

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

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ТЕМИ
«ВІДСОТКИ. СЕРЕДНЄ АРИФМЕТИЧНЕ»
УЧНІВ 5-ГО КЛАСУ В УМОВАХ ІНКЛЮЗИВНОЇ ОСВІТИ

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

ЗАПЕВНЕННЯ

Я, Куца Аліна Олександрівна, 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 ознайомена. Чітко усвідомлюю, що в разі виявлення у кваліфікаційній роботі порушення академічної доброчесності робота не допускається до захисту або оцінюється незадовільно.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ НАВЧАННЯ ТЕМИ «ВІДСОТКИ. СЕРЕДНЄ АРИФМЕТИЧНЕ» В УМОВАХ ІНКЛЮЗИВНОЇ ОСВІТИ	7
1.1. Інклюзивне навчання та його характеристики	7
1.2. Порівняльний аналіз викладення теми «Відсотки. Середнє арифметичне» в діючих підручниках з математики.....	12
1.3. Інклюзивна освіта в Україні та в Німеччині.....	40
Висновки до розділу 1	48
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ТЕМИ «ВІДСОТКИ. СЕРЕДНЄ АРИФМЕТИЧНЕ» В УМОВАХ ІНКЛЮЗИВНОЇ ОСВІТИ	51
2.1. Використання інформаційно-комунікаційних технологій під час навчання теми «Відсотки. Середнє арифметичне» в умовах інклюзивної освіти	51
2.2. Інклюзивне навчання здобувачів середньої освіти в очному та дистанційному форматах	62
2.3. Конспекти уроків з теми «Відсотки. Середнє арифметичне» для учнів 5-го інклюзивного класу	72
Висновки до розділу 2.....	84
ВИСНОВКИ	86

ВСТУП

Сучасна освітня система України перебуває на етапі глибоких трансформацій, пов'язаних із запровадженням інклюзивного навчання як невід'ємного елементу Нової української школи. Особливої уваги потребує питання якісного викладання математики в інклюзивних класах, де разом навчаються діти з різними освітніми потребами. Теми «Відсотки» та «Середнє арифметичне», які вивчаються у 5-му класі, мають виняткове значення для формування життєво важливих компетентностей, проте їхнє засвоєння учнями з особливими освітніми потребами залишається серйозною методичною проблемою.

Актуальність даного дослідження зумовлена декількома ключовими факторами. По-перше, згідно з даними Міністерства освіти і науки України, станом на 2024 рік понад 150 тисяч дітей з особливими освітніми потребами навчаються в інклюзивних класах закладів загальної середньої освіти. По-друге, аналіз сучасних підручників з математики для 5-го класу свідчить про відсутність системного підходу до адаптації навчального матеріалу для учнів з різними типами порушень. По-третє, існуючі методичні рекомендації недостатньо враховують потенціал цифрових освітніх технологій, які могли б значно полегшити процес засвоєння складних математичних понять.

Метою даної магістерської роботи є розроблення методики навчання теми «Відсотки. Середнє арифметичне» учнів 5-го класу в умовах інклюзивної освіти.

Для досягнення мети поставлено такі завдання:

1. Охарактеризувати поняття інклюзивної освіти.
2. Здійснити порівняльний аналіз викладення теми «Відсотки. Середнє арифметичне» в діючих підручниках з математики.
3. Визначити особливості інклюзивної освіти в Україні та в Німеччині.
4. З'ясувати можливості використання інформаційно-комунікаційних технологій під час навчання теми «Відсотки. Середнє арифметичне» в умовах інклюзивної освіти, в очному та дистанційному форматах.

5. Розробити конспекти уроків з теми «Відсотки. Середнє арифметичне» для учнів 5-го інклюзивного класу.

Об'єкт дослідження: навчання математики в умовах інклюзивної освіти.

Предмет дослідження: методика навчання теми «Відсотки. Середнє арифметичне» учнів 5-го інклюзивного класу.

У роботі використано такі **методи дослідження:** вивчення та аналіз методичної, психолого-педагогічної, наукової літератури, синтез, порівняння, узагальнення.

Питаннями теоретико-методичних основ інклюзивного навчання, зокрема дослідженням труднощів його впровадження та шляхів їх подолання, займалися численні вітчизняні та зарубіжні науковці. А. Колупаєва та Л. Савчук у монографії «Інклюзивна освіта: реалії та перспективи» [6] системно дослідили концептуальні засади інклюзії в українському освітньому просторі. О. Тітова [16] та В. Литвинова [7] розробили конкретні методичні підходи до викладання математики в інклюзивних класах, акцентуючи на диференціації навчального матеріалу. Значний внесок у розвиток теоретичних основ інклюзії зробила К. Польгун, яка у своїх працях досліджує різні підходи до організації інклюзивного навчання, аналізує специфіку інтеграції та інклюзії як освітніх парадигм та пропонує практичні шляхи розв'язання проблем, що виникають у цьому процесі [26, 27].

Серед зарубіжних дослідників слід відзначити М. Айнскоу [26], який досліджує стратегії просування інклюзії в освітніх системах, та німецьких науковців Г. Краутгаузен [28] і Ф. Вембер [31], які розробили практичні моделі навчання математики в інклюзивних класах. Важливими є також дослідження У. Гезель-Вайде та М. Нюренбергер [27] щодо організації спільного навчання математики для дітей з різними освітніми потребами.

Практична значущість отриманих результатів полягає в тому, що розроблені методичні матеріали можуть бути використані вчителями математики в інклюзивних класах під час навчання теми «Відсотки. Середнє арифметичне», в системі підвищення кваліфікації педагогічних працівників.

Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Основний зміст роботи викладено на 79 сторінках. Повний обсяг роботи складає 90 сторінок.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ НАВЧАННЯ ТЕМИ «ВІДСОТКИ. СЕРЕДНЄ АРИФМЕТИЧНЕ» В УМОВАХ ІНКЛЮЗИВНОЇ ОСВІТИ

1.1. Інклюзивне навчання та його характеристики

Інклюзивна освіта – це «система освітніх послуг, що ґрунтується на принципах недискримінації, врахуванні різноманітності людини, ефективного залучення та включення до освітнього процесу всіх його учасників», що забезпечує «реалізацію права осіб з особливими освітніми потребами на одержання освіти у закладах загальної середньої освіти» [11].

Для глибшого розуміння поняття «інклюзивна освіта», необхідно з'ясувати, що таке інклюзія. Інклюзія – це процес реального включення в активне життя соціуму людей, маючих труднощі у фізичному розвитку, у тому ж числі з інвалідністю або ментальними особливостями [6, с. 45-48]. До осіб з особливими освітніми потребами належать особи з інвалідністю, з різними порушеннями емоційного розвитку, з психічними порушеннями, з різними фізичними та інтелектуальними вадами, особи, що перебувають у складному життєвому становищі та особи, що сповідують інші релігії.

Інклюзивну освіту розглядають не лише як формальне забезпечення доступу до навчання, але як комплексний філософсько-педагогічний підхід, спрямований на створення умов для реалізації права на якісну освіту для кожної дитини. Він передбачає глибинну трансформацію освітнього середовища, що адаптується під різноманітні потреби учнів, а не лише інтегрує їх у існуючу систему [9, 26]. Таким чином, інклюзія стає інструментом соціальної справедливості, що забезпечує рівні стартові можливості незалежно від фізичних, розумових, соціальних чи культурних особливостей.

Теоретичні засади інклюзії ґрунтуються на розмежуванні ключових понять. Інклюзія як процес передбачає активне включення осіб, які через об'єктивні обставини (інвалідність, ментальні особливості, статус переселенця тощо) опинилися в уразливому становищі, у всі сфери суспільного життя. Це відрізняє її від суто освітніх практик. У контексті школи, це вимагає створення універсального дизайну навчання, коли навчальний процес, методи та матеріали

з самого початку проектується з розрахунку на максимально широкий спектр сприйняття [9, 10], у тому числі з використанням сучасних цифрових інструментів [29].

Проаналізуємо історичну послідовність підходів до навчання дітей з особливими освітніми потребами.

1. Розширення доступу до освіти. Воно має на меті спробу збільшити кількість людей, вступаючих у вищі навчальні заклади, та покращити рівність можливостей між учнями чи студентами усіх шарів суспільства.

2. Мейнстрімінг (від англ. *mainstream* – основний потік) – тимчасове навчання людей із обмеженими можливостями із однолітками, зустрічі на святах та сімейне дозвілля. Цей підхід забезпечує взаємодію учнів із особливими потребами та без них в спеціально заплановані моменти часу.

Його можна розглядати як перший крок від сегрегації. Цей підхід передбачав фрагментарне, тимчасове залучення дітей з особливими освітніми потребами (ООП) до загальних класів, зазвичай для соціалізації під час мистецьких чи спортивних заходів. Освітня система при цьому залишалася незмінною, а дитина мала адаптуватися до неї [6, 26].

3. Інтеграція – спільне навчання дітей з однолітками в умовах традиційної системи освіти, яка залишається незмінною і не адаптованою під потреби учнів. Цей підхід починається з прийняття індивіда іншими членами групи та побудови оптимальних зв'язків між різними групами для подальшого об'єднання їх у цілісну систему [6, 9].

Інтеграція стала наступним етапом, орієнтованим на спільне навчання в одному просторі. Проте її основним обмеженням залишалася незмінність самої системи. Учень з ООП отримував допомогу (наприклад, ресурси від вчителя), але методика, оцінювання та навчальна програма не переглядалися. Метою було «вписати» дитину в існуючі рамки.

Інклюзія – реформування закладів освіти, перепланування навчальних приміщень під потреби й вимоги всіх без винятку [6, 9]. Вона є радикально іншим підходом, який вимагає реформування всієї освітньої організації. Зміщується

фокус з «корекції» дитини на трансформацію освітнього середовища. Завданням школи стає створення гнучких, універсальних умов, де кожен учень, незалежно від своїх особливостей, може навчатися ефективно. Інклюзія визнає, що різноманітність – це норма, а не виняток.

Важливо розрізняти поняття «інтеграція» та «інклюзія», оскільки вони відображають різні філософсько-педагогічні підходи до навчання дітей з особливими освітніми потребами. Як зазначає К. Польгун, інтеграція – це процес, при якому дитина з особливими потребами «вбудовується» в існуючу, незмінну освітню систему, адаптуючись до її вимог. У цьому випадку система залишається негнучкою, а дитина має «вписатися» в неї, що часто потребує від неї додаткових зусиль [9].

На противагу цьому, інклюзія передбачає глибинну трансформацію самої освітньої системи, її методів, форм і середовища для відповідності потребам кожної дитини. Інклюзивний підхід не вимагає від учня адаптації до системи; навпаки, система адаптується під учня, створюючи умови для його успішної реалізації. Таким чином, ключова відмінність полягає в тому, що інтеграція зосереджена на соціальному вбудовуванні дитини в навколишнє середовище, тоді як інклюзія спрямована на модифікацію середовища для забезпечення повноцінного розвитку та навчання кожної дитини [9].

