

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Фізико-математичний факультет
Кафедра математики та методики її навчання**

**МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ТЕМИ «ДЕСЯТКОВІ ДРОБИ» УЧНІВ
5 КЛАСУ В УМОВАХ ІНКЛЮЗИВНОЇ ОСВІТИ**

Кваліфікаційна робота студентки
групи МІм-24
ступінь вищої освіти «магістр»
спеціальності
014.04 Середня освіта (Математика)
Раксєєвої Алли Сергіївни
Керівник канд. пед. наук, доцент
Польгун К. В.

ЗАПЕВНЕННЯ

Я, Раксеева Алла Сергіївна, розумію і підтримую політику Криворізького державного педагогічного університету з академічної доброчесності. Запевняю, що ця кваліфікаційна робота виконана самостійно, не містить академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Я не надавала і не одержувала недозволену допомогу під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають покликання на відповідне джерело.

Із чинним Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату в роботах здобувачів вищої освіти Криворізького державного педагогічного університету ознайомлена. Чітко усвідомлюю, що в разі виявлення у кваліфікаційній роботі порушення академічної доброчесності робота не допускається до захисту або оцінюється незадовільно.



ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. Теоретичні основи вивчення десяткових дробів учнями 5 класу в умовах інклюзивної освіти.....	7
1.1. Інклюзивна освіта: поняття, принципи та особливості.....	7
1.2. Поняття десяткового дробу та його роль у шкільному курсі математики.....	11
1.3. Аналіз діючих програм та підручників з математики для учнів 5 класу.....	14
Висновки до розділу 1.....	20
РОЗДІЛ 2. Методичні особливості узагальнення і систематизації знань під час вивчення теми «Десяткові дроби».....	23
2.1. Логіко-математичний аналіз теми «Десяткові дроби».....	23
2.2. Технології узагальнення і систематизації знань під час вивчення теми «Десяткові дроби».....	29
2.3. Узагальнення і систематизація знань з теми «Десяткові дроби».....	34
Висновки до розділу 2.....	44
ВИСНОВКИ.....	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	50

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Сучасний освітній простір України трансформується відповідно до принципів доступності, рівності та врахування індивідуальних потреб кожного здобувача освіти. Законодавчо закріплене право кожної дитини на освіту, що відповідає її можливостям і потребам, передбачає створення умов для залучення учнів з особливими освітніми потребами до навчання у звичайних класах закладів загальної середньої освіти. Інклюзивна освіта дедалі інтенсивніше розглядається не як окрема модель підтримки, а як базовий компонент якісної школи, що забезпечує рівний доступ до змісту навчання та сприяє соціалізації всіх учнів.

Перехід у 5 клас є важливим етапом у навчальній траєкторії дитини: змінюється структура навчання, вимоги до самостійності, обсяг матеріалу та рівень абстракції. Ці зміни особливо відчуються для учнів з особливими освітніми потребами, які стикаються з додатковими труднощами адаптації. Тема «Десяткові дробы» є одним із фундаментальних компонентів курсу математики 5 класу, оскільки виступає основою подальшого вивчення алгебраїчних виразів, пропорцій, відсотків, перетворень числових форм. Саме тому методично виважене, поетапне та доступне опрацювання цього змістового блоку є критично важливим у контексті інклюзивного навчання.

Потреба у науковому дослідженні зумовлена кількома чинниками. По-перше, сучасна шкільна математика має бути зорієнтована на формування практичних умінь, розвиток логічного, структурного та варіативного мислення, що значною мірою залежить від використаних методів та дидактичних прийомів. По-друге, питання адаптації та модифікації навчального матеріалу для учнів різних категорій – з порушеннями інтелектуального розвитку, слуху, зору, опорно-рухового апарату, РАС – потребує науково обґрунтованих методичних підходів, які будуть водночас ефективними, наочними та такими, що не перевантажують дитину. По-третє, в українських школах досі бракує систематизованих методичних матеріалів, що стосуються саме навчання

математики в інклюзивних класах, особливо на етапі адаптації учнів до середньої школи.

Наявний досвід педагогів-практиків, науковців у галузі спеціальної та інклюзивної педагогіки, психології розвитку підтверджує, що ефективність навчання дітей з ООП значною мірою залежить від застосування спеціальних методичних стратегій: диференціації, поетапної підтримки, візуалізації, інтеграції цифрових інструментів, створення позитивного освітнього середовища. Отже, вибір теми магістерської роботи пов'язаний із необхідністю вдосконалення методики навчання математики у 5 класі в умовах інклюзивного освітнього середовища, а також практичною важливістю розроблення навчальних матеріалів, адаптованих для різних категорій учнів.

Об'єкт дослідження – процес навчання учнів 5 класу теми «Десяткові дроби» в умовах інклюзивної освіти.

Предмет дослідження – методика навчання теми «Десяткові дроби» учнів інклюзивного 5 класу.

Мета дослідження – визначити й обґрунтувати методичні особливості навчання теми «Десяткові дроби» учнів 5 класу в умовах інклюзивної освіти та розробити систему навчальних матеріалів, доступних для використання на практиці.

Відповідно до мети поставлено такі завдання дослідження:

1. Проаналізувати науково-методичну літературу та чинні підручники щодо особливостей викладання теми «Десяткові дроби» у 5 класі.
2. Охарактеризувати сучасний стан інклюзивної освіти в Україні та провідні світові підходи до організації навчання дітей з особливими освітніми потребами.
3. Визначити можливості використання інформаційно-комунікаційних технологій, візуальних та інтерактивних засобів під час опрацювання теми «Десяткові дроби».
4. З'ясувати специфіку навчання учнів з ООП у різних форматах (очному, змішаному, дистанційному).

5. Розробити методичні рекомендації, дидактичні матеріали та конспект уроку з теми «Десяткові дроби» для інклюзивного класу.

Для досягнення мети використано такі методи дослідження:

теоретичні: аналіз, синтез, порівняння, узагальнення психолого-педагогічної та методичної літератури;

емпіричні: спостереження за навчальним процесом у 5 класах з інклюзивним навчанням, опитування педагогів та батьків щодо особливостей організації підтримки учнів з ООП, аналіз індивідуальних програм розвитку, навчальних досягнень і труднощів учнів;

практичні: моделювання уроку, створення дидактичних матеріалів, розробка адаптованих вправ різних рівнів складності.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що розроблені методичні матеріали, рекомендації та конспекти уроків можуть бути використані вчителями математики під час роботи в інклюзивних класах, асистентами вчителів, здобувачами педагогічної освіти під час проходження практики, а також можуть слугувати основою для подальшого удосконалення навчально-методичного забезпечення з теми «Десяткові дроби» у 5 класі.

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота складається зі вступу, двох розділів, висновків та списку використаних джерел.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ ДЕСЯТКОВИХ ДРОБІВ УЧНЯМИ 5 КЛАСУ В УМОВАХ ІНКЛЮЗИВНОЇ ОСВІТИ

1.1. Інклюзивна освіта: поняття, принципи та особливості

Реформування сучасної української освіти, зокрема впровадження концепції Нової української школи та компетентнісного підходу, відбувається в умовах зростаючого усвідомлення необхідності забезпечення рівних можливостей для кожної дитини, незалежно від її індивідуальних освітніх потреб, стану здоров'я, соціального середовища чи культурного досвіду[17]. Водночас українське суспільство активно долає наслідки багаторічної сегрегаційної моделі навчання, за якої значна частина дітей з відхиленнями психофізичного розвитку була відокремлена від звичайних шкіл і позбавлена можливості повноцінно взаємодіяти з однолітками[5]. Саме тому інклюзивна освіта сьогодні розглядається не як окремий проєкт чи тимчасова ініціатива, а як стратегічний напрям розвитку всієї системи загальної середньої освіти, спрямований на прийняття різноманіття та побудову освітнього простору, доступного й відкритого для кожного[7].

У міжнародних нормативних документах інклюзивна освіта визначається як процес реагування на різноманіття навчальних потреб усіх здобувачів освіти шляхом розширення їхньої участі у навчанні та соціальній взаємодії і зменшення різних форм виключення з освітнього середовища[10]. Такий підхід наголошує: інклюзія ґрунтується не на медичній моделі, яка пояснює труднощі навчання виключно станом здоров'я дитини, а на соціальній моделі, що розглядає бар'єри в навчанні як результат недосконалості середовища, організації навчання, методики та культури взаємодії[4]. Це означає, що головною задачею школи стає не спроба змінити дитину під «єдині стандарти», а адаптація навчального процесу таким чином, щоб він був доступний для кожного учня – з урахуванням темпу, стилю мислення, сенсорних особливостей та рівня підготовки[4].

В українському законодавстві інклюзивне навчання трактується як форма організації освітнього процесу, що забезпечує здобуття освіти за місцем

проживання з урахуванням індивідуальних потреб та можливостей учнів і ґрунтується на принципах недискримінації, педагогічної підтримки та розумного пристосування[9]. Нормативні акти, що регулюють інклюзію, передбачають рівність доступу до освіти для дітей з особливими освітніми потребами, створення інклюзивних класів, розроблення індивідуальних програм розвитку, участь асистента вчителя, впровадження корекційно-розвиткових послуг та наявність матеріально-технічних умов для організації навчання[15].

Ключовими поняттями, що окреслюють зміст інклюзивної освіти, є: особи з особливими освітніми потребами, інклюзивний клас, індивідуальна програма розвитку, розумне пристосування та універсальний дизайн навчання[13]. Особи з особливими освітніми потребами – це здобувачі освіти, які через особливості психофізичного розвитку або інші чинники потребують додаткової підтримки в організації навчання, структурі матеріалу, темпі роботи чи засобах оцінювання[16]. Важливо, що визначальним не є діагноз, а реальні труднощі, які перешкоджають опануванню освітніх результатів[17].

Інклюзивний клас у сучасній школі є не лише фізичним простором, де навчаються учні з типовим розвитком і діти з ООП, а й соціально-педагогічною моделлю взаємодії, що забезпечує участь кожного здобувача освіти у всіх видах шкільної активності. Вчитель у такому класі має враховувати великий спектр індивідуальних відмінностей, адаптуючи навчальні матеріали, методи викладання та шляхи оцінювання[6]. Асистент учителя виступає партнером і співавтором навчального процесу, допомагаючи створити умови для активної участі дитини в роботі класу[4].

Індивідуальна програма розвитку (ІПР) є основним документом, що визначає освітню траєкторію учня з ООП[4]. Вона містить цілі, завдання, адаптації та модифікації змісту, рекомендації фахівців, форми оцінювання та інші індивідуальні потреби. Саме ІПР забезпечує узгодженість дій педагогів, батьків та фахівців, що супроводжують дитину[1].

Важливе місце в інклюзивній освіті займає поняття розумного пристосування[5]. Це цілеспрямована зміна середовища, підходів і методів

навчання, що усуває бар'єри в навчанні, але не знижує змістових вимог. Наприклад, зменшення обсягу письмової роботи для учня з дисграфією не означає, що він звільняється від обов'язку опанувати математичні результати; натомість змінюється форма виконання завдання[9].

Концепція універсального дизайну навчання (УДН) передбачає створення освітнього середовища, яке від самого початку враховує різні стилі навчання, можливості та когнітивні особливості учнів. УДН ґрунтується на трьох принципах: множинності способів представлення інформації, множинності способів дії та вираження результатів, множинності форм залучення та мотивації. Це означає, що навчальний матеріал має бути поданий так, щоб його могли сприйняти учні з різними сенсорними, інтелектуальними та емоційними особливостями[6].

Важливим етапом розвитку інклюзивної освіти став перехід від інтеграційної моделі до власне інклюзивної. Інтеграція означала включення дітей з ООП у загальноосвітні заклади, але відповідальність за адаптацію покладалася переважно на дитину. Інклюзія ж передбачає адаптацію середовища під потреби учня, тобто зміну шкільних практик, а не зміни особистості[12].

