (Серія «Психологія. Педагогіка»). 202 с.
91. Чкана Я., Мартиненко О. Критичне та математичне мислення в структурі математичної компетентності майбутніх учителів математики. Фізико-математична освіта. 2024. Вип. 39 (5). С. 41–45.

ДОДАТКИ

Додаток А

Система завдань для розвитку математичної діяльності

Завдання 1. Порівняння чисел

Вказівка для учня. Порівняй числа 567 та 675. Яке з них більше і на скільки?

Методичний коментар. Це завдання сприяє розвитку навичок порівняння чисел, що є основою для розуміння величин та їх взаємозв'язків.

Очікуваний результат. Учень вміє порівнювати числа, розуміє поняття більше/менше, що є основою для подальших математичних операцій.

Завдання 2. Додавання та віднімання багатоцифрових чисел

Вказівка для учня. Обчисли: $4567 + 2345$ та $6789 - 1234$.

Методичний коментар. Виконання таких обчислень розвиває вміння працювати з багатоцифровими числами, що є важливим етапом у вивченні арифметики.

Очікуваний результат. Учень вільно оперує з багатоцифровими числами, виконує додавання та віднімання в межах 10000.

Завдання 3. Множення та ділення багатоцифрових чисел

Вказівка для учня. Обчисли: 123×45 та $6789 \div 23$.

Методичний коментар. Це завдання сприяє розвитку навичок множення та ділення багатоцифрових чисел, що є необхідним для розв'язування більш складних задач.

Очікуваний результат. Учень вміє виконувати множення та ділення багатоцифрових чисел, розуміє алгоритм виконання цих операцій.

Завдання 4. Розв'язування текстових задач

Вказівка для учня. Прочитай задачу: «У класі 25 учнів. 15 з них принесли книжки. Скільки учнів не принесли книжки?» Розв'яжи задачу.

Методичний коментар. Розв'язування текстових задач розвиває вміння аналізувати умови задачі, виділяти необхідні дані та застосовувати математичні операції для знаходження відповіді.

Очікуваний результат. Учень вміє розв'язувати текстові задачі, застосовує математичні операції для знаходження відповіді.

Завдання 5. Побудова графіків

Вказівка для учня. Побудуй стовпчиковий графік, що відображає кількість учнів, які принесли книжки, за кожен день тижня.

Методичний коментар. Побудова графіків розвиває вміння аналізувати та представляти дані у візуальній формі, що є важливою складовою математичної компетентності.

Очікуваний результат. Учень вміє будувати графіки, аналізувати та інтерпретувати представлені дані.

Завдання 6. Вимірювання величин

Вказівка для учня. Виміряй довжину столу та ширину дошки в класі. Запиши виміряні величини в сантиметрах.

Методичний коментар. Вимірювання величин розвиває вміння використовувати одиниці вимірювання та розуміти їх значення.

Очікуваний результат. Учень вміє вимірювати величини, використовує відповідні одиниці вимірювання.

Завдання 7. Розв'язування рівнянь

Вказівка для учня. Розв'яжи рівняння: $x + 15 = 30$.

Методичний коментар. Розв'язування рівнянь розвиває логічне мислення та вміння працювати з алгебраїчними виразами.

Очікуваний результат. Учень вміє розв'язувати прості рівняння, застосовує знання для знаходження невідомих величин.

Завдання 8. Порівняння дробів

Вказівка для учня. Порівняй дроби $\frac{3}{4}$ та $\frac{1}{4}$. Який з них більший?

Методичний коментар. Порівняння дробів розвиває вміння працювати з дробовими величинами та розуміти їх взаємозв'язки.

Очікуваний результат. Учень вміє порівнювати дроби, розуміє поняття більше/менше для дробових величин.

Завдання 9. Розв'язування задач на пропорції

Вказівка для учня. Якщо 3 яблука коштують 12 гривень, скільки коштує 5 яблук?

Методичний коментар. Розв'язування задач на пропорції розвиває вміння застосовувати пропорційні відношення для вирішення практичних задач.

Очікуваний результат. Учень вміє розв'язувати задачі на пропорції, застосовує знання для вирішення практичних ситуацій.

Завдання 10. Розв'язування задач на рух

Вказівка для учня. Потяг рухається зі швидкістю 60 км/год. Скільки часу він буде в дорозі, якщо відстань до пункту призначення 180 км?