Ця трансформація, проте, супроводжується низкою труднощів, серед яких К. Польгун виокремлює недостатню професійну підготовку педагогічних працівників, несприйняття інклюзії частиною педагогічної та батьківської спільноти, а також неготовність матеріально-технічної бази. Подолання цих бар'єрів вимагає комплексного підходу, що включає спеціалізовану підготовку вчителів, формування толерантного ставлення в суспільстві та створення відповідного ресурсного забезпечення навчальних закладів [10].

Як зазначають у дослідженнях [6, 11, 30], основними принципами інклюзивної освіти є наступні:

- цінність людини не залежить від її здібностей і досягнень;
- кожна людина здатна мислити та відчувати;

- кожна людина має право на спілкування та на те, щоб бути почутою;
- усі люди потребують одне одного;
- справжня освіта може здійснюватися лише в контексті реальних взаємин;
- усі люди потребують підтримки й дружби однолітків;
- для всіх учнів прогрес досягається скоріше в тому, що вони можуть зробити, аніж у тому, чого не можуть;
- різноманіття підсилює всі сторони життя;
- кожна дитина має основне право на освіту і повинна мати можливість отримувати та підтримувати прийнятний рівень знань;
- кожна дитина має унікальні особливості, інтереси, здібності та навчальні потреби;
- необхідно розробляти системи освіти й реалізовувати програми навчання так, щоб враховувати різноманіття цих особливостей і потреб;
- особи, які мають особливі потреби в галузі освіти, повинні мати доступ до навчання в звичайних школах, які повинні створити для них умови на основі педагогічних методів, орієнтованих на задоволення потреб кожної дитини;
- звичайні школи, зорієнтовані на інклюзію, є ефективним засобом боротьби з дискримінацією, створюють сприятливу атмосферу в суспільстві, забезпечують доступну освіту, підвищують ефективність і рентабельність системи освіти.

З викладеного вище можна зробити висновок, що інклюзивна освіта – це підхід, який передбачає навчання всіх дітей разом, незалежно від їхніх фізичних, розумових, соціальних чи емоційних особливостей. Цей підхід стає дедалі актуальнішим у сучасному суспільстві, оскільки він спрямований на створення рівних можливостей для всіх учнів і сприяє розвитку толерантності та поваги до відмінностей.

Засвоєння математичних понять дітьми з особливими освітніми потребами має чітку специфіку, зумовлену характером порушення. Наприклад, О. Савченко

[14] у своїй роботі доводить, що у дітей із порушеннями слуху формування поняття відсотка як сотої частини цілого ускладнене через дефіцит словесно-логічного мислення. Для них найбільш ефективним є шлях від дії з цілим предметом (наприклад, паперовий круг, розрізаний на 100 частин) до його графічного зображення і лише потім – до абстрактного запису (1%). Цей підхід має бути врахований при плануванні уроків для всіх дітей, які мають труднощі з абстрактним мисленням.

Загальні методичні підходи до викладання математики в інклюзивному класі детально розкриті у працях вітчизняних науковців. Зокрема, О. Тітова [16] наголошує на необхідності створення адаптованого навчального середовища та використання спеціальних прийомів для формування математичних понять у дітей з різними типами порушень. В. Литвинова [7], в свою чергу, вказує на важливість дотримання принципу поступовості та послідовності під час вивчення нової теми, зокрема «Відсотків» та «Середнього арифметичного», починаючи від предметно-практичної діяльності до абстрактних узагальнень.

Принципова основа інклюзивної освіти формується навколо низки ключових ідей, що носять не лише педагогічний, але й етичний характер [26]. По-перше, це визнання безумовної цінності кожної людини, що не зумовлена її академічними досягненнями чи здібностями. По-друге, це зорієнтованість на розвиток сильних сторін дитини, де прогрес оцінюється відносно її власних можливостей, а не узагальнених стандартів. По-третє, принцип соціальної взаємозалежності підкреслює, що якісна освіта можлива лише в середовищі справжніх соціальних зв'язків та взаємної підтримки між учнями. Це створює підґрунтя для формування інклюзивної культури не лише в закладі освіти, але й у суспільстві загалом.

Розглянемо характерні особливості інклюзивної освіти, які впливають із її принципів.

Доступність [10, 11]. Освітні заклади мають бути фізично доступними для всіх дітей, зокрема для тих, хто має обмежені можливості пересування. Це поняття виходить далеко за межі облаштування пандусів. Воно передбачає

доступність освітнього контенту (адаптовані тексти, аудіовізуальні матеріали), інформаційно-комунікаційних технологій (спеціальне програмне забезпечення) та дидактичних підходів.

Індивідуальний підхід та гнучка диференціація [7, с. 34-40]. Ця особливість вимагає від педагога вміння проектувати освітній процес з урахуванням різних темпів навчання, рівнів підготовки та профілів інтелекту учнів. Індивідуальний навчальний план стає не додатком, а основним інструментом планування.

Навчання в інклюзивному класі, соціально-емоційне середовище. Інклюзивний клас – це, перш за все, безпечний простір, що формує почуття приналежності та спільноти. Акцент робиться на розвитку емпатії, комунікативних навичок та кооперації через проектну діяльність і групові форми роботи.

Соціальна інтеграція [6, 10, 28]. Сприяння формуванню особистостей дітей з особливостями, їхній взаємодії з іншими дітьми. Ефективна інклюзія неможлива без командної роботи педагогів, психологів, логопедів, дефектологів та асистентів вчителя, які разом забезпечують комплексний супровід дитини.

Отже, інклюзивна освіта сьогодні є складною, багаторівневою системою, що інтегрує філософію ціннісного ставлення до особистості, передові педагогічні технології та організаційні зміни. Її впровадження є викликом для традиційної школи, але водночас відкриває нові можливості для підвищення якості освіти загалом, роблячи її більш людською та ефективною для всіх учасників освітнього процесу.

1.2. Порівняльний аналіз викладення теми «Відсотки. Середнє арифметичне» в діючих підручниках з математики (Особливості викладання навчального матеріалу в інклюзивному 5-му класі)

Виконаємо порівняльний аналіз різних підручників з математики для 5-го класу, затверджених МОН України, за п'ятьма ключовими критеріями з метою

виявлення ступенів готовності цих підручників до реалізації інклюзивного навчання.

Для аналізу було обрано 5 підручників з математики для 5-го класу авторів:

1. **Г. П. Бевз, В. Г. Бевз** (Рівень стандарту) [1]
2. **А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський** (Рівень стандарту) [8]
3. **Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова** (Рівень стандарту) [15]
4. **О. С. Істер** (Сучасний підхід) [4, 5]
5. **Джон Ендрю Біос** (Адаптований для інклюзії) [2]

Критерії порівняння:

1. **Доступність пояснення нового матеріалу:** зрозумілість і лаконічність мовлення, наявність та якість візуальних опор (схеми, діаграми, інфографіка), використання аналогій.

2. **Наявність та різноманітність диференційованих завдань:** забезпечення різних рівнів складності (базовий, достатній, високий), наявність завдань для корекційно-розвиткової роботи.

3. **Використання практико-орієнтованих контекстів:** включення життєвих ситуацій, що знайомі учням (шопінг, кулінарія, спорт, сімейний бюджет), для формування функціональної математичної грамотності.

4. **Інтерактивність та використання ІКТ:** наявність завдань для групової та парної роботи, посилення на цифрові освітні ресурси, інтеграція з онлайн-платформами.

5. **Спеціальна адаптація для учнів з ООП:** використання достатньо великого шрифту для друку, без засічок, структурованих алгоритмів дій, покрокових інструкцій та нескладних термінів (відсутність навмисної формалізації), з акцентом на фактологічні елементи (у віртуальному середовищі).

Аналіз підручника Г. П. Бевза, В. Г. Бевза

Підручник є представником традиційної академічної моделі викладання математики, що має як переваги, так і певні обмеження для використання в інклюзивному середовищі. Автори орієнтувались на системний підхід до

викладення матеріалу, що відображається в чіткій структурі та логічній послідовності викладення тем.

1. Доступність пояснення нового матеріалу

Мова підручника відрізняється науковою строгістю, що відповідає академічним стандартам викладання математики. Визначення подаються у чіткій формі, наприклад: «Відсотком називають одну соту частину. Щоб записати 1%, використовують знак %. Отже, $1\% = 1/100 = 0,01$ ». Таке формулювання є математично точним і лаконічним, що може бути корисним для учнів з аналітичним складом розуму.

Проте, на наш погляд, для учнів, які потребують більш поступового введення в тему, таке визначення може виявитись дещо абстрактним. Відсутність життєвих аналогій та розгорнутих пояснень може ускладнити розуміння суті поняття «відсоток» для дітей, які краще засвоюють матеріал через конкретні образи та практичні приклади.

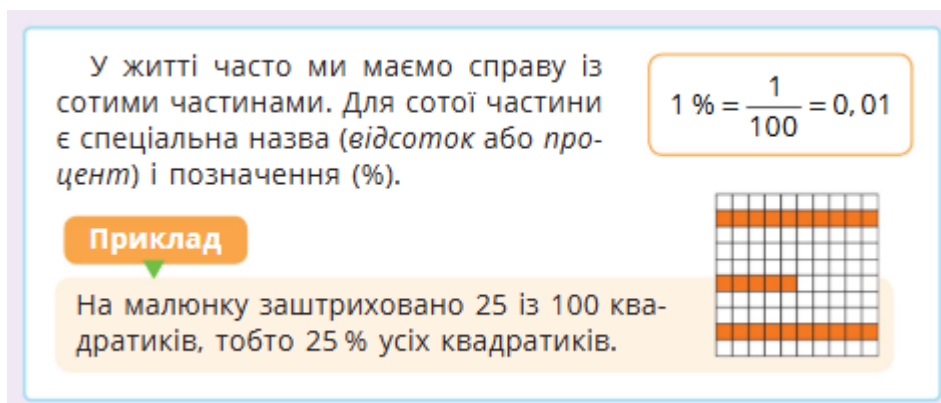


Рис. 1.1

Візуальна складова підручника представлена обмеженою кількістю ілюстрацій. Наприклад, у темі «Відсотки» наявні схематичні зображення сітки з зафарбованими клітинками, що демонструє співвідношення частин і цілого (рис. 1.1). Ці ілюстрації наочно показують матеріал. Для учнів з візуальним типом сприйняття та дітей з труднощами з абстрактним мисленням корисними були б додаткові візуальні опори – кольорові діаграми, секторні круги, інфографіка, що наочно демонстрували б зв'язок між дробами, десятковими дробами та відсотками. У підручнику такі є, але їх небагато (рис. 1.2).