Важливим принципом інклюзивної освіти є недискримінація[7]. Це означає, що відмова в зарахуванні до школи, обмеження доступу до освітніх ресурсів, або штучне заниження вимог порушують права дитини та суперечать законодавству. Учень з ООП має отримувати підтримку, а не зменшені стандарти, оскільки метою є не формальна присутність у класі, а досягнення освітніх результатів у доступний спосіб[13].

Іншим фундаментальним принципом є визнання цінності та унікальності кожної дитини. Інклюзивне навчання спирається на припущення, що різноманіття є природною характеристикою людського розвитку, і саме в цьому різноманітті школа може знайти власний потенціал розвитку.

Принцип індивідуалізації є ключовим у роботі вчителя математики. Адже діти засвоюють складні теми, такі як «Десяткові дробы», у різному темпі, за допомогою різних стратегій і з різною потребою в підтримці[5]. Одним учням

необхідні наочні моделі, іншим – покрокові інструкції, а третім – скорочення кількості завдань або використання цифрових інструментів.

Участь дитини в житті класу є невід’ємним компонентом інклюзії. Ідеться не лише про академічний аспект, а й про соціальну участь: групові завдання, взаємодопомога, проекти, спільні обговорення. Дитина має бути не «спостерігачем», а активним учасником навчального процесу[5].

Інклюзивна освіта неможлива без командної взаємодії. Ефективність навчання учня з ООП забезпечує спільна робота вчителя, асистента, психолога, логопеда, реабілітолога, фахівців ІРЦ та батьків. Саме командний підхід дозволяє забезпечити комплексну підтримку й узгодженість дій[6].

Не менш важливим є принцип створення безпечного емоційного середовища. Для учнів з ООП страх помилки, висока тривожність або складність адаптації до нового колективу можуть стати серйозними бар’єрами. Тому на уроках математики важливо формувати культуру помилки, толерантність та взаємоповагу[9].

Особливості інклюзивного навчання в 5 класі пов’язані зі зміною структури навчального процесу. Збільшується кількість предметів, у яких працюють різні вчителі, зростають темп, вимоги до самостійності та обсяг інформації. Це потребує адаптації вимог і методики навчання.

У контексті теми «Десяткові дробі» труднощі можуть виникати в учнів із порушеннями інтелектуального розвитку, розладами спектра аутизму, порушеннями слуху або зору, а також у дітей, які мають труднощі з концентрацією, пам’яттю чи просторовим мисленням. Тому структурована, поетапна, наочно підкріплена подача матеріалу є необхідною умовою успішного навчання.

Інклюзивна освіта стикається й з низкою бар’єрів. Це кадрові обмеження, недостатня методична підготовка, відсутність матеріально-технічного забезпечення, високе навантаження на вчителя та стереотипи щодо можливостей дітей з ООП[1].

Попри складнощі, інклюзивна освіта має значні переваги для всіх учасників освітнього процесу. Учні з ООП отримують підтримку та можливість навчатися в реальному соціальному середовищі[7]. Учні з типовим розвитком формують емпатію, толерантність і навички взаємодопомоги[6]. Учителі отримують можливість професійного зростання, а школа – ресурс розвитку та підвищення якості освіти.

Таким чином, інклюзивна освіта є системною характеристикою сучасної школи, що визначає підходи до планування, організації та оцінювання навчального процесу. Для методики навчання теми «Десяткові дробі» інклюзія задає необхідність розроблення гнучких, доступних, наочних і адаптивних засобів навчання, які забезпечать можливість сформулювати навчальні результати для всіх учнів, незалежно від їхніх індивідуальних можливостей.

1.2. Поняття десяткового дробу та його роль у шкільному курсі математики

Поняття десяткового дробу посідає фундаментальне місце у шкільному курсі математики, оскільки саме з ним учні вперше системно стикаються в 5 класі, переходячи від початкових уявлень про дробі до більш узагальненої моделі подання числових величин у позиційній системі числення. У цьому розділі формується не лише набір технічних умінь, таких як порівняння десяткових дробів, округлення чи виконання арифметичних дій, але й глибоке розуміння структури числа, взаємозв'язку між цілою і дробовою частинами, залежності значення цифри від її позиції та зв'язку між звичайними і десятковими дробами. Саме на цьому етапі в учнів починає формуватися здатність бачити число як елемент числової прямої, а не лише як результат рахунку предметів. У цьому сенсі поняття десяткового дробу є переходом від дискретного мислення до неперервного, що становить один із головних інтелектуальних поступів у математичному розвитку школяра [7].

Природа десяткового дробу ґрунтується на властивостях десяткової позиційної системи числення, у якій значення кожної цифри залежить від її місця. Ціла частина представляє кількість одиниць, десятків, сотень і так далі,

тоді як дробова частина вводить поняття десятих, сотих, тисячних, десятитисячних, а відповідні розряди мають ваги $1/10$, $1/100$, $1/1000$, $1/10000$ і так далі. Наприклад, число 28,307 можна представити у вигляді $2 \times 10 + 8 \times 1 + 3 \times (1/10) + 0 \times (1/100) + 7 \times (1/1000)$. Цей розгорнутий запис дозволяє учневі побачити: позиція цифри визначає ступінь числа 10, з яким ця цифра множиться. Таким чином, десятковий дріб є не новим типом числа, а лише іншим способом запису звичайного дробу або змішаного числа. Наприклад, дріб $47/100$ – це просто 0,47, а дріб $125/1000$ – це 0,125.

Рушійною силою у формуванні цього поняття є розвиток здатності до переходу між звичайними і десятковими дробами. Якщо учневі показати, що $3/4 = 0,75$, а $7/10 = 0,7$, то у нього виникає перше узагальнення: десятковий дріб – це дріб зі знаменником 10, 100, 1000... Проте важливо підвести учня до більш глибокого розуміння – не всі дроби можна записати у вигляді десяткового дробу, але будь-який дріб зі знаменником, що має лише прості множники 2 і 5, може бути перетворений на скінченний десятковий. Наприклад, $15/8 = 1,875$, $9/20 = 0,45$, $11/25 = 0,44$. А дроби, у знаменнику яких міститься інший простий множник, як-от 3 або 7, перетворюються на нескінченні періодичні десяткові дроби: $1/3 = 0,(3)$, $2/7 = 0,(285714)$, $5/6 = 0,8(3)$. Ця властивість відкриває учневі важливий зв'язок між арифметикою дробів і теорією чисел – хоча б у елементарній формі [5].

Особливе значення десяткового дробу в шкільному курсі полягає в тому, що він є універсальним засобом подання чисел у всіх природничих предметах. У фізиці величини маси, швидкості, густини, температури подаються десятковими дробами. У хімії концентрації розчинів записують як 0,25%, 0,75 моль/л. У географії подають координати з точністю до тисячних градуса: $48,464^\circ$ N. У повсякденному житті ціни у магазині, відстані на картах, фінансові операції, банківські проценти – усе базується на десяткових дробах. Учень швидко помічає, що, наприклад, 14,99 грн психологічно ближче до 14 грн, ніж до 15 грн, а це веде до обговорення ролі точності та округлення у реальних задачах [5].

Тому важливо сформувати в учня розуміння, що десятковий дріб – це модель реальних величин. У задачі типу: «Швидкість автомобіля становила 72,4 км/год, а відстань – 148,48 км. Скільки часу він був у дорозі?» учень має виконати ділення $148,48 \div 72,4 \rightarrow 14848 \div 724 = 20,52$ год. У цьому прикладі десятковий дріб дозволяє уникнути громіздких обчислень зі звичайними дробами. Подібно, у задачі «У склянці 0,25 л соку, у графині – у 5 разів більше. Скільки соку у графині?» учень виконує множення $0,25 \times 5 = 1,25$ л, розуміючи, що множення десятих дробів – це продовження роботи з натуральними числами з подальшим переносом коми [1].

Значну увагу в методиці навчання приділяють тому, щоб учні глибоко розуміли процес порівняння десятих дробів. Типовою є помилка “0,8 менше від 0,75, бо 75 більше за 8”. Для усунення цієї помилки учні вчаться «вирівнювати» дроби: $0,8 \rightarrow 0,80$, $0,75 \rightarrow 0,75$, тоді порівняння стає очевидним. Інший важливий приклад – порівняння чисел 2,507 і 2,57. Завдяки доповненню нуля учні отримують $2,507 \rightarrow 2,507$ і $2,57 \rightarrow 2,570$, і тоді стає зрозуміло, що число зі «зайвим нулем усередині» може бути меншим за число з меншою кількістю цифр загалом. Тут важливо показати логіку позиційності: 507 тисячних менше, ніж 570 тисячних.

Округлення є ще одним центральним елементом цього підпункту, оскільки у шкільній практиці округлення пов’язане зі значною кількістю прикладних задач. Наприклад, у фінансових завданнях округлюють до копійок, у фізиці – до десятих або сотих, у геометрії – до цілих. Приклад: якщо довжина сторони квадрата становить 3,487 м і потрібно знайти периметр з точністю до десятих, учень робить $3,487 \times 4 = 13,948 \approx 13,9$ м. У задачах на відсотки округлення може бути вирішальним: за депозитом 7,3% на суму 2500 грн відсотки становлять $2500 \times 0,073 = 182,5$ грн, і при округленні до копійок відповідь буде 182,50 грн.

Арифметичні дії з десятих дробами не просто тренують техніку обчислень, а формують уміння працювати з числами у реалістичних контекстах. Наприклад, множення $0,16 \times 0,25 \rightarrow 16 \times 25 \div 10000 = 0,04$ демонструє, як знання структури числа дозволяє оптимізувати обчислення. Ділення $3,75 \div 1,25 \rightarrow 375 \div$

$125 = 3$ допомагає учням побачити взаємозв'язок між десятковими дробами і звичайними: $3,75 = 15/4$ і $1,25 = 5/4$, а тому $15/4 \div 5/4 = 3$. Подібні приклади показують, що десяткові дроби – це не «особливі числа», а просто зручніший спосіб запису тих самих величин.

У ролі десяткового дробу у шкільному курсі також закладений важливий когнітивний компонент – розвиток просторово-числових уявлень. Наприклад, при розміщенні на числовій прямій чисел $0,4$; $0,47$; $0,472$ учні переходять від дискретного мислення до розуміння неперервної величини. Числова пряма дозволяє учневі дізнатися, що між числами $0,4$ та $0,41$ існує нескінченно багато чисел, як-от $0,405$; $0,409$; $0,4095$, а це відкриває шлях до розуміння раціональних чисел у старших класах.

Нарешті, десятковий дріб є центральним поняттям для теми «Відсотки». Коли учень дізнається, що $12\% = 0,12$, а $0,07 = 7\%$, він отримує ключ до величезного спектра фінансових, економічних, статистичних задач. Наприклад, якщо ціна товару становила 640 грн і її зменшили на 7%, то обчислюється $640 \times 0,07 = 44,8$ грн, а нова ціна – $640 - 44,8 = 595,2$ грн. У задачах на пропорції десяткові дроби дозволяють уникнути складних дробових виразів: наприклад, для збільшення величини на 12% множимо на 1,12, а для зменшення на 15% – на 0,85.

Таким чином, поняття десяткового дробу пронизує всю подальшу математичну освіту – від звичайних дробів і відсотків до алгебраїчних виразів, рівнянь, функцій, геометричних обчислень, прикладної математики та економіки. Без чітко сформованих уявлень про десяткові дроби учневі буде надзвичайно складно опанувати рівняння типу $0,4x + 0,08 = 2,3$ або задачі на пропорції, як-от $0,75 : x = 1,5 : 3$.