Методичний коментар. Розв'язування задач на рух розвиває вміння застосовувати формули для обчислення часу, швидкості та відстані.

Очікуваний результат. Учень вміє розв'язувати задачі на рух, застосовує відповідні формули для обчислень.

Завдання 11. Розв'язування задач на площу

Вказівка для учня. Обчисли площу прямокутника зі сторонами 8 см та 12 см.

Методичний коментар. Розв'язування задач на площу розвиває вміння застосовувати формули для обчислення площі геометричних фігур.

Очікуваний результат. Учень вміє обчислювати площу прямокутника, застосовує відповідні формули.

Завдання 12. Розв'язування задач на об'єм

Вказівка для учня. Обчисли об'єм куба зі стороною 5 см.

Методичний коментар. Розв'язування задач на об'єм розвиває вміння застосовувати формули для обчислення об'єму геометричних фігур.

Очікуваний результат. Учень вміє обчислювати об'єм куба, застосовує відповідні формули.

Завдання 13. Розв'язування задач на час

Вказівка для учня. Якщо зараз 14:30, скільки часу залишилось до 18:00?

Методичний коментар. Розв'язування задач на час розвиває вміння працювати з поняттям часу та розуміти його вимірювання.

Очікуваний результат. Учень вміє обчислювати проміжки часу, розуміє поняття часу.

Завдання 14. Розв'язування задач на гроші

Вказівка для учня. У хлопчика було 50 гривень. Він купив 2 квіткові горщики по 15 гривень кожен і маленький горщик за 10 гривень. Скільки грошей у нього залишилося?

Методичний коментар. Розв'язування задач на гроші розвиває вміння працювати з грошовими одиницями та здійснювати арифметичні операції з ними.

Очікуваний результат. Учень вміє здійснювати операції з грошовими одиницями, розуміє їх значення.

Завдання 15. За 3 зошити заплатили 36 гривень. Скільки коштують 5 таких самих зошитів.

Вказівка для учня. Знади сталу величину.

Методичний коментар. Розв'язування задач на пропорційні величини формує вміння учнів знаходити ціну одиниці та використовувати її для розв'язання практичних задач.

Очікуваний результат. Учень уміє знаходити ціну одиниці, застосовує знання для розв'язання повсякденних ситуацій.

Завдання 16. Розв'язування задач на середнє арифметичне

Вказівка для учня. Обчисли середнє арифметичне чисел 12, 15, 18, 20.

Методичний коментар. Розв'язування задач на середнє арифметичне розвиває вміння знаходити середнє значення набору чисел.

Очікуваний результат. учень вміє обчислювати середнє арифметичне набору чисел, аналізувати дані та робити висновки на основі отриманого результату, що відповідає розвитку компетентності у використанні математичних знань для практичного застосування.

Завдання 17. Побудова моделей числових задач

Вказівка для учня. Намалюй схему задачі: «У саду росте 12 яблунь і 8 груш. Скільки всього дерев росте у саду?»

Методичний коментар. Це завдання допомагає учням відображати умову задачі на схемі, виділяти суттєві елементи та встановлювати зв'язки між числами.

Очікуваний результат. Учень уміє створювати наочні моделі задач, формує навички абстрагування та аналізу даних.

Завдання 18. Виявлення закономірностей

Вказівка для учня. Подивись на послідовність чисел: 2, 4, 6, 8. Яке наступне число?

Методичний коментар. Учні навчаються виявляти закономірності, робити прогноз на основі послідовностей, що розвиває логічне мислення.

Очікуваний результат. Учень вміє помічати закономірності та застосовувати їх для передбачення наступного елемента.

Завдання 19. Робота з текстовими моделями

Вказівка для учня. Прочитай текст задачі: «У класі 20 учнів, 12 хлопців і решта дівчата. Скільки дівчат у класі?» Зроби схему та розв'яжи задачу.

Методичний коментар. Задача сприяє розвитку умінь виділяти дані, будувати модель задачі та виконувати обчислення.

Очікуваний результат. Учень вміє перетворювати текстову умову на математичну модель та розв'язувати її.

Завдання 20. Робота з таблицями

Вказівка для учня. Заповни таблицю, що показує кількість книг у різних класах:

Клас	Книги
4-А	?
4-Б	?

Методичний коментар. Учні вчаться структурувати інформацію, аналізувати її та використовувати для обчислень.