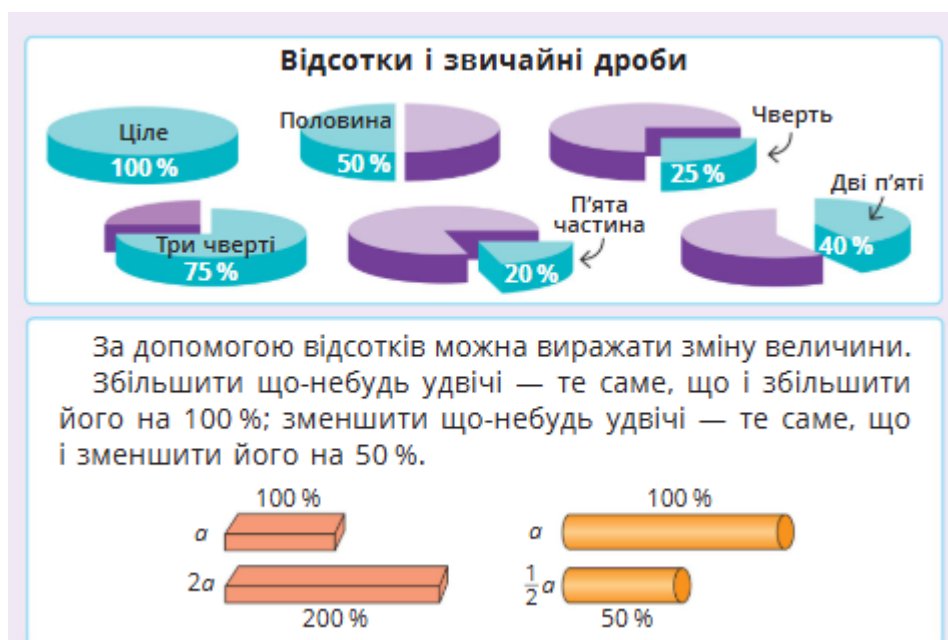


Рис. 1.2

У темі «Середнє арифметичне» спостерігається аналогічний підхід. Поняття вводиться через формальне визначення: «Середнім арифметичним кількох чисел називають частку від ділення суми цих чисел на їх кількість». Хоча визначення є математично коректним, воно може викликати труднощі в розумінні у дітей, які тільки починають ознайомлення з цим поняттям. Відсутність прикладів про розрахунок середнього балу, середньої температури ускладнює формування інтуїтивного розуміння суті поняття.

2. Диференціація та різні рівні складності

Структура завдань у підручнику формально передбачає диференціацію через розподіл на «Рівень А», «Рівень Б» та «Цікаві задачі». Такий підхід свідчить про спробу авторів врахувати різний рівень підготовки учнів. Проте при детальному аналізі спостерігаються певні обмеження в реалізації цієї ідеї.

Завдання «Рівня А», що позиціонуються як базові, часто вимагають вже сформованих навичок роботи з математичними поняттями. Для учнів, які потребують додаткового часу для засвоєння матеріалу, навіть ці «прості» задачі можуть виявитись достатньо складними. Відсутність підготовчих вправ, що готують до розв'язання основних завдань, є суттєвим недоліком для інклюзивного навчання.

Різниця між «Рівнем А» та «Рівнем Б» часто полягає не в глибині розуміння поняття, а в кількості арифметичних дій або складності обчислень. Для учнів, які потребують розвитку математичного мислення, кориснішими були б завдання, що вимагають різних підходів до розв'язання, а не лише виконання стандартних алгоритмів.

Рубрика «Цікаві задачі» орієнтована переважно на учнів з вже сформованим математичним мисленням. Хоча ці завдання мають значний потенціал для розвитку логічного мислення, вони залишаються недосяжними для багатьох учнів, особливо тих, хто потребує додаткової підтримки в навчанні.

3. Практико-орієнтованість та життєві приклади

Підручник містить низку задач із практичним змістом, що свідчить про прагнення авторів показати застосування математичних знань у реальному житті (рис. 1.3, 1.4, 1.5). Задачі на відсотки передбачають розрахунки знижок у магазинах, банківські операції, задачі на врожайність. У темі «Середнє арифметичне» наявні завдання на розрахунок середньої швидкості, середньої врожайності.

Знаходження відсотків від числа

Задача. Цукровий буряк містить 14 % цукру. Скільки цукру можна одержати з 500 ц буряка?

I спосіб.
 1) $500 : 100 = 5$ (ц) — становить 1 % маси всього буряка;
 2) $5 \cdot 14 = 70$ (ц) — цукру можна одержати.

II спосіб.
 $14\% = 0,14$;
 $500 \cdot 0,14 = 70$ (ц) — цукру можна одержати. **Відповідь:** 70 ц.

100 % {
 Усе інше
 Цукор } 14 %

Знаходження числа за його відсотками

Пуховик коштує 700 грн. Це 20 % його початкової ціни. Яка початкова ціна?

1-й спосіб.
 1) $700 : 20 = 35$ (грн) — становить 1 %;
 2) $35 \cdot 100 = 3500$ (грн) — початкова ціна.

2-й спосіб.
 $20\% = 0,2$;
 $700 : 0,2 = 3500$ (грн).
Відповідь: 3500 грн.

Рис. 1.3

Проте аналіз цих завдань показує, що вони часто подаються як абстрактні математичні моделі без детального розкриття реального контексту. Наприклад, задача на розрахунок знижки формулюється як «У магазині ціна на товар знижена на 20%. Знайдіть нову ціну...» без створення повноцінного життєвого сценарію, який би допоміг учням краще зрозуміти практичне значення виконуваних обчислень.

Матеріал пояснюється на реальних прикладах:

Задача

Одного дня крамниця виторгувала 980 грн, другого — 850 грн, третього — 1020 грн. Скільки гривень виторгувала крамниця за день у середньому?

1) Знайдемо суму всіх виторгів за три дні:
 $980 + 850 + 1020 = 2850$ (грн).

2) Поділимо цю суму на кількість днів: $2850 : 3 = 950$ (грн).
 950 грн — середній виторг крамниці за день.
 А ще 950 — середнє арифметичне чисел 980, 850 і 1020.

Рис. 1.4

Є лише декілька практичних задач. Зокрема, на прикладі Скретчу:

1844. Чому дорівнює значення змінної c після виконання серії команд? Що шукали за допомогою цієї частини коду?
1845. Шість подруг разом з'їли 18 абрикосів. Скільки абрикосів у середньому з'їла кожна подруга?



Рис. 1.5

Для дітей з особливими освітніми потребами такий підхід може бути недостатньо ефективним. Учні з аутизмом, наприклад, можуть не бачити зв'язку між абстрактними розрахунками та власним досвідом, а діти з дислексією можуть відчувати труднощі з розумінням умов задач через великий обсяг тексту.

Найбільш успішними з точки зору практико-орієнтованості є задачі, що містять елементи соціального контексту – розрахунок кількості дівчаток у класі, витрат на покупки, планування часу. Саме такі завдання мають найбільший потенціал для формування функціональної математичної грамотності, оскільки безпосередньо пов'язують математичні знання з повсякденним досвідом учнів.

4. Інтерактивність та використання ІКТ

Наявність QR-кодів у підручнику свідчить про спробу інтеграції сучасних технологій у навчальний процес. Це відповідає вимогам часу та може бути корисним для вчителів, які використовують цифрові ресурси у своїй роботі.

Проте аналіз показує, що ці елементи частіше виконують функцію додаткового ресурсу для самоперевірки, ніж повноцінного інтерактивного компонента навчання. Електронні версії завдань практично не відрізняються від паперових, що обмежує їхній дидактичний потенціал.

Відсутність завдань для групової та парної роботи є суттєвим недоліком з точки зору інклюзивної освіти. Спільна робота над математичними задачами сприяє не лише кращому засвоєнню матеріалу, але й розвитку комунікативних навичок, соціальної взаємодії, вміння працювати в команді – якостей, особливо важливих для дітей з особливими освітніми потребами.

Для учнів з різними типами порушень інтерактивні форми роботи могли б стати ефективним інструментом навчання. Наприклад, дітям з СДУГ ігрові інтерактивні завдання допомагають утримувати увагу, а учні з аутизмом часто краще взаємодіють з цифровим середовищем, ніж з людьми. Відсутність таких елементів у підручнику обмежує його використання в інклюзивному класі.

5. Спеціальна адаптація для учнів з ООП

Верстка підручника традиційна, інформаційно щільна, що може становити додаткові труднощі для учнів з особливими освітніми потребами. Для дітей із порушеннями уваги або зору щільність тексту, відсутність візуальних орієнтирів, одноманітність оформлення завдань можуть ускладнювати орієнтування на сторінці та концентрацію уваги.

Відсутність покрокових інструкцій та алгоритмів дій є суттєвим недоліком для учнів, які потребують структурованого підходу до навчання. Наприклад, для обчислення відсотків не пропонується чіткого алгоритму дій (знайти 1% числа, помножити на кількість відсотків), що ускладнює роботу для дітей, які потребують чітких інструкцій.

Для учнів з порушеннями моторики відсутність альтернативних форматів виконання завдань (усні відповіді, використання цифрових інструментів) також є обмежуючим фактором. Усі завдання орієнтовані на письмове виконання стандартних математичних операцій, що може створювати додаткові бар'єри для дітей з фізичними обмеженнями.

Отже, підручник Г. П. Бевза, В. Г. Бевза може бути корисним ресурсом для учнів з добре розвиненим абстрактно-логічним мисленням, які не потребують додаткових пояснень та підтримки. Його перевагою є системний підхід, чіткість викладення матеріалу, логічна структура.

Проте для використання в інклюзивному класі підручник потребує значної адаптації. Вчителю доведеться самотійно розробляти додаткові матеріали – візуальні опори, диференційовані картки, алгоритми дій, практичні приклади, інтерактивні завдання. Як основний засіб навчання в інклюзивному середовищі підручник має обмежену ефективність, але може використовуватися як джерело

стандартних задач і формулювань правил у комбінації з іншими, більш адаптованими ресурсами.

Аналіз підручника А. Г. Мерзляка, В. Б. Полонського

Підручник А. Г. Мерзляка та В. Б. Полонського репрезентує академічну модель освіти з орієнтацією на поглиблене вивчення математики. Автори демонструють ґрунтовний підхід до викладення матеріалу, що передбачає строгу логіку та теоретичну обґрунтованість. Варто зауважити, що у цьому підручнику теми «Середнє арифметичне» та «Відсотки» подано в зворотній послідовності порівняно з підручником Бевза – спочатку вивчається «Середнє арифметичне», а потім «Відсотки».

1. Доступність пояснення нового матеріалу

Мова підручника відрізняється науковою строгістю та формалізацією. Визначення подаються у чіткій математичній формі, наприклад, відсоток пояснюється через математичну тотожність: « $1\% = 0,01$ ». Такий підхід забезпечує точність викладення, але може викликати труднощі в розумінні у учнів, які потребують більш поступового переходу від конкретного до абстрактного.