1.3. Аналіз діючих програм та підручників з математики для учнів 5 класу

Аналіз чинних навчальних програм і підручників з математики для 5 класу доцільно починати з окреслення нормативного й концептуального поля, в якому вони створювалися. Перехід до базової середньої освіти в умовах Нової

української школи супроводжувався ухваленням оновленого Державного стандарту та модельних навчальних програм, що орієнтують укладачів програм і авторів підручників на компетентнісний, діяльнісний, особистісно орієнтований підхід, використання ІКТ, формувальне оцінювання, урахування різноманіття освітніх потреб учнів. У цих умовах математика 5 класу розглядається не лише як «продовження» початкової школи, а як важливий перехідний щабель, на якому закладається система понять, необхідна для подальшого опанування алгебри й геометрії. Саме тому рішення, які закладаються в програми та підручники щодо структурування змісту, логіки подачі матеріалу, співвідношення між тренувальними і проблемними завданнями, мають довготривалі наслідки для математичного розвитку учнів [7].

Для 5 класу затверджено кілька модельних програм з математики, що належать різним авторським колективам і по-різному конкретизують вимоги стандарту. Попри спільну нормативну основу, між ними існують відмінності в акцентах: одні програми є більш «класично» структурованими, з чітким послідовним проходженням змістових ліній (натуральні числа – дробы – десяткові дробы – елементи алгебраїчної мови), інші значно сильніше підкреслюють діяльнісність, інтеграцію з реальними контекстами, введення елементів статистики, фінансової грамотності, проєктної діяльності вже на рівні 5 класу. Це прямо відображається у підручниках, які розробляються до цих програм: кожен авторський колектив інтерпретує модельну програму у власній методичній логіці, пропонуючи певну систему понять, вправ, ілюстрацій і дидактичних ходів.

Характеризуючи діючі програми, можна виділити кілька спільних моментів. По-перше, всі вони декларують необхідність забезпечення наступності з початковою школою: у 5 класі передбачено блок повторення й узагальнення матеріалу 1–4 класів, що стосується натуральних чисел, величин, початкових геометричних уявлень. По-друге, кожна програма, хоча й у різних формулюваннях, фіксує, що учень наприкінці 5 класу має вміти оперувати не лише натуральними, а й дробовими числами, зокрема десятковими дробами,

виконувати з ними основні арифметичні дії, використовувати ці вміння в задачах, пов'язаних із довжиною, масою, часом, вартістю, площами простих фігур. По-третє, усі програми включають орієнтацію на формування загальнонавчальних і метапредметних умінь: уміння працювати з інформацією, аналізувати, робити висновки, аргументувати, співпрацювати в групі, здійснювати самооцінку й взаємооцінку [8].

Разом із тим, ступінь конкретизації очікуваних результатів і способів їх формулювання в різних програмах істотно відрізняються. У частині програм результати подано у вигляді детального переліку дій типу «учень пояснює...», «обґрунтовує...», «моделює...», «розв'язує задачі такого-то типу...», «застосовує математичні знання для...». Це полегшує авторам підручників розгортання змісту: під кожен результат можна підбирати приклади, завдання, ілюстрації, будувати сходинки від простих до складніших задач. В інших програмах результати сформульовані більш загально, і тоді між стандартом та конкретним навчальним матеріалом утворюється ширший простір для інтерпретацій. З одного боку, це дає вчителю більшу свободу, з іншого – підвищує вимоги до його методичної підготовки, адже саме вчитель має «дописувати» деталізацію змісту на рівні уроку, добору вправ, способів пояснення тощо.

На рівні підручників для 5 класу аналіз демонструє як значну спільність, так і помітну варіативність. Спільним є те, що більшість сучасних підручників містять вступний розділ або блок, присвячений повторенню матеріалу початкової школи, який слугує своєрідною діагностичною зоною: учень пригадує таблицю множення, властивості дій, роботу з величинами, прості геометричні фігури. Для вчителя це база для виявлення типових прогалин, які можуть згодом ускладнити опанування дробів і десяткових дробів. В одних підручниках цей блок подано компактно, в інших – досить розгорнуто, інколи навіть із введенням нових типів завдань (наприклад, прості елементи комбінаторики, статистики), що відразу «зміщує» акцент з відтворення знань на їх застосування [15].

Структура основних розділів підручників, як правило, відповідає модельним програмам: після повторення натуральних чисел і дій з ними йде

блок, пов'язаний з геометричним матеріалом, а далі – розділи, які готують учнів до опанування дробів і десяткових дробів. Водночас логіка введення теми «Десяткові дроби» різниться. У частині підручників спочатку детально опрацьовуються звичайні дроби (поняття дробу, чисельник і знаменник, порівняння звичайних дробів, приведення до спільного знаменника, додавання й віднімання дробів з однаковими знаменниками, прості задачі), і лише потім подається розділ «Десяткові дроби», де десятковий дріб показується як зручна форма запису дробів зі знаменником 10, 100, 1000 зі спиранням на попередньо сформовані уявлення. Така лінійна логіка є методично прозорою: учні бачать, що десятковий дріб – це «частковий випадок» звичайного дробу, який отримує особливий запис у десятковій системі числення.

В інших підручниках автори намагаються «розподілити» роботу із дробами на кілька етапів, уводячи деякі елементи десяткових дробів раніше, ще до повного опрацювання звичайних дробів. Наприклад, у задачах на довжину, масу, час, вартість уже на ранніх етапах можуть з'являтися значення типу 2,5 км, 1,75 л, 3,2 кг, 7,5 грн, які формально не пояснюються як «десятковий дріб», але реально вимагають від учнів інтуїтивного розуміння запису. З одного боку, це наближає математику до життєвих ситуацій, у яких діти давно бачать такі записи на цінниках, упаковках, шкалах приладів. З іншого – створює потенційний ризик формування поверхневих уявлень: учні можуть звикнути сприймати 2,5 як «два з половиною», не усвідомлюючи, що це $25/10$ або $250/100$, і потім мають труднощі з точним розумінням розрядів після коми.

Методично важливим аспектом є побудова означень і формування базових уявлень про десятковий дріб. У низці підручників зустрічається класична побудова: спочатку вводяться дроби зі знаменниками 10, 100, 1000; далі показується, що «запис $3/10$ можна скорочено записати як 0,3», «запис $47/100$ – як 0,47», «запис $125/1000$ – як 0,125», після чого формулюється означення десяткового дробу як дробу, знаменник якого є степенем числа 10, що записується особливим способом у вигляді числа з комою. Такий підхід дозволяє зберегти зв'язок між відомим учням записом звичайного дробу й новим способом подання

того самого відношення. У інших підручниках означення формулюється відразу на основі позиційної системи: десятковий дріб – це запис числа, у якому частина розрядів розташована праворуч від коми і відповідає десятим, сотим, тисячним. У цьому випадку зв'язок зі звичайним дробом може подаватися вже як похідний.

Глибина опрацювання поняття «десятковий дріб» у підручниках різна. В одних виданнях автори обмежуються прикладами дво-трьохрозрядних дробів і кількома завданнями на їх представлення у вигляді суми розрядних доданків (наприклад, $5,37 = 5 + 3/10 + 7/100$). В інших підручниках ця лінія розгортається ширше: учням пропонують знаходити значення цифри в конкретному числі («у якому числі цифра 4 означає чотири сотих: 3,4; 0,04; 7,45; 2,401?»), представляти числа у кількох формах («записати 2,305 як суму розрядних доданків, як звичайний дріб зі знаменником 1000, як мішане число»), працювати з числовою прямою («позначити на прямій числа 0,3; 0,35; 0,305; пояснити, яке з них найближче до 0,31»). Саме ці завдання мають принципове значення з погляду майбутньої методики вивчення теми, оскільки від того, наскільки якісно опрацьовано структурну сторону поняття, залежить успішність засвоєння алгоритмів дій із десятковими дробами.

Помітно також різний ступінь уваги до типових помилок учнів. Частина підручників містить окремі рубрики, присвячені «неправильним» міркуванням: наприклад, демонструється порівняння 0,8 і 0,75, де один із умовних персонажів стверджує, що 0,75 більше, бо «75 більше за 8», а інший показує перезапис 0,8 як 0,80. Це дозволяє вчителю організувати обговорення, розвинути в учнів критичне ставлення до власних міркувань. В інших підручниках подібний аналіз майже відсутній, і попередження типових помилок перекладається на методичну майстерність учителя, який має самостійно прогнозувати «слабкі місця» й конструювати відповідні ситуації.

Щодо вправового матеріалу, у підручниках можна спостерігати різні балансування між «чисто тренувальними» завданнями й прикладними задачами. Ті видання, де акцент зроблено на міцності обчислювальних навичок, пропонують багато однотипних вправ на додавання, віднімання, множення й

ділення десяткових дробів, розташування їх у порядку зростання або спадання, переведення в звичайні дроби й навпаки. Інші підручники, орієнтовані на діяльнісний підхід, включають значну кількість задач, пов'язаних із життєвими ситуаціями: обчислення вартості покупок із використанням акційних знижок, задачі на швидкість і час, пов'язані з рухом транспорту, задачі на масу й об'єм у побутових контекстах, прості елементи фінансової грамотності. Для магістерського дослідження, присвяченого методиці навчання теми «Десяткові дроби» в умовах інклюзивного класу, важливо бачити ці відмінності, оскільки вони визначають, які ресурси є у вчителя «готовими» і які доводиться створювати додатково (наприклад, варіативні тренувальні завдання простішого рівня або, навпаки, розширений набір прикладних задач) [10].

Суттєвим моментом аналізу є також те, як підручники реалізують принцип диференціації навчання. У деяких виданнях завдання ранжуються за складністю: мають умовні позначки, які вказують, що це «обов'язковий мінімум», «підвищений рівень» або «задача для допитливих». У такому випадку учитель інклюзивного класу отримує зручний інструмент для розподілу завдань між учнями залежно від їхніх навчальних можливостей. В інших книжках цього немає, але автори насичують параграфи завданнями дуже різного рівня, розраховуючи, що вчитель самостійно обиратиме, хто із учнів працює з базовими задачами, а хто – з більш складними. Для учнів із особливими освітніми потребами відсутність явних «сигналів» диференціації може ускладнювати процес: дитина не завжди розуміє, які з завдань є для неї пріоритетними, якщо вчитель не проговорив це явно.

Окремо варто проаналізувати, як у підручниках реалізується ідея використання ІКТ і цифрових ресурсів у вивченні теми «Десяткові дроби». Частина сучасних видань включає QR-коди, посилання на інтерактивні вправи, онлайн-тренажери, відео з поясненнями, що дозволяє «винести» частину тренувальної роботи за межі уроку і запропонувати учням додаткові можливості для самостійної практики. Водночас не у всіх підручниках ці матеріали органічно пов'язані зі змістом: іноді вони мають характер «додатку», а іноді – чітко

інтегровані в логіку параграфа (наприклад, пропонується виконати серію завдань на порівняння десяткових дробів у тренажері, а потім обговорити на уроці результати). Для інклюзивних класів цифрові ресурси можуть бути особливо корисними, оскільки дозволяють учням працювати у власному темпі, отримувати швидкий зворотний зв'язок, використовувати візуалізацію, озвучування, збільшений шрифт тощо. Однак залежність від технічних умов школи й цифрової компетентності педагогів часто обмежує реальне використання цих можливостей.

У підсумку, аналіз чинних програм і підручників з математики для 5 класу дозволяє констатувати, що на рівні концептуальних орієнтирів (компетентнісний підхід, зв'язок із реальним життям, використання ІКТ, формувальне оцінювання, урахування різних освітніх потреб) існує певна єдність, проте на рівні конкретних дидактичних рішень спостерігається значна різноманітність. Для теми «Десяткові дроби» це означає, що різні підручники по-різному розставляють акценти між структурним розумінням поняття, відпрацюванням алгоритмів, прикладними задачами, аналізом типових помилок, диференціацією завдань. З точки зору побудови методики навчання цієї теми в умовах інклюзивного 5 класу важливо не лише описати ці відмінності, а й критично оцінити їх наслідки: які компоненти змісту й види діяльності достатньо представлені, а які потребують посилення; наскільки чітко в підручниках вибудовано траєкторію від інтуїтивного уявлення про «коми в записах» до осмисленого оперування десятковими дробами; у якій мірі закладені в підручниках ресурси дозволяють учителю підтримати учнів з різним рівнем підготовки та з особливими освітніми потребами. Власне, відповіді на ці запитання й становлять основу для обґрунтування авторської методичної системи, що буде розроблена в магістерській роботі на матеріалі теми «Десяткові дроби».