Очікуваний результат. Учень вміє організовувати інформацію у таблицю та робити висновки на основі даних.

Завдання 21. Розв'язування складених задач

Вказівка для учня. У кошику 15 яблук, з'їли 7, а потім додали ще 9. Скільки яблук у кошику?

Методичний коментар. Завдання розвиває навички роботи зі складеними арифметичними діями та логічним плануванням розв'язку.

Очікуваний результат. Учень вміє послідовно виконувати дії над числами, застосовує логіку при розв'язуванні складених задач.

Завдання 22. Побудова геометричних фігур

Вказівка для учня. Намалюй прямокутник із довжиною 8 см і шириною 5 см, потім обчисли його периметр.

Методичний коментар. Завдання розвиває просторове мислення, вміння будувати геометричні фігури та застосовувати формули для розрахунків.

Очікуваний результат. Учень уміє будувати фігури, обчислювати периметр та використовувати знання на практиці.

Завдання 23. Використання дробів у задачах

Вказівка для учня. На уроці малювання $\frac{3}{4}$ фарби витратили на синій колір, решту на червоний. Скільки фарби залишилось для червоного?

Методичний коментар. Завдання формує навички роботи з дробами та частинами цілого, розвиває логічне мислення.

Очікуваний результат. Учень розуміє дроби, вміє застосовувати їх для вирішення практичних ситуацій.

Завдання 24. Задачі на множення та ділення з великими числами

Вказівка для учня. У школі 125 учнів. Кожен отримав по 4 олівці. Скільки олівців потрібно всього?

Методичний коментар. Завдання розвиває вміння застосовувати множення та ділення у реальних ситуаціях, що формує компетентність у практичному використанні математики.

Очікуваний результат. Учень уміє застосовувати арифметичні дії у практичних задачах.

Завдання 25. Задачі на комбінування

Вказівка для учня. В корзині 6 червоних яблук і 4 зелених. Скільки всього способів обрати по одному яблуку кожного кольору?

Методичний коментар. Завдання розвиває комбінаторне мислення та навички планування варіантів розв'язку.

Очікуваний результат. Учень розуміє принцип комбінування, вміє застосовувати його для вирішення задач.

Завдання 26. Задачі на порівняння

Вказівка для учня. У класі 4-А – 18 хлопців, у класі 4-Б – 15. На скільки більше хлопців у 4А, ніж у 4Б?

Методичний коментар. Завдання розвиває навички порівняння чисел, аналізу та логічного мислення.

Очікуваний результат. Учень уміє порівнювати величини, робити висновки та обґрунтовувати результат.

Завдання 27. Задачі на планування дій

Вказівка для учня. Тато купив 3 пакети молока по 2 літри кожен. Скільки літрів молока всього? Склади план дій для розв'язку.

Методичний коментар. Завдання формує навички планування розв'язку та організації обчислень.

Очікуваний результат. Учень вміє створювати план дій і виконувати його для отримання правильного результату.

Завдання 28. Задачі на просторову орієнтацію

Вказівка для учня. На аркуші паперу намалюй кімнату 10×8 квадратиків. Постав у ній стіл 3×2 квадратики та 4 стільці. Покажи розташування меблів.

Методичний коментар. Завдання розвиває просторове мислення, уміння будувати моделі та аналізувати розташування об'єктів.

Очікуваний результат. Учень вміє використовувати площинні моделі для розташування предметів, розвиває просторову уяву.

Завдання 29. Задачі на логічні операції

Вказівка для учня. У коробці лежать 5 червоних, 3 синіх та 2 зелені олівці. Які олівці залишаться, якщо взяти всі сині та зелені?

Методичний коментар. Завдання спрямоване на розвиток логічного мислення, виділення суттєвих елементів та аналізу результатів дій.

Очікуваний результат. Учень вміє застосовувати логічні операції для вирішення практичних задач.

Завдання 30. Задачі на інтеграцію знань

Вказівка для учня. У саду росло 10 яблунь і 6 груш. Кожне дерево дає по 8 кг фруктів. Скільки всього кг фруктів? Склади малюнок та обчисли результат.

Методичний коментар. Завдання інтегрує знання з арифметики та роботи з моделями, сприяє розвитку умінь представляти ситуації у графічній формі.

Очікуваний результат. Учень вміє поєднувати арифметичні обчислення та графічні моделі для вирішення комплексних задач.