Теоретичний матеріал часто випереджає практичне застосування – учням одразу пропонуються задачі, що вимагають гнучкого застосування правил. На нашу думку, для учнів, які тільки починають ознайомлення з новими поняттями, такий підхід може бути надто інтенсивним.

Візуальна складова обмежена схематичними ілюстраціями, які скоріше

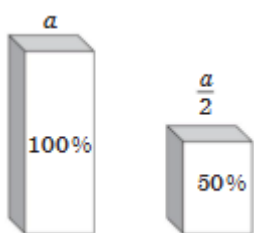


Рис. 1.6

доповнюють текст, ніж замінюють його (рис. 1.6). Для теми «Відсотки» відсутні (адже одна штука то не суть) кольорові діаграми чи інфографіка, які б допомогли візуалам зрозуміти

співвідношення частин і цілого. У темі «Середнє арифметичне» також переважає текстовий опис, а не графічне уявлення концепції.

Для дітей з особливими освітніми потребами такий підхід створює значні бар'єри. Учні з дислексією губляться в складних формулюваннях, дітям з СДУГ важко утримувати увагу на однорідних текстових блоках, а відсутність покрокових інструкцій ускладнює засвоєння матеріалу для тих, хто потребує структурованого підходу.

2. Диференціація та різні рівні складності

Підручник формально пропонує диференціацію через розділення завдань на категорії, проте на практиці ця система орієнтована на підвищені вимоги. Завдання «Рівень А» часто передбачають швидше застосування логіки, ніж базові обчислення, що робить їх складними для учнів, які тільки починають вивчати тему.

«Рівень Б» та «Задачі підвищеної складності» розраховані на учнів із вже сформованим математичним мисленням. Відсутні підготовчі вправи чи завдання з підказками, які б допомогли слабшим учням поступово засвоїти матеріал. Для дітей з ООП ця система може викликати відчуття непереборності, оскільки вони не отримують достатньої підтримки для досягнення навіть базового рівня.

3. Практико-орієнтованість та життєві приклади

Підручник містить задачі з практичним контекстом, проте вони часто мають умовний характер. Наприклад, задачі на відсотки можуть стосуватися складних фінансових операцій, які далекі від повсякденного досвіду п'ятикласника. Життєві ситуації подаються як абстрактні моделі, а не як реальні історії, що могли б зацікавити учнів.

1140.° Скільки відсотків площі квадрата, зображеного на рисунку 235, зафарбовано?

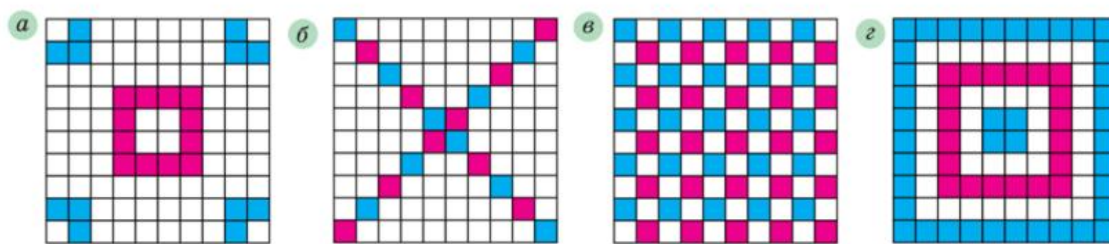


Рис. 235

Рис. 1.7

Проте варто відзначити окремі спроби авторів надати наочні приклади (рис.1.7). Зокрема, у підручнику є завдання, де математичні поняття ілюструються через конкретні життєві ситуації, що свідчить про розуміння важливості практичної спрямованості навчання.

Для дітей з особливими потребами така відірваність ускладнює розуміння зв'язку між математикою і реальним світом. Наприклад, учень з аутизмом може не бачити практичної цінності в обчисленні середньої швидкості, якщо це не пов'язано з його особистим досвідом. Відсутність інтерактивних елементів або ігрових завдань також обмежує можливості залучення таких учнів.

4. Інтерактивність та використання ІКТ

Підручник обмежується традиційним підходом до навчання. Групові та парні завдання відсутні, а цифрові ресурси, якщо вони є, не інтегровані в освітній процес. Наприклад, QR-коди, якщо вони є, часто ведуть до додаткових теоретичних матеріалів або стандартних вправ, а не до інтерактивних завдань.

Для дітей з ООП, особливо тих, хто краще засвоює матеріал через інтерактивні форми, це значно знижує ефективність навчання. Відсутність можливостей для спільної роботи також обмежує розвиток комунікативних навичок, що є важливим аспектом інклюзивної освіти.

Сучасні дослідження підкреслюють важливість інтерактивних форм навчання для дітей з особливими потребами. На жаль, підручник не використовує потенціалу цифрових технологій для створення адаптованого навчального середовища.

5. Спеціальна адаптація для учнів з ООП

Підручник не містить елементів спеціальної адаптації. Верстка є інформаційно щільною, з переважанням тексту, що може перевантажувати учнів із порушеннями уваги або зору. Відсутні покрокові інструкції, алгоритми чи тактильні елементи, які б допомогли дітям з особливими потребами краще засвоїти матеріал.

Для дітей з порушеннями зору серйозною проблемою є одноманітність оформлення завдань. Щільне розташування задач, відсутність іконок, кольорового або шрифтового виділення типів завдань ускладнює орієнтування на сторінці. Учень з порушенням уваги легко втрачає концентрацію серед однотипних блоків тексту.

Система оцінювання також не враховує принципи інклюзії. Підручник не пропонує альтернативних способів демонстрації знань – усі завдання орієнтовані на письмове виконання стандартних математичних операцій. Для дітей з мовленнєвими порушеннями чи проблемами моторики це створює додаткові бар'єри.

Отже, підручник А. Мерзляка, В. Полонського є ефективним інструментом для учнів з високим рівнем математичних здібностей, які здатні самостійно оперувати абстрактними поняттями. Його перевагою є ґрунтовність викладення матеріалу, логічна структура, орієнтація на розвиток математичного мислення.

Однак для інклюзивного класу, де навчаються діти з різними потребами, він має обмежену придатність. Його використання вимагає від вчителя значної адаптації, створення додаткових матеріалів та індивідуального підходу до кожного учня. Як основний ресурс для інклюзивного навчання він не рекомендується, але може використовуватися як джерело складних завдань для мотивованих учнів у комбінації з іншими, більш адаптованими навчальними матеріалами.

Аналіз підручника Н. А. Тарасенкової, І. М. Богатирьової

Підручник Н. А. Тарасенкової та І. М. Богатирьової представляє спробу поєднати традиційну системність з елементами сучасного підходу. Автори демонструють розуміння необхідності адаптації освітнього процесу до сучасних вимог, що відображається в структурі та змісті посібника.

1. Доступність пояснення нового матеріалу

Підручник демонструє помітний крок уперед у поясненні складних понять порівняно з попередніми аналізованими посібниками. Наприклад, тема «Відсотки» розділена на два параграфи, що сприяє поступовому засвоєнню матеріалу. Такий підхід свідчить про розуміння авторів важливості дидактичного принципу послідовності.

Автори надають певні наочні приклади оформлення задач, що може бути корисним для учнів, які потребують візуальних опор. У темі «Середнє арифметичне» використовується наочний приклад із кресленням відрізків на прямій, що є спробою візуалізації абстрактного поняття (рис. 1.8). Такий підхід допомагає учням краще зрозуміти геометричну інтерпретацію середнього арифметичного.

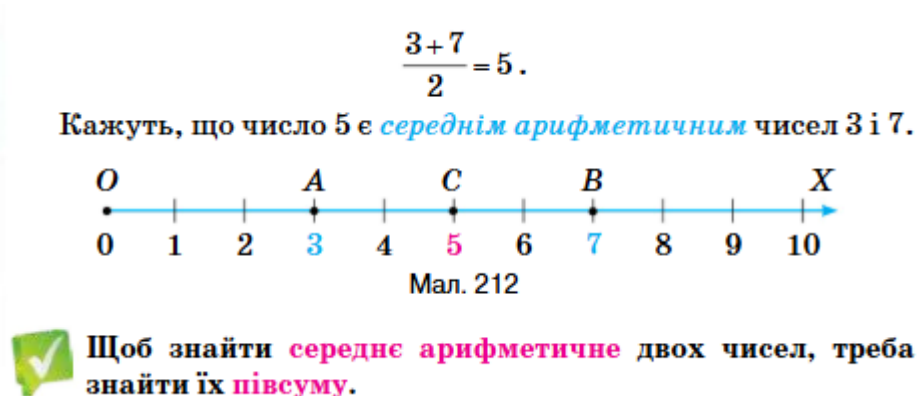


Рис. 1.8

Однак ці спроби залишаються непослідовними. Мова підручника хоча і доступніша за попередні посібники, але зберігає науковість. Візуальні елементи є, але їх явно недостатньо для повноцінного підтримання дітей з особливими потребами. Наприклад, для дитини з дислексією щільність тексту все ще може бути перешкодою, а для учня з аутизмом не вистачає чітких алгоритмів дій.

2. Диференціація та різні рівні складності

Структура завдань у підручнику має ознаки диференціації, але вона реалізована непослідовно. Розділення на «Завдання для класної роботи» та «Домашні завдання» є формальним, оскільки рівень складності в цих групах часто не відрізняється. Позначка сердечком біля окремих завдань може вказувати на підвищену цікавість, але не створює системи різних рівнів складності.

Для інклюзивного класу такий підхід є недостатнім. Відсутні спеціальні завдання для корекційної роботи, підготовчі вправи чи задачі з підказками. На нашу думку, одного прикладу розв'язання (рис.1.9) може бути недостатньо для учнів, які потребують додаткової підтримки.

Задачі, у яких спочатку треба знайти, яке число припадає на декілька відсотків, називають задачами на **знаходження відсотка числа**.

Задача 2 Груші солодких сортів містять 15 % цукру. Скільки кілограмів цукру міститься в 3 кг груш?

Розв'язання

Груші: 3 кг – 100%

Цукор: ? – 15%

1) $3 : 100 = 0,03$ (кг) – це 1%.

2) $0,03 \cdot 15 = 0,45$ (кг) – це 15%.

Відповідь: 0,45 кг.

Запам'ятайте!

Щоб знайти відсоток числа, треба дане число **поділити на 100** й результат **помножити на кількість відсотків**.

Рис. 1.9

Відсутність цілісної системи диференціації обмежує потенціал підручника для використання в різнорівневому класі, оскільки рівень складності для кожного завдання вчитель має з'ясовувати самостійно.

3. Практико-орієнтованість та життєві приклади

Підручник містить помітно більше практичних прикладів порівняно з попередніми аналізованими посібниками. Задачі на відсотки часто пов'язані з реальними життєвими ситуаціями, а тема «Середнє арифметичне» включає приклади, зрозумілі дітям. Окремий параграф із задачами сприяє кращому закріпленню матеріалу.