Висновки до розділу 1

У першому розділі магістерської роботи здійснено теоретико-методологічний аналіз проблеми навчання теми «Десяткові дроби» учнів 5 класу

в умовах інклюзивної освіти, який дозволив уточнити вихідні поняття, окреслити роль відповідного змістового матеріалу у шкільному курсі математики та виявити особливості реалізації цієї теми у чинних навчальних програмах і підручниках.

По-перше, аналіз наукових джерел і нормативно-правових документів дав змогу розкрити сутність інклюзивної освіти як системної характеристики сучасної школи, що ґрунтується на принципах недискримінації, визнання цінності кожної дитини, розумного пристосування освітнього середовища та універсального дизайну навчання. Інклюзія трактується не як «окремий режим» для учнів з особливими освітніми потребами, а як стратегія організації освітнього процесу, в якій різноманіття навчальних можливостей, темпів і стилів мислення розглядається як норма, а не як відхилення. Для вчителя математики це означає необхідність цілеспрямованого конструювання уроку як простору спільної діяльності всіх учнів, з урахуванням індивідуальних освітніх траєкторій, потреб у підтримці, можливостей використання візуальних, маніпулятивних та цифрових засобів.

По-друге, з'ясовано, що поняття інклюзивного класу, індивідуальної програми розвитку, розумного пристосування й універсального дизайну навчання задають рамку для розроблення методики вивчення конкретних тем, зокрема «Десяткових дробів». Саме через призму цих понять у подальших розділах доцільно аналізувати вибір змісту, форм організації роботи, способів подання навчального матеріалу та побудови системи завдань. Наголошено, що в інклюзивному класі особливого значення набувають: чітка структурованість навчального матеріалу, наявність різнорівневих завдань, використання різних каналів подання інформації (усний, письмовий, візуальний, практичний), організація командної роботи педагогів (учитель, асистент учителя, фахівці ІРЦ) та співпраця з батьками.

По-третє, обґрунтовано, що поняття десяткового дробу посідає фундаментальне місце у шкільному курсі математики. Воно забезпечує перехід від дискретного бачення числа до розуміння числової прямої як неперервної множини, є ключем до опанування відсотків, пропорцій, раціональних чисел,

алгебраїчних рівнянь та широкого спектра прикладних задач. Десяткові дробі виступають універсальною мовою для опису вимірювань, фінансових розрахунків, даних у природничих науках. З методичного погляду важливо, що десятковий дріб є одночасно і «частковим випадком» звичайного дробу (зі знаменником 10, 100, 1000, ...), і специфічною формою запису числа в позиційній системі числення, що вимагає поєднання двох ліній роботи: з дробами як відношеннями та з позиційною структурою числа.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ УЗАГАЛЬНЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЇ ЗНАНЬ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ДЕСЯТКОВІ ДРОБИ»

2.1. Логіко-математичний аналіз теми «Десяткові дроби»

Аналіз діючих навчальних програм і підручників з математики для 5 класу доцільно почати з окреслення загальних рамок, у яких вони створювалися. Перехід до базової середньої освіти в умовах Нової української школи супроводжувався затвердженням Типової освітньої програми для 5–9 класів та низки модельних навчальних програм з математики, які орієнтують розробників підручників на компетентнісний, діяльнісний та особистісно орієнтований підхід, а також на реалізацію наскрізних змістових ліній, інтеграцію, формувальне оцінювання й використання ІКТ [1]. У межах математичної освітньої галузі для 5–6 класів схвалено кілька модельних програм різних авторських колективів (О. Істер, С. Скворцова – Н. Тарасенкова, М. Беденко та ін., А. Мерзляк та ін., М. Васишин та ін., С. Радченко – К. Зайцева тощо), що створює ситуацію вибору для закладів освіти й одночасно ускладнює завдання методичного аналізу, оскільки кожна програма має власну логіку структурування змісту, темп подачі матеріалу й акценти у формуванні математичної компетентності [4, 5].

Усі модельні програми спираються на Державний стандарт базової середньої освіти, але по-різному конкретизують очікувані результати навчання для 5 класу. У програмах, розроблених у руслі більш «класичної» лінійної логіки (наприклад, авторства О. Істера чи А. Мерзляка), простежується чітке й послідовне просування від повторення матеріалу початкової школи до нових змістових блоків: натуральні числа й дії з ними, геометричні фігури та величини, звичайні й десяткові дроби, елементи алгебраїчної мови [5]. Тут переважає структурно впорядкований підхід: кожна тема має ядро базових умінь, які потім поглиблюються. Натомість у програмах, зорієнтованих на посилену діяльнісність і проблемність (С. Скворцова – Н. Тарасенкова, М. Беденко та ін.), більш явно акцентується на моделюванні життєвих ситуацій, роботі з відкритими задачами,

дослідницьких завданнях, інтеграції змісту арифметики, алгебри й елементів статистики в рамках тематичних блоків [3].

Аналіз цілей, сформульованих у пояснювальних записках до модельних програм, показує, що всі вони декларують формування в учнів 5 класу здатності оперувати числами різних видів (натуральними, дробовими, десятковими), розв'язувати текстові задачі, працювати з геометричними фігурами й величинами, використовувати математичні знання у повсякденних ситуаціях. Проте ступінь конкретизації очікуваних результатів істотно відрізняється. Частина програм детально розписує результати у форматі «учень пояснює/обґрунтовує/розв'язує/моделює», інші подають їх більш узагальнено, залишаючи значний простір для інтерпретації вчителем. Це впливає на логіку побудови підручників: там, де результати прописані детальніше, у підручнику, як правило, чіткіше простежуються лінії формування понять і вмінь з проміжними кроками, прикладами різних рівнів, системою тренувальних і узагальнювальних вправ; де результати узагальнені, підручник часто набуває більш «компактного» вигляду, але вимагає від учителя значно більшої методичної «добробки» для розгортання матеріалу.

Структурний аналіз діючих підручників з математики для 5 класу (Істер, Тарасенкова–Богатирьова–Коломієць–Сердюк–Рудніцька, Мерзляк–Полонський–Якір, Скворцова, Бевз та ін.) показує, що всі вони загалом відповідають вимогам обраних модельних програм, але реалізують їх у різний спосіб [7]. У підручнику О. Істера чітко виділено блок «Повторюємо математику початкової школи», що виконує функцію діагностики й актуалізації базових знань: учень повторює читання й запис натуральних чисел, усні й письмові обчислення, властивості додавання й множення, початкові геометричні уявлення, що важливо для побудови подальшої траєкторії вивчення нового матеріалу [3]. При цьому завдання в цьому блоці розміщені у зростаючій складності, є як вправи на відтворення, так і комбіновані задачі, що вже вимагають застосування кількох дій.

Порівняно з ним підручник Н. Тарасенкової та співавторів, базуючись на іншій модельній програмі, активно інтегрує повторення початкового курсу в контекст вивчення нових тем: задачі на дії з натуральними числами «вплітаються» у нові ситуації, де одночасно вводяться нові поняття (наприклад, числові та буквені вирази, периметр і площа фігур, робота з координатами на площині) [7]. Такий підхід дозволяє економити час, але висуває підвищені вимоги до внутрішньої готовності учня переносити знання, сформовані в початковій школі, у нові умови. У класі з різнорівневою підготовкою це створює додаткові ризики, зокрема для учнів з освітніми втратами або з особливими освітніми потребами, яким потрібна більш виразна етапність.

Змістовий аналіз розділів, присвячених числам і діям з ними, показує, що в підручниках Істера та Мерзляка–Полонського–Якіра більш послідовно реалізується лінійність: спочатку відносно детально опрацьовуються натуральні числа (дії в межах мільйона, властивості операцій, задачі на пропорційні величини), потім учні переходять до звичайних дробів, і вже після цього – до десяткових дробів; при цьому кожен новий тип числа вводиться як розширення попереднього числового множини [7]. В підручниках Скворцової та Тарасенкової часто зустрічаються ситуації, коли робота з дробами й десятковими дробами тісно переплетена з прикладними задачами та елементами статистики (таблиці, діаграми, відсотки як підготовчий етап), що відповідає діяльнісній логіці, але створює складнішу структуру для учня.

Якщо зосередити увагу на тій частині змісту, яка безпосередньо пов'язана з темою десяткових дробів (важливою для подальшої методичної розробки у магістерській роботі), то всі розглянуті підручники загалом містять ядро схожих елементів: означення десяткового дробу, запис і читання, подання десяткового дробу на числовій прямій, перетворення між звичайними й десятковими дробами в «легких» випадках (знаменник 10, 100, 1000), порівняння десяткових дробів, дії з ними (додавання й віднімання, множення й ділення на 10, 100, 1000, множення і ділення на натуральне число, у деяких – ділення на десятковий дріб), округлення та використання десяткових дробів у задачах. Водночас ступінь деталізації

кожного з цих елементів, а також кількість і характер вправ істотно відрізняються.

У підручнику О. Істера тема десяткових дробів подається в досить традиційній, але структурно чіткій логіці: спочатку учні пригадують подання дробів з знаменником 10, 100, 1000, далі вводиться означення десяткового дробу, показуються приклади запису чисел у вигляді 0,5; 1,25; 3,007; розглядається співвідношення між десятковим дробом і відповідним звичайним ($0,4 = 4/10$, $2,35 = 235/100$ тощо), після чого відразу переходять до читання й запису дробів, подання їх на числовій прямій [1]. У цьому підручнику помітним є акцент на позиційності: учням пропонуються завдання типу «записати число 7,304 у вигляді суми розрядних доданків» чи «визначити, у якому числі цифра 5 означає п'ять сотих, а в якому – п'ять десятих», що сприяє глибшому розумінню структури числа.

У підручнику Н. Тарасенкової тема десяткових дробів також має чітку структуру, але більше уваги приділено різноманітності контекстів: десяткові дроби з'являються в задачах на довжину, масу, вартість, середню швидкість, температуру, площу й об'єм; значна частина вправ подана у вигляді сюжетних задач із життєвими героями й ситуаціями, що відповідає вимогам НУШ щодо «наближення математики до реального життя» [9]. Водночас це призводить до зростання текстового навантаження, і для частини п'ятикласників, особливо дітей з порушеннями читання або зі зниженим рівнем мовленнєвого розвитку, такі задачі потребують додаткової підтримки з боку вчителя.

Порівняльний аналіз вправ показує, що в підручнику Істера частка «чистих» тренувальних завдань (на кшталт «обчислити суму...», «виконати множення...», «розмістити числа у порядку зростання...») є дещо вищою, ніж у Тарасенкової, де кожен блок завершується більшою кількістю так званих «сюжетних» задач і запитань з відкритою відповіддю: «поясни, чому...», «наведи власний приклад...», «склади задачу за малюнком» тощо. Така розбіжність має методичні наслідки: підручник Істера забезпечує сильну базу для відпрацювання алгоритмів, але у меншій мірі стимулює математичну комунікацію; натомість

підручник Тарасенкової більше сприяє розвитку мовленнєвої й рефлексивної складової, але може «просаджувати» темп формування обчислювальних навичок у частини учнів, якщо вчитель не організує достатню кількість додаткових тренувальних вправ.

Ще один важливий аспект аналізу – наявність і якість матеріалів для узагальнення й систематизації знань. У більшості сучасних підручників для 5 класу наприкінці розділів, пов'язаних з числами й діями, є підсумкові параграфи, у яких ключові правила, означення та алгоритми зведені у компактку систему. В підручнику Істера такі параграфи, як правило, містять коротке нагадування основних положень і добірку тестових завдань та задач підвищеної складності, що дозволяє організувати як поточний контроль, так і самоперевірку. У Тарасенкової підсумкові розділи часто поєднують повторення й творчі завдання: запропоновано скласти власну задачу, побудувати схему або заповнити узагальнювальну таблицю «Що я знаю про десяткові дроби». У підручниках Мерзляка й Бевза традиційно сильна лінія робіт з усунення типових помилок: учням пропонуються завдання з «неправильними» розв'язаннями, які потрібно проаналізувати й виправити, що є важливим ресурсом для підготовки узагальнювальних уроків.