Проте навіть тут спостерігається певна формальність. Життєві ситуації подаються як типовий умовний контекст, а не як реальні історії, що могли б зацікавити учнів. Для дітей з особливими потребами ці приклади залишаються абстракціями, оскільки не супроводжуються додатковими візуальними чи інтерактивними елементами.

Найбільш успішними є задачі, що стосуються безпосередньо шкільного життя – розрахунок середнього балу, успішності класу, витрат на шкільні потреби. Саме такі приклади найкраще сприймаються учнями та сприяють формуванню позитивної мотивації до навчання.

4. Інтерактивність та використання ІКТ

Наявність QR-кодів у підручнику свідчить про спробу використання сучасних технологій. Однак, як і в попередніх випадках, ці елементи не інтегровані в освітній процес. Вони швидше виконують роль додаткового ресурсу для перевірки знань, ніж становлять органічну частину навчання.

Відсутність завдань для групової роботи обмежує можливості соціалізації та спільного навчання, що є важливим для інклюзивного середовища. Для дітей з ООП, які потребують альтернативних форм роботи, це значно знижує ефективність використання підручника. На жаль, потенціал цифрових технологій у цьому підручнику використовується недостатньо.

5. Спеціальна адаптація для учнів з ООП

Підручник не містить спеціальних адаптацій для дітей з особливими потребами. Верстка залишається традиційною, з переважанням тексту.

Покрокових інструкцій, алгоритмів чи додаткових візуальних підтримок замало, які б допомогли учням із труднощами в навчанні.

Для дітей з порушеннями зору чи уваги щільність інформації та одноманітність оформлення можуть становити додаткові перешкоди. Відсутність альтернативних форматів завдань також обмежує можливості таких учнів.

Отже, підручник Н. Тарасенкової, І. Богатирьової представляє перехідну ланку між традиційними та сучасними підходами. Він пропонує більш розгорнуте пояснення матеріалу порівняно з попередніми посібниками, містить практичні приклади та робить спроби використання ІКТ. Однак для інклюзивного навчання він має суттєві обмеження.

Як основа для навчання він може використовуватися в комбінації з додатковими матеріалами, але не як самодостатній інструмент для інклюзивної освіти. Вчителю доведеться адаптувати матеріал та створювати додаткові ресурси для забезпечення рівного доступу до освіти для всіх учнів.

Аналіз підручників О. С. Істера

О. С. Істер пропонує два варіанти підручників для 5-го класу – стандартний та спеціально адаптований для дітей з особливими освітніми потребами. Такий підхід свідчить про розуміння автором різноманітності освітніх потреб сучасних учнів та прагнення забезпечити рівні можливості для навчання.

1. Стандартний підручник (Математика, 5 клас, 2022)

Цей підручник є якісним сучасним посібником, що повністю відповідає чинній навчальній програмі. Його структура відрізняється логічністю та послідовністю викладення матеріалу. Особливо варто відзначити розділ про середнє арифметичне (параграф 48), який містить як чітке теоретичне пояснення, так і практичні завдання різного рівня складності.

Сильною стороною підручника є система диференційованих завдань. Автор пропонує завдання «Для допитливих», що розвивають логічне мислення та вміння застосовувати знання в нестандартних ситуаціях. Такий підхід дає

змогу вчителів враховувати індивідуальні особливості учнів та пропонувати кожному завдання відповідно до його можливостей.

Практико-орієнтованість реалізована через життєві приклади, зрозумілі п'ятикласникам. Задачі на обчислення середнього арифметичного включають розрахунки, близькі до досвіду дітей – середній бал, успішність класу, статистичні дані. Це сприяє формуванню функціональної математичної грамотності та розумінню практичного значення вивчених понять.

2. Підручник для осіб з особливими освітніми потребами

Ця версія підручника демонструє інноваційний підхід до інклюзивної освіти. Автор скористався принципами універсального дизайну навчання, що робить матеріал доступним для різних категорій учнів. Особливості цього посібника варто розглянути детальніше:

Доступність пояснення: Використання крупного шрифту без засічок значно полегшує процес читання для дітей з порушеннями зору та дислексією. Текст розбитий на невеликі блоки з достатніми інтервалами, що зменшує навантаження на зір та сприяє кращій концентрації уваги.

Методика викладення матеріалу: Кожен математичний концепт пояснюється через кілька каналів сприйняття. Наприклад, поняття подається одночасно у вигляді графічного зображення, числового запису та словесного опису. Такий підхід враховує різні стилі навчання та особливості сприйняття інформації.

Середнє значення величини

Розглянемо поняття середнього значення величини на прикладі.

Приклад 1. Україна утримує 4 місце на світовому ринку кукурудзи. У 2018 р. наша держава продала на експорт 22 млн т кукурудзи, у 2019 р. – 33 млн тонн, а у 2020 р. — 23 млн тонн. Скільки в середньому кукурудзи на рік експортувала Україна за вказаний трирічний період?

Розв’язання. Знайдемо спочатку, скільки центнерів кукурудзи було продано на експорт за згадані в умові 3 роки: $22 + 33 + 23 = 78$ (млн т).

Тепер розподілимо цей обсяг порівну між трьома роками, тобто поділимо весь обсяг на кількість років: $78 : 3 = 26$ (млн т).

Отже, у середньому за період з 2018 по 2020 роки Україна експортувала по 26 млн т кукурудзи на рік.

Рис. 1.10

Структура завдань: Завдання побудовані за принципом поступового ускладнення. Кожен новий тип задачі супроводжується зразком розв’язання з детальними коментарями (рис.1.10). Це дає змогу учням самостійно опанувати алгоритми розв’язання та набутти впевненості у власних силах.

3. Порівняльний аналіз двох версій

Цікавим методичним рішенням автора є розподіл змісту між двома версіями підручників. У адаптованій версії тема «Відсотки» відсутня, що, на нашу думку, є свідомим вибором, спрямованим на запобігання перевантаження учнів. Замість цього більше уваги приділено опануванню базових понять – дробів, середнього арифметичного, що створює міцний фундамент для подальшого навчання.

В обох версіях спостерігається послідовність у викладенні матеріалу. Наприклад, тема «Середнє арифметичне» в обох підручниках починається з конкретних прикладів, потім переходить до формулювання правила і лише після цього – до абстрактних задач. Така послідовність відповідає дидактичному принципу від простого до складного.

4. Інтерактивність та використання ІКТ

Обидва підручники інтегровані з сучасними цифровими ресурсами. Онлайн-додатки містять інтерактивні вправи, відео-пояснення, тести для

самоперевірки. Це особливо важливо для дітей з особливими потребами, які часто краще засвоюють матеріал через інтерактивні форми роботи.

Для учнів з порушеннями рухової функції цифрові версії завдань дають змогу виконувати роботу з використанням спеціальних технічних засобів. Для дітей із порушеннями зору передбачена можливість зміни розміру шрифту та кольорової гами.

Отже, підручники О. Істера являють собою якісний приклад інклюзивного навчального ресурсу. Стандартна версія забезпечує міцну математичну підготовку з елементами розвитку творчого мислення, тоді як адаптована версія демонструє глибоке розуміння особливостей навчання дітей з особливими потребами.

Обидва варіанти можуть бути рекомендовані для використання в інклюзивних класах. Вчитель має можливість використовувати їх у комбінації, забезпечуючи таким чином індивідуальний підхід до кожного учня. Робота автора варта вивчення та поширення як приклад успішної реалізації принципів інклюзивної освіти в навчальній літературі.

Обидва підручника О. Істера є чудовими прикладами того, як можна ефективно навчати математиці. Стандартна версія – це міцний фундамент з елементами розвитку креативного мислення. Версія для дітей з ЗОП – це безпрецедентний крок у бік рівних освітніх можливостей, який через продуманий дизайн, структуру та пояснення руйнує бар'єри в навчанні.

Аналіз підручника Джона Ендрю Біоса

Підручник Джона Ендрю Біоса є спеціально розробленим ресурсом для інклюзивного навчання, що відображає сучасні підходи до освіти дітей з різними потребами. Автор демонструє глибоке розуміння принципів універсального дизайну навчання та вдало їх реалізує в практичній площині.

1. Доступність пояснення нового матеріалу

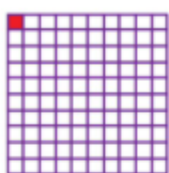
Особливістю підручника є принципово інший підхід до викладення матеріалу порівняно з традиційними посібниками. Кожне математичне поняття вводиться через життєві ситуації, зрозумілі п'ятикласникам. Наприклад, тема

«Відсотки» починається не з формального визначення, а з аналізу його візуального представлення (рис.1.11).

Мова автора нагадує розмову з уважним старшим другом – доброзичлива, без оціночних суджень, з повторенням ключових моментів. Такий стиль спілкування створює психологічно безпечне середовище для навчання, що особливо важливо для дітей з підвищеною тривожністю та низькою самооцінкою.

Вздовж усієї книги спостерігається, як Д. Біос влив у підручник свою душу. Так, тут нема теми «Середнє арифметичне», але на «Відсотки» виділено цілу тему [параграфи 9.1-9.8]. Буквально все «розжовано» на малюнках, як на пальцях. Зручно користуватися для будь-якої дитини.

Відсотком називають **соту частину числа**. Відсоток позначають символом **%**.



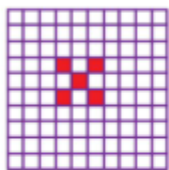
1 частину зі 100 позначено червоним.

$\frac{1}{100}$ частина цілого червона.

Це записують **1%**.

Читають «один відсоток».

$$\frac{1}{100} = 1\%$$



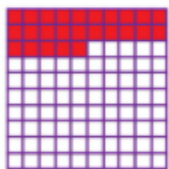
5 частин зі 100 позначено червоним.

$\frac{5}{100}$ частин цілого червоні.

Це записують **5%**.

Читають «п'ять відсотків».

$$\frac{5}{100} = 5\%$$



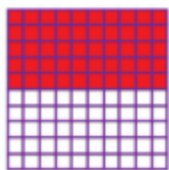
25 частин зі 100 позначено червоним.

$\frac{25}{100}$ частин цілого червоні.

Це записують **25%**.

Читають «двадцять п'ять відсотків».

$$\frac{25}{100} = 25\%$$



50 частин зі 100 позначено червоним.

$\frac{50}{100}$ частин цілого червоні.

Це записують **50%**.

Читають «п'ятдесят відсотків».

$$\frac{50}{100} = 50\%$$

Поділимо
квадрат на 100
рівних частин.



Рис. 1.11

Візуальна складова вражає продуманістю та системністю. Сторінки не перевантажені текстом, між рядками достатньо «повітря», що забезпечує можливість дитині з концентраційними проблемами не втрачатися в інформаційному потоці. Кольорові схеми, стрілки, виділення ключових слів працюють як система підказок, що направляє думку учня правильним шляхом.

2. Диференціація та різні рівні складності

Диференціація реалізована не як формальний додаток, а як органічна частина навчального процесу. Завдання поступово переходять від найпростіших, де потрібно лише застосувати один крок алгоритму, до більш складних, що вимагають комбінування знань.

Кожен тип завдань супроводжується зразками розв'язків з повним поясненням кожного кроку. Це створює ефект «коридору безпеки» для дитини, яка боїться помилитися. Навіть у найскладніших завданнях учень відчуває підтримку та має чітке уявлення про те, як досягти успіху.

Як перетворити 0,12 у відсоток?

Будь-який десятковий дріб можна перетворити у відсоток.

Спосіб 1 Помножити десятковий дріб на 100%.

$0,12 \cdot 100\% = 12\%$

Спосіб 2

Пам'ятайте, при множенні десяткового дробу на 100, кому слід перенести на 2 знаки вправо.
 $0,12 \rightarrow 1,2 \rightarrow 12$

Крок 1 Перетворіть десятковий дріб у звичайний зі знаменником 100.

Крок 2 Перетворіть дріб у відсоток.

$0,12 = \frac{12}{100} = 12\%$

Приклад 1 Запишіть 0,4 у вигляді відсотка.

$0,4 \cdot 100\% = 40\%$ або $0,4 = 0,40 = \frac{40}{100} = 40\%$

Приклад 2 Запишіть 0,07 у вигляді відсотка.

$0,07 \cdot 100\% = 7\%$ або $0,07 = \frac{7}{100} = 7\%$

Рис. 1.12

Особливо варто відзначити наявність стрілочок та інших візуальних орієнтирів, що показують послідовність дій (рис. 1.12). Для дітей з аутичним

спектром, які потребують чіткості та передбачуваності, такий підхід є оптимальним.

3. Практико-орієнтованість та життєві приклади

Практична спрямованість пронизує кожну тему підручника. Відсотки представлені не як абстрактне поняття, а як інструмент для вирішення повсякденних завдань. Учні вчаться розраховувати не просто «задачі на відсотки», а реальні життєві ситуації – скільки грошей зекономити на розпродажі, як розподілити час на виконання домашніх завдань, як зрозуміти статистику в новинах.

Крок ① Об'єднайтесь у групи за інтересами. Розподіліть ролі.

Крок ② За допомогою літератури, інтернет-джерел знайдіть потрібні дані та виконайте завдання.

Група 1. Будівельники та будівельниці

1. Знайдіть потрібні дані та наведіть конкретні приклади застосування відсотків у роботі будівельників та будівельниць.

2. Розрахуйте податковий збір із зарплати інженера або інженерки на будівництві. Вважайте, що їхня зарплата складає 20 000 грн.

3. Складіть план капітального ремонту двокімнатної квартири. Подумайте, яка кількість роботи має бути виконана на 10%, 20%, 50%, 75%, 100%, та складіть перелік видів робіт відповідно до відсотка. Оформіть цей перелік у зручній формі (таблиця, малюнок, схема).



Рис. 1.13

Проект «Світ професій у відсотках» є апогеєм практичної спрямованості підручника (рис.1.13). Учні не просто виконують математичні обчислення, а досліджують майбутні професії, аналізують, які математичні навички потрібні різним фахівцям. Такий підхід розвиває не лише математичні здібності, але й життєві компетентності, професійну орієнтацію, соціальну свідомість.

4. Інтерактивність та використання ІКТ

Інтерактивність реалізована на принципово іншому рівні порівняно з іншими підручниками. Цифрові ресурси не є додатком, а органічно вплетені в навчальний процес. Кожне завдання має кілька форматів виконання – паперовий, цифровий, інтерактивний, що дає змогу враховувати різні особливості учнів.

Для дітей з порушеннями моторики передбачений голосовий ввід, для учнів з вадами зору – високо контрастний інтерфейс, для дітей з когнітивними труднощами – покрокові інструкції з можливістю повернення на попередній крок.

5. Спеціальна адаптація для учнів з ООП

Спеціальна адаптація реалізована на рівні філософії підручника. Він створений з розумінням того, що діти навчаються по-різному: одним потрібно побачити, іншим – почути, третім – відчувати руками. Тут знайдеться підхід для візуалів, аудіалів та кінестетиків.

Великий шрифт допомагає дітям з вадами зору, короткі структуровані завдання – учням із СДУГ, чіткі алгоритми – дітям з аутизмом. Кожен елемент підручника пройшов перевірку на доступність, корисність та мотивуючий потенціал.

Отже, підручник Джона Ендрю Біоса являє собою зразок сучасного інклюзивного навчального ресурсу. Це не адаптація існуючого матеріалу «для галочки», а справжнє переосмислення того, як треба навчати математиці в різноманітному класі.

Для вчителя цей підручник стає надійним помічником у створенні справді інклюзивного середовища. Він не вимагає постійної додаткової адаптації, а надає готові рішення, які працюють з різними категоріями учнів. Це економить педагогу сили та час, які він може витратити на індивідуальну роботу з кожною дитиною.

Підручник демонструє, що інклюзивна освіта – це не зниження планки, а підвищення кожної дитини до неї, надання потрібних інструментів та підтримки.

Це посібник, який не ділить дітей на «здатних» і «нездатних», а показує, що кожен може зрозуміти математику, якщо її пояснити правильно.

Сучасна українська школа поступово, але поступово рухається у бік інклюзії – створення освітнього середовища, де кожна дитина, незалежно від її особливостей, має рівний доступ до якісних знань. Математика, як предмет, що часто лякає учнів своєю абстрактністю, стає своєрідним лакмусовим папірцем цього процесу. Чи можуть сучасні підручники стати помічниками вчителя в інклюзивному класі? Щоб відповісти на це питання, ми провели порівняльний аналіз п'яти найпоширеніших підручників для 5-го класу, оцінивши їх за п'ятьма ключовими критеріями інклюзивної освіти на прикладі двох фундаментальних тем: «Відсотки» та «Середнє арифметичне».

Результати цього дослідження виявили чітку та незаперечну закономірність: придатність підручника для дітей з інклюзією прямо пропорційна свідомості його авторів щодо різноманітності сучасного класу. Традиційні підручники, такі як Г. Бевза та А. Мерзляка, на жаль, залишаються «острівцями академізму» в океані освітніх потреб. Вони бездоганні з точки зору математичної логіки, але тяжкі до педагогіки сприйняття. Їхня мова – це мова визначень і теорем, розрахована на уявного «ідеального» учня. Для дитини з дислексією, СДУГ або просто типового кінестетика, якому важко сприймати текст, ці підручники стають великою стіною, яку стає важче перетнути.

Дещо краще справа з підручником Н. Тарасенкової. Тут вже відчувається прагнення авторів іти в ногу з часом: зустрічаються QR-коди, більш розгорнуті пояснення. Але, на жаль, це лише окремі, не системні спроби. Вчитель, який працює з цим підручником у різнорівневому класі, змушений витратити колосальні сили на його адаптацію, по суті, виконуючи роботу авторів.

І на тлі цих спроб особливо яскраво сяють дві зірки інклюзивної освіти – підручники Олександра Істера та Джона Ендрю Біоса. Їхня головна відмінність – інклюзивність не як додаток, а як фундаментальний принцип побудови. Підручник Дж. Біоса – це шедевр дидактики, де кожна сторінка проговорена з дитиною. Відсотки тут – не суха формула, а жива мова знижок, часу і професій.

Великий шрифт, «повітря» на сторінках, кольорові підказки та чіткі алгоритми («крок 1, крок 2, крок 3») – це міст, по якому до знань може пройти учень з будь-якими особливостями сприйняття.

О. Істер же демонструє підхід «два в одному». Його стандартний підручник є якісним, сучасним інструментом з чудовою диференціацією. Але справжній прорив – це його адаптована версія для дітей з особливими потребами. Крупний шрифт, детальні, покрокові розв’язки задач, розбиття матеріалу на частини – це не просто «збільшена копія», а переосмислений продукт, що враховує психологію сприйняття.

Цікаво, що автори цих двох найкращих підручників по-різному підійшли до змісту. Дж. Біос зосередився на відсотках, створивши цілу енциклопедію цієї теми, але взагалі не включив тему «Середнє арифметичне». О. Істер же, навпаки, дав цій темі основне місце, блискуче показавши її на життєвих прикладах. Це свідчить про те, що інклюзивна освіта – це не лише форма, а й гнучкість у виборі змісту, що дозволяє не перевантажувати учнів.

Для наочності, ось зведена таблиця, яка як у пазлі збирає всі висновки нашого аналізу:

Критерії / Підручники	Г. П. Бевз, В. Г. Бевз	А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський	Н. А. Тарасенко- ва, І. М. Богатирьова	О. С. Істер	Джон Ендрю Біос
ТЕМА: «ВІДСОТКИ»					
1. Доступність пояснення	Низька. Академічне, сухе визначення.	Низька. Строга, формальна мова, не адапована для дітей.	Середня. Більш розгорнуті пояснення, але не достатньо наочно.	Тема відсутня.	Висока (адапт.). Максимально доступно, через аналогії та життєві ситуації.

2. Диференціація завдань	Формальна. Відсутні завдання для корекційної роботи.	Формальна. Орієнтована на підвищені вимоги, відсутня підтримка.	Несистемна. Позначки сердечком, але чітких рівнів немає.	Тема відсутня.	Висока (адапт.). Поступовий перехід від простого до складного, зразки розв'язків.
3. Практико- орієнтованість	Обмежена. Стерті, умовні життєві контексти.	Обмежена. Абстрактні моделі, далекі від досвіду дитини.	Помірна. Більше практичних прикладів, але дещо формальних.	Тема відсутня.	Висока. Глибока інтеграція в повсякденне життя (шопінг, плани, професії).
4. Інтерактив- ність та ІКТ	Відсутня. QR-код веде до електронного задачника, а не інтерактиву.	Відсутня. Традиційний підхід, групові завдання відсутні.	Обмежена. QR-коди є, але не інтегровані в процес навчання.	Тема відсутня.	Висока. Проектна діяльність («Світ професій»), орієнтація на співпрацю.

5. Спеціальна адаптація	Відсутня. Щільна верстка, дрібний шрифт, немає алгоритмів.	Відсутня. Інформаційно щільний, без адаптацій для ООП.	Відсутня. Верстка традиційна, без спеціальних елементів.	Тема відсутня.	Висока. Інклюзивність як філософія: великий шрифт, кольорові схеми, структуровані алгоритми.
ТЕМА: «СЕРЕДНЄ АРИФМЕТИЧНЕ»					
1. Доступність пояснення	Низька. Абстрактне визначення без практичного контексту.	Низька. Теоретичне, формальне введення поняття.	Середня. Спроба візуалізації (креслення відрізків).	Висока (стандарт). Пояснення на реальному прикладі (експорт кукурудзи).	Тема відсутня.
2. Диференціація завдань	Формальна. Однотипні задачі, переважно на середній рівень.	Формальна. Завдання орієнтовані на логіку, а не на відпрацювання базових навичок.	Несистемна.	Висока (стандарт). Різноманітні завдання, у т.ч. «для допитливих».	Тема відсутня.
3. Практико-орієнтованість	Низька. Абстрактні задачі (врожайність, швидкість).	Низька. Відірвані від життя умови.	Помірна. наявні зрозумілі дітям приклади.	Висока. Задачі, близькі до досвіду учнів	Тема відсутня.