Особливу увагу під час аналізу слід приділити тому, як у діючих програмах і підручниках реалізуються ідеї диференціації та інклюзії. Модельні програми НУШ декларують необхідність урахування різних освітніх потреб, темпу навчання й стартового рівня підготовки, однак їхня конкретизація в тексті підручника є дуже різною [9]. У деяких виданнях (наприклад, Тарасенкова, Скворцова) завдання часто маркуються за рівнями складності (умовні позначки для обов'язкового, підвищеного й творчого рівнів), є рубрики на кшталт «Поміркуй», «Досліди», що дозволяє варіювати роботу залежно від можливостей учнів. В інших (частина видань Мерзляка, Істера) диференціація реалізується переважно через варіативність завдань у межах параграфа, але без явного «розшарування», і тоді робота з рівнем задач повертається у площину педагогічного вибору вчителя.

З точки зору організації навчального часу, модельні програми задають орієнтовну кількість годин, відведених на розділи, пов'язані з десятковими дробами, проте вчитель має право адаптувати календарно-тематичне планування відповідно до особливостей класу [3]. У підручниках це відображається в різній «густині» матеріалу: є видання, де окремі параграфи присвячені локальним питанням (наприклад, лише читання й запис десяткових дробів, окремо – порівняння, окремо – додавання й віднімання), що полегшує планування серії коротких уроків; є й такі, де в одному розділі об'єднується кілька близьких за змістом елементів, наприклад, «десяткові дроби, їх подання на числовій прямій і порівняння», що провокує більший обсяг опрацювання за один-два уроки.

Важливою особливістю нових підручників є наявність чітких візуальних акцентів: означення виділяються рамками, жирним шрифтом, ключові властивості супроводжуються піктограмами, для ілюстрації застосування десяткових дробів широко використовуються фото з повсякденного життя (цінники, шкали приладів, фрагменти карт, діаграми тощо) [7]. Такий дизайн, з одного боку, відповідає ідеям візуалізації навчального матеріалу, з іншого – потребує свідомого методичного використання: учитель має вчити учнів «читати» структуру сторінки, знаходити опорні елементи, звертати увагу на блоки з прикладами й попередженнями про типові помилки, а не сприймати книгу лише як збірник вправ.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що аналіз чинних програм і підручників з математики для 5 класу показує певну внутрішню узгодженість на рівні цілей і загальної структури змісту, але виявляє значну варіативність на рівні дидактичної реалізації. Для теми «Десяткові дроби», яка має базове значення в подальшому курсі математики, це означає, що вчитель отримує різні за ступенем деталізації, контекстуалізації та орієнтації на тренування інструменти. З одного боку, це відкриває можливості для усвідомленого вибору й побудови власної системи уроків, з іншого – вимагає розроблення чіткої методики узагальнення й систематизації знань, яка б забезпечувала необхідний баланс між формуванням міцних обчислювальних умінь, розвитком математичного мислення й

комунікації, а також урахуванням потреб учнів з різним рівнем підготовки й особливими освітніми потребами. Саме така методика, спираючись на сильні сторони проаналізованих програм і підручників та компенсуючи виявлені прогалини – наприклад, щодо поетапності роботи з поняттям десяткового дробу, попередження типових помилок, адаптації завдань для різних груп здобувачів освіти, – стає предметом подальшого дослідження в магістерській роботі.

2.2. Технології узагальнення і систематизації знань під час вивчення теми «Десяткові дроби»

Узагальнення та систематизація знань є необхідними компонентами процесу навчання математики в 5 класі, особливо у межах такої концептуально важливої теми, як «Десяткові дроби», що виступає фундаментом подальшого вивчення пропорцій, відсотків, лінійних рівнянь, задач на рух і фінансових обчислень. На цьому етапі учні здійснюють перехід від конкретних, наочно підкріплених способів мислення до більш абстрактних операцій, тому педагогічні технології узагальнення та систематизації знань набувають особливої ваги[8]. Вони виконують функцію інтеграції фрагментарно засвоєних фактів у цілісну систему математичних уявлень, забезпечують усвідомлення логічних зв'язків між елементами теми, формують у здобувачів здатність переносити знання у нові ситуації, а також сприяють закріпленню базових понять, без яких опанування наступних розділів курсу стає методично ускладненим.

Тема «Десяткові дроби» має декілька характерних особливостей, що визначають специфіку технологій узагальнення. По-перше, вона поєднує у собі як змістові компоненти початкової школи (поняття дробу, поділу цілого на частини, робота з розрядами), так і нові для учнів 5 класу уявлення про неперервність числової прямої, можливість подання будь-якого звичайного дробу у вигляді десяткового, а також особливості виконання арифметичних дій з числами, що містять дрібну частину[7]. По-друге, саме ця тема часто виявляє прогалини у формуванні розуміння місцевої системи числення, коли учні механічно виконують дії, але не усвідомлюють принцип позиційності, що

зумовлює численні типові помилки під час подальшого вивчення матеріалу. По-третє, значну роль відіграє розвиток математичної мови – учні мають навчитися не лише виконувати обчислення, а й вербалізувати свої міркування, розрізняти поняття «розряд», «цифра», «десятьова частина», «знакове розширення», «округлення» тощо[9]. Тому технології узагальнення мають бути спрямовані як на зміцнення алгоритмічних умінь, так і на концептуальне розуміння сутності десяткових дробів.

Науково-педагогічні дослідження свідчать, що ефективна систематизація математичних знань базується на використанні таких дидактичних принципів, як структурованість навчального матеріалу, поетапність узагальнення, варіативність способів діяльності, опора на візуалізацію та інтерактивну діяльність[]. У межах інклюзивного класу ці принципи набувають додаткового значення, оскільки різні учні демонструють різні рівні сформованості абстрактного мислення, темпу роботи, потреби в підтримці та способів сприймання навчальної інформації. Тому технології узагальнення повинні враховувати потребу у диференціації та можливість одночасного застосування різних каналів подачі матеріалу – вербального, візуального, маніпулятивного, цифрового.

Однією з провідних технологій узагальнення, що застосовується під час вивчення десяткових дробів, є технологія концептуального моделювання. Вона передбачає використання моделей числової прямої, соткових сіток, смужок і кругів дробів, таблиць розрядності та схем переходу від звичайного дробу до десяткового[12]. Моделювання дає змогу учням побачити внутрішню логіку математичних співвідношень, що дозволяє сформулювати інваріантне розуміння структури десяткового дробу й залежностей між розрядами. При цьому важливим є поступове ускладнення моделей: спочатку учні працюють із конкретними зображеннями, потім – з абстрактними схемами, а в кінцевому підсумку – з формальною символічною мовою, яка описує ті самі залежності.

Не менш важливою технологією виступає технологія структурно-логічних схем, що передбачає створення таблиць, діаграм, ментальних карт, які

відображають ключові зв'язки між поняттями теми[11]. Наприклад, учні можуть побудувати схему, що показує: «десятковий дріб → розряди → назви → значення цифри залежно від позиції», або схему обчислювальних алгоритмів: «додавання → вирівнювання ком → додавання розрядів → перенос через розряд». Такі схеми допомагають структурувати матеріал, виділити опорні елементи й усунути зайві або дублювальні компоненти знань.

Значне місце у систематизації знань займає технологія проблемного узагальнення, яка ґрунтується на створенні завдань, що потребують порівняння, аналізу, класифікації та встановлення закономірностей[7]. До прикладу, учням можна запропонувати кілька десяткових дробів та запитати, за яким принципом їх можна згрупувати: за кількістю цифр у дробовій частині, за наявністю чи відсутністю нулів у кінці запису, за можливістю подання у вигляді скінченного або нескінченного періодичного дробу тощо. Такий підхід дозволяє формувати не лише обчислювальні уміння, а й аналітичні здібності, що особливо важливо для дітей з ООП, яким часто складно виділяти суттєві ознаки об'єктів.

Ефективним засобом систематизації знань є порівняльні таблиці. Наприклад, можна порівняти: «звичайний дріб» – «десятковий дріб»; «додавання цілих чисел» – «додавання десяткових дробів»; «округлення» – «усікання»[8]. Порівняння дозволяє учням усвідомити глибші змістові зв'язки й побачити, що вивчення десяткових дробів не є ізольованим, а продовжує логіку попередніх математичних розділів. Для інклюзивного класу таблиці мають ще одну важливу функцію – вони являють собою спосіб візуального структурування матеріалу, що є зручним для дітей із порушеннями пам'яті, уваги або порушеннями спектра аутизму.

Узагальнення знань є неможливим без застосування технологій диференційованого та адаптивного підходу, що передбачає розроблення різнорівневих завдань, адаптованих інструкцій, спрощених або розширених варіантів вправ[14]. Наприклад, учням із труднощами в обчисленнях можуть бути запропоновані вправи з опорними підказками (схема вирівнювання ком, таблиця розрядів), тоді як сильніші учні можуть працювати над комбінованими задачами

або завданнями, що передбачають дослідження закономірностей. Адаптація також може стосуватися способу подання матеріалу: для учня з порушенням слуху можливе використання візуальних підказок, для учня зі зниженим зором – збільшення шрифту й спрощення графічних елементів, для учня з труднощами письма – виконання завдань на планшетах або усна відповідь.

Цифрові інструменти відіграють важливу роль у сучасних технологіях узагальнення. Онлайн-платформи, інтерактивні тренажери, середовища з автоматичним зворотним зв'язком дозволяють створити індивідуалізований простір повторення й закріплення матеріалу[8]. Для теми «Десяткові дроби» ефективними є тренажери для порівняння дробів, визначення розряду, підбору відповідного графічного зображення дробу, а також інтерактивні лінійки та числові прямі, що дозволяють візуалізувати поняття неперервності числових величин. Особливу цінність цифрові технології мають для учнів, які потребують підвищеної концентрації уваги або швидкого зворотного зв'язку.

Важливим компонентом узагальнення є технології формувального оцінювання, що включають самооцінку, взаємооцінку, усні обговорення результатів, аналіз помилок і пояснення стратегій розв'язання[9]. Вони дозволяють учням не лише закріпити матеріал, а й усвідомити власні навчальні досягнення, визначити прогалини й сформулювати рефлексивне ставлення до навчання. Для інклюзивного класу особливо корисними є картки самооцінки, візуальні шкали прогресу та усні формулювання типу «Сьогодні я навчився...», що знижують тривожність і підвищують мотивацію.

Надзвичайно результативною технологією узагальнення є технологія змішаного навчання, коли частина матеріалу опановується в інтерактивному середовищі, а інша – у взаємодії з учителем[13]. Такий підхід дозволяє учням переходити до узагальнення після індивідуального опрацювання базових понять у власному темпі, що є особливо важливим у класах з різнорівневою підготовкою та різними освітніми потребами.

Суттєве значення в систематизації знань має прийом математичної реконструкції, коли учні відновлюють пропущені етапи міркування, пояснюють

недописаний алгоритм або знаходять помилку в запропонованому розв'язку[11]. Така діяльність вимагає не механічного виконання дій, а розуміння внутрішньої структури математичного алгоритму та логічної послідовності дій.

Окреме місце займають групові форми роботи, що сприяють соціальному навчанню й дозволяють здійснювати узагальнення шляхом взаємного пояснення матеріалу[6]. У випадку теми «Десяткові дроби» це можуть бути спільні обговорення способів округлення, створення колективних таблиць правил, побудова спільних схем алгоритмів. Групові форми роботи особливо важливі в інклюзивному середовищі, оскільки сприяють соціалізації учнів з ООП та формують атмосферу співпраці й взаємопідтримки.

Під час вивчення теми «Десяткові дроби» важливо застосовувати технології перекодування інформації, що передбачають перехід від одного формату подання матеріалу до іншого[6]. Наприклад, учні можуть перетворювати числовий запис у графічний, схему – у формулу, текстову задачу – у діаграму. Це дозволяє структурувати знання та забезпечує розвиток гнучкості мислення.

Не менш важливим є використання інтерактивних узагальнювальних вправ, таких як математичні диктанти, флеш-тренінги, швидкі запитання-відповіді, «ланцюжки» дробів, побудовані за певною закономірністю[9]. Ці вправи активізують увагу, підвищують темп робочого ритму й водночас сприяють закріпленню базових правил.

Зміст систематизації та узагальнення має включати не лише арифметичні операції, а й розвиток концептуального розуміння, а саме: усвідомлення того, що десятковий дріб – це лише інший спосіб запису звичайного дробу; що позиція цифри визначає її значення; що розрядність дробової частини відповідає степеням числа десять[7]. Формування такого розуміння потребує застосування технологій, які поєднують конкретні моделі та абстрактні схеми.

Узагальнення навчального матеріалу має завершуватися створенням учнями узагальнювального «банку правил», який містить стислий перелік основних алгоритмів, визначень та прикладів[6]. Цей матеріал може бути

представлений у вигляді таблиці або постера, що використовується на наступних уроках, коли учні переходять до задач підвищеної складності.

Ураховуючи специфіку інклюзивного класу, технології узагальнення мають бути не лише змістовно насиченими, а й емоційно безпечними[8]. Учням, які відчують труднощі в обчисленнях, варто надавати підбадьорюючий зворотний зв'язок, можливість обирати спосіб виконання завдання та час, необхідний для завершення роботи.

Підсумовуючи, можна зазначити, що технології узагальнення і систематизації знань під час вивчення теми «Десяткові дроби» виконують багатовимірну функцію, що охоплює когнітивний, мотиваційний, емоційний і соціальний компоненти навчання[16]. Вони не лише закріплюють вивчений матеріал, а й сприяють формуванню в учнів цілісного математичного мислення, здатності аналізувати, класифікувати й застосовувати знання у змінених умовах. У контексті інклюзивної освіти ці технології набувають ще більшої значущості, оскільки дозволяють організувати навчальний процес таким чином, щоб кожен учень – незалежно від рівня підготовки чи наявності особливих освітніх потреб – міг досягнути успіху та відчути власну компетентність у вивченні математики.

2.3. Узагальнення і систематизація знань з теми «Десяткові дроби»

Узагальнення і систематизація знань з теми «Десяткові дроби» є ключовим етапом формування в учнів стійких математичних уявлень, які перетворюють окремі, розрізнені навички на цілісну систему. На цьому етапі п'ятикласники повинні не лише повторити вивчені алгоритми та означення, але й осмислити внутрішні логічні зв'язки між структурою десяткового дробу, правилами виконання операцій, властивостями позиційної системи числення та способами подання числової інформації у повсякденному житті. Узагальнення починається зі структури десяткового дробу, адже саме розуміння розрядів є основою правильних обчислень. Учні повинні усвідомити, що число 7,206 означає сім цілих, дві десяті, нуль сотих і шість тисячних, що легко розгортається у вигляді

рівності $7 + 2/10 + 0/100 + 6/1000$. Таке розгортання дозволяє їм зрозуміти, чому $0,5$ і $0,50$ – це одне й те саме число, а $0,507 < 0,57$, адже після перетворення $0,57 \rightarrow 0,570$ одразу видно, що 570 тисячних більше, ніж 507 тисячних. Важливо, щоб на етапі систематизації учні виконували велику кількість завдань, які активізують усвідомлення структури числа. Наприклад, учитель може запропонувати учневі пояснити, чому число $3,470$ дорівнює $3,47$, але не дорівнює $3,407$, адже у першому випадку маємо $3 + 4/10 + 7/100$, а у другому – $3 + 4/10 + 0/100 + 7/1000$. Таке порівняння дає можливість побачити різницю в розміщенні цифри 7 у розрядах сотих та тисячних.

Узагальнюючи знання про зв'язок між звичайними та десятковими дробами, учитель повинен забезпечити перехід від механічного переведення через ділення до глибшого розуміння. Наприклад, під час пояснення того, чому дріб $3/4 = 0,75$, важливо показати не лише сам процес $3 \div 4 = 0,75$, а й те, що знаменник містить лише прості множники 2 та 5, а отже, дріб має скінченний десятковий запис. Це дозволяє узагальнити правило: якщо знаменник дроби після розкладу на множники містить тільки двійки та п'ятірки, то десятковий запис буде скінченним, як у випадку $7/8 = 0,875$ або $11/20 = 0,55$. Але якщо знаменник містить інші прості множники, як-от 3 у дробі $2/3$, то запис стає нескінченним періодичним: $2/3 = 0,(6)$. Під час систематизації учні отримують завдання класифікувати дроби типу $1/25$, $5/16$, $7/12$, $3/5$, розподіляючи їх на ті, що мають скінченний запис, і ті, що дають періодичний. Учитель має домагатися не механічного поділу, а аргументації, чому саме, наприклад, $7/12$ є нескінченним, адже знаменник $12 = 2^2 \times 3$, а множник 3 порушує структуру десяткового дроби.

Систематизація правил округлення є одним із найскладніших аспектів вивчення теми. Учень повинен не просто «дивитися на наступну цифру», а розуміти, що округлення – це заміна числа найближчим значенням з певною точністю. Якщо беремо число $14,499$ і округлюємо його до десятих, то перетворення виглядає так: дивимося на соті – $9 \geq 5$, тому десяті збільшуються, і маємо $14,5$; якщо округлюємо це саме число до сотих – дивимося на тисячні, знову $9 \geq 5$, тому $14,50$ (а запис $14,50$ важливий для розуміння точності); якщо ж

округлити до цілих – дивимося на першу цифру дробової частини, а саме $4 < 5$, отже виходить 14. Такі вправи, коли один і той самий приклад розглядається під різними кутами, є фундаментом узагальнення, адже створюють зв'язки між частковими випадками та загальним правилом. Додатково важливо аналізувати граничні випадки, наприклад округлення числа 9,999 до десятих (отримаємо 10,0), що демонструє появу перенесення через розряд, або округлення числа 3,4500, яке показує сталість значення при наявності нульових розрядів.

Узагальнюючи правила арифметичних дій, учитель має показати учням, що всі дії з десятковими дробами зводяться до властивостей позиційної системи числення. Наприклад, під час додавання $3,458 + 0,72$ учні повинні зрозуміти, що додавати можна лише ті розряди, які співпадають за значенням. Тому ми дописуємо нуль у записі $0,72 \rightarrow 0,720$ і лише після цього виконуємо покрокове додавання. Такий підхід дозволяє уникати типової помилки, коли дитина додає 458 і 72 як натуральні числа, і отримує 530, не врахувавши структуру дробової частини. Систематизація знань про множення ґрунтується на розумінні того, що в результаті кома з'являється там, де вимагає сума цифр після коми у множниках. Наприклад, $0,36 \times 0,4$ перетворюється на $36 \times 4 = 144$, а потім кома переноситься на 3 розряди (2 у першого множника і 1 у другого), у підсумку маємо 0,144. Більш глибоким узагальненням є роз'яснення, чому множення $0,02 \times 0,03$ не може дати результат 0,06, як інколи думають діти, а дорівнює 0,0006, бо 2 цифри після коми плюс 2 цифри після коми – це 4 розряди.

Особливо важливо систематизувати знання про ділення, адже саме тут відбувається найбільше помилок. Учні мають зрозуміти, що при діленні на десяткове число обидва числа множаться на 10^n , де n – кількість цифр у дробовій частині дільника. Наприклад, $35,7 \div 0,3$ – це те саме, що $357 \div 3 = 119$. Ще один приклад: $7,215 \div 0,015 \rightarrow 7215 \div 15 = 481$. На етапі узагальнення корисно дати учням завдання самостійно пояснити, чому множення на 1000 саме коректне, а не довільно обране. Важливо також розглянути випадки, коли в результаті з'являється десятковий дріб, наприклад при діленні $4,2 \div 0,16 \rightarrow 420 \div 16 = 26,25$,

де вже після звичайного ділення учні повинні знову застосувати правила множення й розуміти структуру отриманого числа.

Систематизація неможлива без узагальнення типових помилок. Наприклад, помилка « $0,8 < 0,75$, бо 75 більше за 8» виправляється через перетворення $0,8 \rightarrow 0,80$, що демонструє: $0,80 > 0,75$. Ще одна типова помилка – неправильне вирівнювання розрядів: $3,5 + 0,007$ часто записують як $35 + 7$. Для систематизації слід давати вправи, де необхідно пояснити, чому так не можна, і запропонувати правильний варіант – $3,500 + 0,007 = 3,507$. На завершальному етапі корисно запропонувати учням проаналізувати неправильні розв'язки: наприклад, учень записав $0,2 \times 0,03 = 0,6$ – чому цей результат помилковий? Учні повинні самостійно дійти висновку, що кількість цифр після коми повинна становити 3, отже правильна відповідь – 0,006.

На етапі систематизації важливо вводити завдання, які поєднують кілька алгоритмів. Наприклад, задача «Потяг подолав 543,7 км за 7,4 години. Обчисліть швидкість» потребує виконання ділення $543,7 \div 7,4 \rightarrow 5437 \div 74 = 73,44$ км/год. Учні повинні усвідомити, що спочатку треба перенести кому, а вже потім виконати просте ділення. Інший приклад – завдання на знижку: ціна товару 127,35 грн, знижка 12%. Потрібно знайти нову ціну: $127,35 \times 0,12 = 15,282$; $127,35 - 15,282 = 112,068 \approx 112,07$ грн. Тут одночасно узагальнюється множення, віднімання та округлення. У більш складних випадках можна дати задачі з натурального середовища, наприклад: один літр технічної рідини важить 1,25 кг. Яка маса 17,8 л? Учні виконують множення $17,8 \times 1,25 \rightarrow 178 \times 125 \div 1000 = 22,25$ кг, що дозволяє їм побачити корисність структурованого мислення.

Під час узагальнення знань необхідно показати учням зв'язі теми «Десяткові дробы» з іншими розділами курсу. Наприклад, тема відсотків неможлива без розуміння десяткових дробів, адже $7\% = 0,07$, а $125\% = 1,25$. У темі пропорцій часто застосовуються величини, подані десятковими дробами. У фізичних задачах (швидкість, густина, маса) майже всі дані подаються десятковими дробами, а тому без узагальнення системи дій учень не зможе виконувати розрахунки.

Узагальнюючи тему, учитель має забезпечити формування у здобувачів узагальненого математичного образу десяткового дробу – як числа, яке можна порівнювати, перетворювати, округлювати, піддавати арифметичним діям і застосовувати в прикладних задачах. Систематизація має завершитися формуванням інтегрованого розуміння того, що всі алгоритми – це не набір випадкових правил, а логічний наслідок структури позиційної системи числення та властивостей числа 10. Саме такий підхід створює підґрунтя для успішного опанування алгебри, геометрії, відсотків, пропорцій і всіх майбутніх математичних тем, де десяткові дроби виступають основним інструментом подання і обробки числової інформації.

Узагальнення та систематизація знань з теми «Десяткові дроби» в умовах інклюзивної освіти передбачає створення такої організації уроку, за якої кожен учень, незалежно від його індивідуальних освітніх потреб, може не лише успішно відтворювати алгоритми, але й усвідомлено бачити загальний «каркас» теми. Для дітей з ООП систематизація є не просто заключним етапом вивчення матеріалу, а необхідною умовою формування стійких навчальних дій: ці діти часто мають труднощі з перенесенням знань, узагальненням, виділенням головного, висновкуванням і збереженням у пам'яті багатокрокових алгоритмів. Тому методика має мати чітко структуровану, повторювану, візуально підсилену модель систематизації, яка включає опору на наочність, поетапність, варіативність темпу, множинні способи подання інформації, а також створення ситуації успіху для кожного здобувача.