				(середня температура, успішність).	
4. Інтерактивність та ІКТ	Відсутня.	Відсутня.	Обмежена.	Висока (стандарт).	Тема відсутня.
5. Спеціальна адаптація	Відсутня.	Відсутня.	Відсутня.	Висока (адапт.). Детальні розв'язки, покрокове пояснення.	Тема відсутня.

Таблиця 1.1

Шлях до справді інклюзивної математичної освіти в Україні пролягає через свідомий вибір навчальних посібників. Досвід таких авторів, як О. Істер та Дж. Біос, яскраво доводить, що створення доступного підручника – це не технічне завдання, а перш за все педагогічна та людська позиція. Це готовність говорити з кожною дитиною її мовою, ведучи її до знань по містку зрозумілих прикладів, чітких алгоритмів і доброзичливої підтримки. Майбутнє – саме за такими підручниками, бо вони не ділять дітей на «здатних» і «нездатних», як було зазначено вище, а допомагають розкрити математичний потенціал у кожному.

Практичні рекомендації для вчителів:

1. Для забезпечення ефективного навчання в інклюзивних класах рекомендується використовувати підручники О. Істера та Дж. Біоса, які найбільш повно відповідають вимогам інклюзивної освіти.
2. При роботі з традиційними підручниками доцільно розробляти додаткові дидактичні матеріали – візуальні опори, алгоритми дій, диференційовані завдання.
3. Важливим аспектом є поєднання різних навчальних ресурсів для забезпечення індивідуального підходу до кожного учня.

4. Рекомендується активніше використовувати цифрові ресурси та інтерактивні форми роботи, що особливо важливо для дітей з особливими освітніми потребами.

У висновку варто зазначити, що розвиток інклюзивної математичної освіти в Україні потребує свідомого вибору та створення навчальних посібників, орієнтованих на різноманітні потреби учнів.

1.3. Інклюзивна освіта в Україні та в Німеччині

Після здобуття незалежності Україна поступово відходила від моделі, орієнтованої на роздільне навчання дітей з особливими освітніми потребами, успадкованої від радянської системи [6, 11]. Проте ці зміни не завжди відбувалися швидко, що спричинило виникнення численних викликів. Сучасні реформи в системі освіти спрямовані на впровадження принципів інклюзії відповідно до міжнародних стандартів та положень Конвенції ООН про права осіб з інвалідністю.

За останні десятиліття Україна ухвалила низку законодавчих актів, спрямованих на забезпечення рівних можливостей у сфері освіти. Зокрема, документи, такі як «Стратегія розвитку освіти» [23] та нормативно-правові акти Міністерства освіти, мають на меті підтримку інклюзивного навчання у школах. Перспективи розвитку передбачають подальше вдосконалення методик інклюзивного навчання, збільшення інвестицій в освітню інфраструктуру, підвищення кваліфікації педагогів та активну співпрацю з міжнародними експертами й організаціями.

У Німеччині освітня система історично базувалася на федеральному принципі, згідно з яким кожна федеральна земля розробляє свої стандарти [28, 31]. Раніше існувала система спеціалізованих установ для дітей з особливими освітніми потребами, однак наприкінці XX – на початку XXI століття країна перейшла до більш інтегративних та інклюзивних моделей навчання. Важливим етапом стало закріплення принципів інклюзії у законодавчих актах і державних політиках.

Німецька модель інклюзивної освіти, як свідчать дослідження, характеризується глибокою системністю та практичною спрямованістю. Г. Краутгаузен [28] та Ф. Вембер [31] виділяють команду спеціалістів (спеціальний педагог, соціальний працівник, психолог) як основу ефективного супроводу дитини в загальноосвітній школі. Їхня взаємодія дає можливість створювати індивідуальні навчальні плани, які є обов'язковим елементом навчального процесу.

Зокрема, у контексті математичної освіти, У. Гезель-Вайде та М. Нюренбергер [27] пропонують концепцію «спільного навчання математиці разом з усіма дітьми» («Gemeinsam Mathematik lernen – mit allen Kindern»). Її суть полягає в організації навчального середовища, де різнорівневі завдання з однієї теми пропонуються всім учням одночасно, що стимулює взаємодопомогу та соціальну інтеграцію. Цей підхід може бути ефективно використаний в українській практиці під час групової роботи над задачами на відсотки або обчислення середнього арифметичного.

Попри те, що освіта в Німеччині перебуває у компетенції земель, загальна тенденція свідчить про те, що більшість із них прийняли законодавчі норми, які підтримують інклюзивну освіту [20]. Ці норми доповнюються судовими рішеннями та адміністративними заходами, що спрямовані на забезпечення рівності в освітньому процесі для всіх учнів. Деякі федеральні землі вже успішно інтегрували дітей з особливими потребами у заклади загальної освіти, забезпечивши їх підтримкою спеціалістів, асистентів та адаптованими освітніми програмами. Моделі інклюзивної освіти передбачають не лише спеціальні класи, але й можливість повної інтеграції за потреби індивідуального коригування освітнього процесу.

Однак поряд із позитивними аспектами існують і недоліки. Зокрема, головною проблемою є відмінності у реалізації інклюзивного навчання між федеральними землями, зумовлені децентралізованою системою управління. Подальший розвиток освіти в Німеччині залежатиме від удосконалення

міжрегіональних практик, рівномірного розподілу ресурсів та продовження адаптації навчальних програм для підвищення якості інклюзивної освіти.

І в Україні, і в Німеччині інклюзивне навчання спрямоване на створення рівних можливостей для всіх учнів, незалежно від їхніх особливостей. Обидві країни прагнуть адаптувати законодавчу базу відповідно до міжнародних стандартів, зокрема до положень Конвенції ООН про права осіб з інвалідністю.

Система інклюзивного навчання в Україні перебуває на етапі активного розвитку, але стикається з численними викликами. З одного боку, країна зробила значний крок уперед, запровадивши інклюзію як частину загальної освітньої стратегії. Було прийнято законодавчі акти, спрямовані на забезпечення рівних можливостей для дітей з особливими освітніми потребами, такі як адаптація навчальних програм і шкільної інфраструктури. Ключовими серед них є Закон України «Про освіту» [12], який закріплює право на інклюзивну освіту, та Закон України «Про повну загальну середню освіту» [13], що деталізує механізми його реалізації. Безпосередньо організацію інклюзивного навчання регулює Положення про інклюзивне навчання, затверджене наказом Міністерства освіти і науки України [11]. Ці документи визначають необхідність адаптації навчальних програм, створення доступного освітнього середовища та надання психолого-педагогічної підтримки.

З іншого боку, існує низка проблем, які гальмують упровадження повноцінної інклюзії. Серед них можна виокремити недостатнє фінансування, брак кваліфікованих педагогів і фахівців, які володіють методиками роботи з такими дітьми, а також обмежену кількість навчальних матеріалів, адаптованих для учнів з ООП (особливими освітніми потребами). У деяких регіонах все ще недостатньо здійснюється фізична адаптація шкіл (пандуси, спеціальні меблі тощо).

Як аргументовано доводить у своїх дослідженнях Польгун К. В. [9], організація інклюзивного навчання пов'язана з низкою системних труднощів, серед яких особливо виокремлюються: недостатня психологічна та методична готовність педагогічних кадрів до роботи в гетерогенному середовищі,

обмеженість матеріально-технічного забезпечення навчальних закладів, а також відсутність цілісної системи підготовки фахівців для реалізації індивідуального підходу до дітей з особливими освітніми потребами. Авторка наголошує, що подолання цих бар'єрів вимагає не лише фінансових інвестицій, але й ґрунтовного переосмислення організаційно-педагогічних засад діяльності сучасної школи.

Та попри труднощі є позитивні зрушення. В Україні починають впроваджувати тренінги для педагогів, створювати навчальні ресурси, адаптовані для інклюзивного класу, і розвивати міжнародне співробітництво для запозичення досвіду. Інклюзія не лише допомагає дітям з ООП отримати якісну освіту, але й сприяє формуванню толерантного суспільства, де кожен учень має рівні права та можливості.

Навчання в інклюзивних класах вимагає глибокої трансформації освітніх процесів. І хоча цей шлях непростий, Україна вже демонструє прагнення рухатися вперед. З часом розвиток цієї системи може стати одним із ключових чинників модернізації освіти в країні.

Німеччина є однією з країн, які активно впроваджують інклюзивне навчання у своїй освітній системі. Історично країна мала значну кількість спеціалізованих шкіл для дітей з особливими освітніми потребами. Проте з кінця ХХ століття Німеччина почала рухатися до інтегративних і інклюзивних моделей, враховуючи міжнародні стандарти й вимоги Конвенції ООН про права осіб з інвалідністю.

Сьогодні інклюзія в Німеччині реалізується через комплексну систему підтримки. У школах працюють фахівці, зокрема спеціальні педагоги, логопеди, асистенти вчителів, які забезпечують індивідуальний підхід до кожної дитини. Діти з ООП мають доступ до адаптованих освітніх програм, які враховують їхні особливості та можливості. У багатьох землях Німеччини навчальні заклади обладнані відповідно до потреб: від спеціальних меблів до цифрових інструментів для навчання.

Німеччина, яка є однією з найрозвиненіших країн Європи, пройшла складний і багатоетапний шлях у сфері інклюзивної освіти. Історично тут панувала система сегрегації, де діти з особливими освітніми потребами навчалися в окремих спеціалізованих установах. Та нині в Німеччині інклюзивна освіта ґрунтується на принципах рівних прав та можливостей для всіх учнів.

Важливим етапом у цьому процесі стало закріплення принципів інклюзії у законодавчих актах та державних політиках. Хоча освіта в Німеччині перебуває у компетенції федеральних земель, загальна тенденція свідчить про те, що більшість із них прийняли законодавчі норми, що підтримують інклюзивну освіту. Ці норми доповнюються судовими рішеннями та адміністративними заходами, спрямованими на забезпечення рівності в навчальному процесі.

Сьогодні інклюзивне навчання в Німеччині демонструє значні успіхи. Деякі федеральні землі, такі як Північний Рейн-Вестфалія та Берлін, успішно інтегрували дітей з особливими потребами у заклади загальної освіти, забезпечивши їх комплексною підтримкою. Ця підтримка передбачає:

- спеціальних педагогів та асистентів вчителів;
- індивідуальні навчальні плани;
- адаптовані освітні програми;

- спеціальне технічне обладнання та доступне середовище;
- методичні особливості німецького підходу.