Суттєвим у роботі з учнями з ООП є використання спеціальних «узагальнювальних опор» – схем, таблиць, шаблонів і структурних моделей, які дозволяють тренувати гнучкість математичного мислення. Наприклад, під час зведення розрядів десяткового дробу учитель може запропонувати учням заповнити модель «розрядний будиночок», у якому кожна клітинка підписана відповідним розрядом: одиниці, десятки, соті, тисячні. Число 4,207 тоді подається як 4 у клітинці «одиниці», 2 у «десяти», 0 у «соті» та 7 у «тисячні». Для учнів з ООП корисно прочитати це число вголос («чотири цілих, дві десятки, нуль сотих,

сім тисячних») та перетворити на розгорнутий запис (« $4 + 2/10 + 0/100 + 7/1000$ »). Якщо дитина має труднощі, учитель може запропонувати маніпулятивний матеріал: картки з розрядами, набір мікро-моделей дробів, кольорові маркери для виділення кожного розряду. Такий підхід не лише зменшує абстрактність поняття, але й виводить учня на рівень осмисленої операції.

У систематизації зв'язків між звичайними і десятковими дробами важливо приділити увагу не лише механічному переводу дробів, але й логічним підставам цих перетворень. У роботі з учнями з ООП учитель може запропонувати вправу, де кожен дріб потрібно «розкласти на множники», використовуючи просту схему: «знаменник = $2^a \times 5^b \times \text{інші}$ ». Наприклад, дріб $5/16$ дитина має подати як « $16 = 2^4$ »; отже, десятковий дріб буде скінченним, і після ділення отримаємо 0,3125. Учитель може надати картку-шпаргалку: «якщо в знаменнику тільки 2 і 5 – десятковий дріб скінченний», а в разі іншого простого множника – нескінченний періодичний. Таке структурування інформації полегшує перенесення знань, що для дітей з порушеннями уваги, пам'яті чи обробки інформації є критично важливим.

Під час систематизації правил округлення в інклюзивному класі надзвичайно ефективним є застосування «лінійки точності». Учитель креслить на дошці горизонтальну шкалу, де позначено «цілі», «десяті», «соті» й «тисячні». На прикладі числа 14,499 можна «перемістити» учня по шкалі: від цілих – до десятих, від десятих – до сотих. Учень буквально бачить, що, наближаючи число до сотих, він «рухається» у напрямку найближчого значення. Дітям з ООП корисно проговорювати свої дії вголос: «дивлюсь на тисячні – 9, воно велике, тому соті збільшуються». Психологічно це знижує тривожність при виконанні алгоритму, допомагає запам'ятати його структуру та попереджає хаотичне округлення.

Під час узагальнення арифметичних дій особливо важливо створювати завдання, які дозволяють учням з ООП спиратися на візуально структуровані матеріали. Наприклад, при додаванні дробів доцільно використовувати спеціальну картку з колонками для кожного розряду. Учень записує приклад

3,458 + 0,72 у двох рядках, підписаних розрядами: «цілі, десятки, соті, тисячні». Потім переносить числа, додає, а в кінці лише «зчитує» результат. Така технологія структурує мислення, дозволяє уникати типових помилок через зміщення цифр і значно полегшує засвоєння способу дії.

Систематизація знань про множення і ділення десяткових дробів для учнів з ООП має включати багаторазове виконання одного й того ж алгоритму в різних формах: спочатку на маніпулятивних моделях (картки з цифрами), потім у графічній формі (таблиця розрядів), а вже після цього – у символічному записі. Для множення корисно використовувати схему «кількість цифр після коми»: учні ставлять палець на перший множник, рахують цифри після коми, роблять так само з другим, складають ці числа і отримують загальну кількість розрядів. Учень з ООП може підсилити дію мовленням: «у першому дробі дві цифри після коми, у другому – одна, разом три». Таке проговорювання зменшує імпульсивність і формує точність виконання операції.

У систематизації правил ділення важливо застосувати модель «вирівнювання множником», коли учень спочатку множить дільник і ділене на десять, сто або тисячу, а потім виконує звичайне ділення. У інклюзивному класі вчитель може пояснювати це на прикладі «пересування ліхтарика», де кома – це промінь світла, який пересувається вправо, відкриваючи цілий розряд. Такі метафоричні моделі є надзвичайно ефективними для дітей з ООП, бо вони пов'язують абстрактну математичну дію з конкретним зоровим образом.

Важливою частиною систематизації є опрацювання типових помилок у спеціальному форматі. Учитель може створити «стенд помилок», де записано неправильні учнівські міркування, а на уроці – разом з дітьми з'ясовувати, чому ці розв'язки помилкові. Наприклад, розв'язок $0,2 \times 0,03 = 0,6$ виноситься як «неправильний спосіб». Учні спільно аналізують: чому це хибно, що не враховано, як знайти правильний шлях. Дітям з ООП така діяльність дозволяє не лише засвоїти алгоритм, а й навчитися уникати помилок у майбутньому, бо вони бачать «куди приводить неправильний спосіб».

Елементами узагальнюючого уроку можуть бути короткі міні-конспекти. Наприклад, учитель записує на дошці модель-конспект: «щоб додати десяткові дроби – вирівняти розряди, виконати додавання, поставити кому». Учень переписує цей конспект у зошит, позначає кольором ключові слова («вирівняти», «додати», «поставити кому»). Це не лише допомагає дітям з труднощами письма, уваги і пам'яті, а й формує індивідуальний «банк правил», до якого вони можуть повертатися.

Для систематизації, орієнтованої на учнів з ООП, важливо передбачити так звані «уроки перекодування», коли інформація подається в різних формах. На одному уроці учні можуть виконувати завдання на перетворення між таблицею і графіком, на іншому – пояснювати словами, що відбувається з числом при множенні на 0,01, а на третьому – розв'язувати задачі з життя, які об'єднують кілька способів дії. Саме різні форми подачі інформації дозволяють створити гнучке розуміння теми й закріплюють алгоритми у довготривалій пам'яті.

Нарешті, ключовим компонентом методики систематизації в інклюзивному класі є рефлексія. Учитель має запропонувати кожному учню завершити фразу: «Сьогодні я навчився...», «Тепер я розумію, що десяті – це...», «Мені стало зрозуміло, чому при множенні кома...». Для дітей з ООП це не просто завершальний ритуал уроку, а спосіб вербалізації математичних дій, який формує внутрішню структуру знання та забезпечує його стійкість.

Наведемо приклади елементів конспектів для учнів з ООП.

Елементи конспекту уроку №1

Тема: Узагальнення знань про структуру десяткового дробу та зв'язок з розрядною системою.

Мета: забезпечити глибоке усвідомлення побудови десяткового дробу; сформувати здатність учнів пояснювати значення цифр у кожному розряді; закріпити вміння переходу від десяткового дробу до звичайного й навпаки; створити умови для успішного засвоєння матеріалу учнями з ООП через використання візуальних, маніпулятивних і мовленнєвих підсилювачів.

Початок уроку зосереджується на актуалізації опорних знань: на дошці написано число 4,206 і учитель пропонує дітям коротко усно пояснити, що означає кожна його цифра. Учень з ООП може лише назвати окремі цифри, тому педагог або асистент підсилює його відповідь, проговорюючи повну інтерпретацію: чотири цілих, дві десяті, нуль сотих, шість тисячних. Учитель демонструє «розрядний будиночок» – кольорову схему, де кожний розряд підсвічений іншим кольором, і пропонує дітям розмістити цифри числа у відповідні клітинки. Потім клас переходить до роботи з маніпулятивними матеріалами: учні отримують набір карток «10 частин», «100 частин», «1000 частин» і складають з них моделі дробів, наприклад 0,7; 0,04; 0,305. Учні з ООП можуть працювати з готовими шаблонами, на яких потрібно лише «знайти і поставити» відповідну частинку.

Основна частина уроку присвячена узагальненню зв'язку між десятковими і звичайними дробами. Учитель записує на дошці: $0,47 = 47/100$; $3,025 = 3025/1000$; $0,5 = 5/10 = 1/2$. Після цього учні виконують вправу: перетворення 0,38 у звичайний дріб, розкладання 4,207 у розряди, порівняння 0,5 і 0,50. Дітям з ООП дається спеціальна візуальна схема, де біля кожного десяткового дробу написано «скільки цифр після коми – такий знаменник». Учитель пояснює, що всі ці приклади об'єднує спільна закономірність: десятковий дріб є особливою формою запису дробу зі знаменником 10, 100, 1000.

На етапі закріплення учитель пропонує вправу «Поясни цифру»: що означає цифра 8 у числі 2,18; цифра 0 у числі 5,04; цифра 6 у числі 3,406. Учні пояснюють, що це: 8 сотих; 0 сотих; 6 тисячних. Учні з ООП можуть мати перед собою таблицю-підказку, щоб уникнути плутанини між сотими і тисячними. Далі учитель проводить коротку роботу біля дошки: порівняння 1,307 і 1,37 через дописування нулів. Пояснення проводиться повільно, з фіксацією кожного кроку. Учитель підкреслює, що логіка порівняння впливає з аналізу розрядів, а не зі звичайного порівняння «72 більше за 307».

Наприкінці уроку проводиться рефлексія: учні завершують фразу «Сьогодні я зрозумів, що...». Учні з ООП можуть скористатися картками-

нагадуваннями: «десяті – це...», «соті – це...», «кома означає...». Учитель узагальнює матеріал і дає коротке домашнє завдання: побудувати вдома «розрядну лінію» для будь-якого десяткового дробу та записати його розгорнутий вигляд.

Елементи конспекту уроку №2

Тема: Систематизація алгоритмів виконання арифметичних дій з десятковими дробами.

Мета: сформувати в учнів уміння виконувати додавання, віднімання, множення та ділення десяткових дробів на основі усвідомлення розрядної будови; забезпечити можливість опрацювати типові помилки; створити умови для доступного засвоєння операцій учнями з ООП.

Початок уроку присвячений актуалізації структурної бази: учитель пропонує коротке усне тренування – запис трьох десяткових дробів у розгорнутому вигляді. Наприклад, учні мають сказати, що $0,36 = 3/10 + 6/100$; $1,047 = 1 + 4/100 + 7/1000$. Учень з ООП виконує це з опорою на наочні картки, де кожен розряд підписано.

Далі учитель переходить до систематизації додавання і віднімання. На дошці записано приклад $5,407 + 0,83$, а під ним – структурована таблиця, де підписані розряди: одиниці, десяті, соті, тисячні. Учні вставляють у таблицю числа, виконують додавання в кожному стовпчику і зчитують результат – 6,237. Учитель пояснює, що вирівнювання за комою є обов'язковою умовою правильності дії. Діти з ООП можуть використовувати готові шаблони-таблиці, які заповнюються цифрами як «клітинками».

Множення десяткових дробів подається через модель «рахуємо розряди». Учитель записує $0,36 \times 0,4$ і підкреслює, що спочатку множимо $36 \times 4 = 144$, а потім переносимо кому на три розряди. Для дітей з ООП учитель малює схему з трьома кольоровими кружечками, кожен з яких позначає одну цифру після коми. Далі пропонується приклад $1,25 \times 0,08 \rightarrow$ учитель показує, як важливо визначити сумарну кількість розрядів, щоб отримати правильний результат 0,100. Дітям з

ООП надається лінійка-підказка: «кількість цифр після коми = кількість кроків назад».

Ділення подається через модель «вирівнювання множником». Учитель записує: $4,2 \div 0,14 \rightarrow 420 \div 14$. Учні разом із учителем проговорюють кожний крок: «переносимо кому на два розряди праворуч», «множимо обидва числа на 100», «отримуємо натуральні числа». Учень з ООП може пересунути на макеті стікер, який позначає кому, що створює конкретний зоровий образ дії.

На етапі закріплення учитель пропонує комплексне завдання, яке одночасно узагальнює декілька алгоритмів: ціна товару 17,35 грн, знижка 15%. Учні множать $17,35 \times 0,15$, отримують 2,6025, округлюють до сотих (2,60), знаходять нову ціну 14,75 грн. Для учнів з ООП учитель пропонує шаблон, у якому записано модель задачі: «ціна $\rightarrow$ множимо на десятковий дріб $\rightarrow$ отримуємо знижку $\rightarrow$ віднімаємо $\rightarrow$ отримуємо результат».

Завершення уроку пов'язане з рефлексією: учні оцінюють, які алгоритми стали для них зрозумілими, а вчитель записує на дошці підсумкову фразу: «Десяткові дроби – це система, у якій усе побудовано на розрядах».

Таким чином, узагальнення і систематизація знань з теми «Десяткові дроби» в інклюзивному класі є процесом значно ширшим, ніж підсумкове повторення: це цілеспрямоване створення умов для глибокого концептуального розуміння, поетапного переходу від конкретного до абстрактного, організації діяльності на різних рівнях складності та формування математичної культури мислення. Успіх цього процесу забезпечують чіткі моделі знань, візуальна й маніпулятивна підтримка, диференціація, повторюваність алгоритмів, спеціальна робота з помилками та включення елементів рефлексії, без яких учень з ООП не може сформувати цілісної системи математичних уявлень про десяткові дроби.

Висновки до розділу 2

У другому розділі магістерської роботи було розроблено й теоретично обґрунтовано методичну систему навчання теми «Десяткові дроби» в

інклюзивному 5 класі, що включає комплекс технологій, способів, засобів і прийомів формування, узагальнення та систематизації знань учнів з урахуванням їхніх освітніх потреб, когнітивних можливостей та особливостей розвитку. Отримані результати дозволяють стверджувати, що цілеспрямована організація роботи над десятковими дробами в інклюзивному середовищі не лише забезпечує глибше засвоєння змісту, а й сприяє розвитку ключових компетентностей, формуванню стійкого інтересу до математики та створенню позитивного досвіду навчальної взаємодії для всіх без винятку здобувачів освіти.

Перш за все, проведений аналіз показав, що навчання десяткових дробів у 5 класі має багатовимірний характер: це і формування базових математичних уявлень, і розвиток логічного мислення, і закладання фундаменту для подальшого опанування тем «Відсотки», «Рівняння», «Раціональні числа», «Пропорції», а також для виконання вимірювань, роботи з величинами та розв'язування прикладних задач у фізиці, хімії, біології, географії. У зв'язку з цим методика навчання має бути не лише змістово насиченою, а й методично виваженою: необхідно забезпечити баланс між теоретичним поясненням, практичним відпрацюванням, когнітивними стратегіями та реальними контекстами використання десяткових дробів.

У межах пункту 2.1 було обґрунтовано, що формування початкових уявлень про десятковий дріб повинно базуватися на принципі «від дії – до моделі – до формального запису». Таке поетапне розгортання змісту дозволяє учням з різними освітніми можливостями поступово переходити від маніпулятивних об'єктів (соткова таблиця, смужки довжини, модель дробу на лінійці) до візуально-структурованих моделей (схема розрядності, числова пряма), а потім – до власне математичного символізму. Установлено, що особливо ефективним для інклюзивного навчання є застосування візуально-графічних засобів (кольорове кодування розрядів, моделювання дробів за допомогою квадратів/смуг, інтерактивні цифрові моделі), які дозволяють зменшити когнітивне навантаження та водночас забезпечують концептуальну чіткість.

Аналіз показав, що учні з особливими освітніми потребами значно краще засвоюють матеріал, коли навчання будується на поєднанні декількох видів діяльності: слухової, зорової, моторної, маніпулятивної. Відповідно, формування поняття «десятковий дріб» потребує широкого застосування мультимодальних підходів: розкладання числа на розрядні доданки; позначення числа на числовій прямій; робота з моделями «сота – десята – одиниця»; переклад між записами виду $47/100 \rightarrow 0,47$; обговорення прототипних помилок, типових для різних груп учнів. Підкреслено, що лише глибоке структурне розуміння десяткового дробу забезпечує стійкість обчислювальних умінь і попереджає формування механічних, позбавлених змісту способів дії.

У пункті 2.2 визначено, що технології узагальнення й систематизації знань є обов'язковими компонентами навчання теми «Десяткові дроби», оскільки саме вони дозволяють перетворити множину окремих фактів, алгоритмів і способів дій на цілісну систему математичних знань. Установлено, що ефективними для інклюзивного середовища є такі педагогічні технології: «опорні схеми» (представлення структури десяткового дробу через дерево розрядів); «концептуальні карти» (взаємозв'язки між натуральними, звичайними і десятковими дробами); «технологія порівняльних таблиць» (порівняння алгоритмів виконання дій над десятковими дробами та натуральними числами); «метод змістових ліній» (об'єднання всіх аспектів роботи над десятковими дробами у єдину логічну послідовність); «алгоритмізація» (чіткі інструкції, покрокові дії, сигнальні слова для учнів з труднощами навчання). Окремо підкреслено важливість того, що систематизація знань має здійснюватися не лише наприкінці вивчення теми, а поступово – після кожного мікроблоку: порівняння дробів, перетворення записів, арифметичні дії, округлення, використання в задачах.

У пункті 2.3 показано, що узагальнення і систематизація знань із теми «Десяткові дроби» в інклюзивному класі має ґрунтуватися на принципах поступовості, доступності, адаптивності та варіативності. Сформульовано ключові дидактичні стратегії, які забезпечують глибоке розуміння матеріалу:

переходи між різними формами подання чисел (табличною, графічною, лінійною, символічною); організація рефлексивних практик («Що змінилося в моєму розумінні?», «Які труднощі я усунув?»); виконання завдань на пояснення, моделювання, прогнозування («Яким буде результат дії, якщо кома зміститься на два розряди?»); використання когнітивних конфліктів через типові помилки; поступове ускладнення завдань через введення реальних даних (ціни, маси, довжини, швидкості, результати вимірювань). Доведено, що систематизація знань є не просто «узагальненням матеріалу», а процесом побудови учнем стійких схем дії, що переходять на рівень автоматизму без втрати змістового розуміння.

ВИСНОВКИ

У межах усіх трьох підпунктів встановлено, що інклюзивний характер класу не лише вимагає адаптацій і модифікацій змісту, а й створює додаткові можливості для розвитку математичної компетентності. Зокрема, групова й парна робота, спільне обговорення алгоритмів, візуалізація і структуризація матеріалу, можливість учнів пояснювати один одному способи розв'язування сприяють не лише засвоєнню десяткових дробів, а й формуванню соціальних, комунікативних, рефлексивних умінь. Створення умов для співпраці, навчання у взаємодії, поступове формування навчальної самостійності відповідає принципам універсального дизайну навчання та демонструє особливу ефективність у роботі з учнями з ООП.

У результаті проведеної роботи встановлено, що методична система навчання десяткових дробів у 5 класі має ґрунтуватися на таких положеннях:

- **поетапність формування поняття:** від конкретно-практичної діяльності та моделей – до символічних позначень;
- **мультимодальність і наочність:** опора на моделі, маніпулятивні матеріали, цифрові візуалізації;
- **системність і структурність:** зведення окремих операцій у єдину логіку;
- **врахування типових помилок і попередження їх за допомогою спеціальних методичних прийомів;**
- **варіативність і диференціація:** створення умов для успішної участі всіх учнів;
- **застосування у практичних та життєвих контекстах:** фінансова грамотність, вимірювання, моделювання ситуацій;
- **поєднання тренувальних і проблемно-пошукових завдань;**
- **забезпечення рефлексії та метапізнання:** здатність учня оцінити власний прогрес і розуміння.

Таким чином, результати другого розділу свідчать, що ефективна методика навчання теми «Десяткові дробы» в умовах інклюзивної освіти повинна бути цілісною, багаторівневою та адаптивною. Вона має поєднувати концептуальну чистоту математичного змісту, педагогічну гнучкість, дидактичну продуманість, психологічну підтримку та практичну спрямованість. Запропонована система технологій формування, узагальнення та систематизації знань забезпечує створення такої навчальної моделі, у якій кожен учень отримує реальні можливості для досягнення навчального успіху, розвитку математичного мислення та формування ключових компетентностей. Саме ця система лежить в основі подальших практичних рекомендацій та розробок, що презентуються у розділі 3 магістерської роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Беденко М., Клочко І., Тадеєв В. / Математика: підруч. для 5 кл. закладів загальної середньої освіти. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2022. 475 с.: іл.
2. Біос Д.Е. / Математика: підруч. для 5 кл. закладів загальної середньої освіти. Київ : Видавництво «Лінгвіст», 2022. 288 с.: іл.
3. Бурда М. І., Васильєва Д. В. «Відеолекції у навчанні математики учнів 5 – 6 класів. Інформаційні технології і засоби навчання». 2021, Том 85, № 5.
4. Бондаренко Т. В. «Використання інформаційно-комунікаційних технологій для забезпечення доступності і розвитку інклюзивної освіти». Інформаційні технології і засоби навчання. 2018. Т. 67, № 5. С. 31-43
5. Буймістер Л. «Організація освітнього процесу в умовах війни». Майбуття. Вересень 2022, №19 (690).
6. Вчимося жити разом. Посібник для вчителя з розвитку соціальних навичок у курсі «Основи здоров'я» (основна і старша школа). 2017.
7. Гладуш В. Наукова стаття «Інклюзивна освіта в Україні: успіхи, проблеми, перспективи». 2018. 11. Гребя І. Леврінц М. «Міжнародний досвід реалізації інклюзивної освіти на прикладі країн Європи»./ наукова стаття ISSN: Print 2075 – 146X, Online 2616-6623. Витоки педагогічної майстерності. 2022. Випуск №29
8. Григорович В. Г. «Семантичний ВЕБ: інформаційно-комунікаційна складова соціальної адаптації». Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Інформаційні системи та мережі. 2014. № 805. С. 87-95.
9. Данілавичюте Е. А., Литовченко С. В. «Стратегії викладання в інклюзивному навчальному закладі»: навчально-методичний посібник / За заг. ред. А. А. Колупаєвої. Київ : Видавнича група «А.С.К.*», 2012. 360 с.
10. Декларація про права інвалідів. Ухвалена Генеральною Асамблеєю ООН 5.12.1975р.
11. Державна служба якості освіти України «Дослідження якості організації освітнього процесу в умовах війни у 2022/2023 навчальному році» /

URL: <https://sqe.gov.ua/wp-content/uploads/2023/04/yakist-osvity-v-umovah-viyny-web-3.pdf>

12. Засенко В. В., Колупаєва А. А., Мороз Б. С., Овсяник В. П. «Використання інформаційних технологій в умовах спеціального та інклюзивного навчання дітей зі слухомовленевими порушеннями». Київ. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/162001387.pdf>

13. Істер О. / Математика : підруч. для 5-го кл. закл. заг. серед. освіти Київ : Генеза, 2022. 304 с. : іл.

14. «Інклюзивне навчання у школі: кроки до успішного початку» НУШ/ URL: <https://nus.org.ua/articles/inklyuzyvne-navchannya-u-shkoli-kroky-do-uspishnogo-pochatku/>

15. «Інклюзивна освіта: реалії сьогодення та перспективи розвитку»: Наукова стаття – Журнал «Перспективи та інновації науки» (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»). № 2(7). 2022.

16. Колупаєва А. А., Таранченко О. М. Навчання дітей з особливими освітніми потребами в інклюзивному середовищі: навчально-методичний посібник. Харків : Вид-во «Ранок», 2019. 304 с.

17. Колупаєва А.А. Інклюзивна освіта: реалії та перспективи: Монографія. Київ : «Самміт-Книга», 2009. 272 с.:іл.