03-1.2

1. Die Durchschnittsrechnung

a) Der einfache Durchschnitt

Bsp.: Ein Unternehmen erzielt im 4. Quartal folgende Monatsumsätze:

- Oktober: 389.794,00 €
- November: 421.648,00 €
- Dezember: 356.166,00 €

Wie hoch ist der durchschnittliche Monatsumsatz?

Lösung:

◊ Monatsumsatz = $\frac{(389.794 + 421.648 + 356.166)}{3}$

= 389.202,67 €

Formel:
Einfacher Durchschnitt = $\frac{\text{Summe der einzelnen Werte}}{\text{Anzahl der Positionen}}$

5.24

03-1.3

1. Die Durchschnittsrechnung

b) Der gewogene Durchschnitt

Bsp.: In der vergangenen Rechnungsperiode wurden die folgenden Aufträge ausgeführt:

- 138 Aufträge à 2.432,00 €
- 284 Aufträge à 5.293,00 €
- 152 Aufträge à 4.490,00 €
- 214 Aufträge à 3.873,00 €
- 152 Aufträge à 4.490,00 €
- 214 Aufträge à 3.873,00 €

Auf welchen Betrag beläuft sich der Durchschnittsauftrag?

Lösung:

Anzahl der Aufträge	Preis je Auftrag	Gesamtpreis
138	x 2.432,00 €	= 335.616,00 €
284	x 5.293,00 €	= 1.503.212,00 €
152	x 4.490,00 €	= 682.480,00 €
214	x 3.873,00 €	= 828.822,00 €
788	Aufträge erbringen	3.350.130,00 €

3.350.130,00 €
788
= 4.251,43 €

Formel:
Gewogener Durchschnitt = $\frac{\text{Summe der Gesamtpreise}}{\text{Summe der Menge}}$
(Wertzeit x Preiszeit) = (Wertzeit x Preiszeit) + (Mengezeit x Mengezeit) ...

5.25

03-1.5

2. Die Prozentrechnung

Wichtige Begriffe:

- Prozent (%): auch „von Hundert“. Mit der Prozentrechnung werden ungleiche Zahlenwerte in ein Verhältnis zu 100 gebracht und damit vergleichbar gemacht.
- Promille (‰): auch „von Tausend“. Mit der Promillerechnung werden ungleiche Zahlenwerte in ein Verhältnis zu 1.000 gebracht und damit vergleichbar gemacht.
- Grundwert: Zahlenwert, der 100 % entspricht (= Gesamtwert). Bsp.: 1 % von 1.000 €
- Prozentwert: Zahlenwert, der einen Teil oder ein Vielfaches des Grundwertes ausmacht (= Teil bzw. Vielfaches vom Gesamtwert). Bsp.: 1 % von 1.000 € = 10 €
- Prozentsatz: Drückt den Prozentwert in % aus (= Hundertsatz vom Gesamtwert). Bsp.: 1 % von 1.000 €
- Abkürzungen:
 - Grundwert = g
 - Prozentwert = w
 - Prozentsatz = p

100 % = Grundwert
100 % = 1.000 €
Prozentsatz = Prozentwert
1 % = 10 €

5.26

03-1.6

2. Die Prozentrechnung

a) Die Berechnung des Prozentwertes:

Bsp.: Eine Rechnung lautet über 6.600,00 €. Es werden 2 % Skonto gewährt. Wie viel € beträgt der Skontonachlass?

Lösungsmöglichkeit 1:

mit Dreisatz:

100 % ⇔ 6.600,00 €
2 % ⇔ x €

$x = \frac{6.600,00 \times 2}{100}$

$x = 132,00 €$

Lösungsmöglichkeit 2:

mit Formel:

$w = \frac{g \times p}{100}$

$w = \frac{6.600,00 \times 2}{100}$

$w = 132,00 €$

Formel:
Prozentwert = $\frac{\text{Grundwert} \times \text{Prozentsatz}}{100}$
 $w = \frac{g \times p}{100}$

5.27

03-1.7

2. Die Prozentrechnung

a) Die Berechnung des Prozentwertes:

Auf einen Nettorechnungsbetrag von 2.500,00 € fallen 19 % Umsatzsteuer an. Wie hoch ist die Umsatzsteuer?

Lösungsmöglichkeit 1:

mit Dreisatz:

100 % ⇔ 2.500,00 €
19 % ⇔ x €

$x = \frac{2.500,00 \times 19}{100}$

$x = 475,00 €$

Lösungsmöglichkeit 2:

mit Formel:

$w = \frac{g \times p}{100}$

$w = \frac{2.500,00 \times 19}{100}$

$w = 475,00 €$

Formel:
Prozentwert = $\frac{\text{Grundwert} \times \text{Prozentsatz}}{100}$
 $w = \frac{g \times p}{100}$

5.28

03-1.8

2. Die Prozentrechnung

a) Die Berechnung des Prozentwertes:

Ein Unternehmen will sein Geschäftsgebäude versichern. Wert des Gebäudes: 760.000,00 €. Der Versicherungsbeitrag entspricht 1,37 % des Gebäudewertes. Wie hoch ist der Versicherungsbeitrag?

Lösungsmöglichkeit 1:

mit Dreisatz:

1000 ‰ ⇔ 760.000,00 €
1,37 ‰ ⇔ x €

$x = \frac{760.000,00 \times 1,37}{1000}$

$x = 1.041,20 €$

Lösungsmöglichkeit 2:

mit Formel:

$w = \frac{g \times p}{1000}$

$w = \frac{760.000,00 \times 1,37}{1000}$

$w = 1.041,20 €$

Formel:
Promillewert = $\frac{\text{Grundwert} \times \text{Promillesatz}}{1000}$
 $w = \frac{g \times p}{1000}$

5.29

1. Die Prozentrechnung

a) Vermehrter Grundwert

Bsp.: Nach einer Preiserhöhung von 22 % beträgt der Preis einer Ware 610,00 €. Was war der alte Preis? Wie hoch war die Preiserhöhung?

Lösung:

Der neue Preis von 610,00 € ist der um 22 % vermehrte Grundwert. Er entspricht 122 %.

alter Preis: 122 % ⇔ 610,00 €
100 % ⇔ x €

$x = \frac{610 \times 100}{122} = 500,00 €$

Preiserhöhung: 122 % ⇔ 610,00 €
22 % ⇔ x €

$x = \frac{610 \times 22}{122} = 110,00 €$

oder

Preiserhöhung: 610,00 € - 500,00 € = 110,00 €

Formel:
Vermehrter Grundwert = Grundwert + Vermehrung
122 % = 100 % + 22 %

5.30

Formeln vermehrter/verminderter Grundwert

Formel wenn der Grundwert (z.B. ursprünglicher Preis) gesucht ist:

$\text{Grundwert} = \frac{\text{Prozentwert} \times 100}{\text{Prozentsatz}}$
 $g = \frac{w \times 100}{p}$

Formel wenn der Prozentwert (z.B. Preiserhöhung/Preissenkung) gesucht ist:

$\text{Prozentwert} = \frac{\text{Grundwert} \times \text{Prozentsatz}}{100}$
 $w = \frac{g \times p}{100}$

5.31

04-1.6

1. Die Prozentrechnung

b) Verminderter Grundwert

Bsp.: Nach einer Preissenkung von 22 % beträgt der neue Preis 390,00 €. Was war der alte Preis? Wie hoch war der Preisnachlass?

Lösung:

Der neue Preis von 390,00 € ist der um 22 % verminderte Grundwert. Er entspricht 78 %.

alter Preis: 78 % ⇔ 390,00 €
100 % ⇔ x €

$x = \frac{390 \times 100}{78} = 500,00 €$

Preissenkung: 78 % ⇔ 390,00 €
22 % ⇔ x €

$x = \frac{390 \times 22}{78} = 110,00 €$

oder

Preissenkung: 500,00 € - 390,00 € = 110,00 €

Formel:
Verminderter Grundwert = Grundwert - Verminderung
78 % = 100 % - 22 %

5.32

1. Die Prozentrechnung

b) Verminderter Grundwert

Gemeinsam schauen wir uns die Aufgabe 3 a) bis d) auf Seite 36 des Lehrbuches an.

36

5.33

Рис. 1.14

Яскравим прикладом ефективного підходу до навчання є методичні матеріали з теми «Відсотки» для професійних шкіл. Як видно з наведених слайдів (рис.1.14: 1.2, 1.3, 1.5-1.8 з презентації 3 та 1.2, 1.3, 1.5, 1.6 з презентації 4), німецька система освіти демонструє вражаючу системність та практичну спрямованість.

На слайді 1.2 рис. 1.14 представлена чітка структура вивчення відсотків, що містить три основні компоненти: розрахунок відсоткового значення, відсоткової ставки та базової величини. Кожен компонент детально розкривається через:

- життєві приклади з професійного контексту;
- два альтернативні методи розв'язання (пропорція та формула);
- чіткі алгоритми дій.

Особливо варто відзначити підхід до викладення теми «Збільшена та зменшена базова величина» (рис. 1.14: слайди 1.2, 1.3, 1.5, 1.6 з презентації 4). Тут учні не просто застосовують формули, а навчаються аналізувати економічні ситуації зміни цін, розуміючи, що нова ціна завжди відповідає певному відсотку від початкової вартості.

Розглянемо сильні сторони німецької інклюзивної освіти.

Індивідуальний підхід. Кожна дитина має індивідуальний навчальний план, що враховує її особливості та можливості. Вчителі та асистенти створюють умови, які максимально відповідають потребам учня.

Інфраструктурна доступність. Німецькі школи послідовно впроваджують комплексний підхід до створення безбар'єрного освітнього середовища. Заходи включають архітектурну адаптацію приміщень, установку спеціалізованого обладнання для дітей з порушеннями опорно-рухового апарату, використання адаптованих комп'ютерних програм для учнів з сенсорними порушеннями та спеціальних навчальних приладів, що відповідають індивідуальним потребам кожної дитини.

Професійна підготовка педагогів. Вчителі в Німеччині отримують спеціальну підготовку для роботи в інклюзивних класах, що охоплює знання з

особливостей розвитку дітей з різними потребами та методики індивідуалізації навчання. Також в таких вчителів найчастіше є помічник вчителя.

Соціальна інтеграція. Інклюзія в Німеччині спрямована не лише на академічні досягнення, але й на соціальну інтеграцію дітей з особливими потребами у шкільну спільноту.

Однак, поряд із позитивними аспектами існують і певні проблеми. Певними викликами залишаються:

- обмежені ресурси в окремих школах;
- необхідність подальшого вдосконалення кваліфікації педагогів;
- потреба в розробці більш гнучких навчальних програм.

У перспективі Німеччина продовжує вдосконалювати інклюзивну систему освіти через розвиток міжрегіональної співпраці, рівномірний розподіл ресурсів та постійну адаптацію навчальних програм. Досвід Німеччини свідчить, що інклюзивна освіта – це не лише педагогічна необхідність, але й важливий крок до створення інклюзивного суспільства, де кожна людина має рівні можливості для реалізації свого потенціалу.

Німецький підхід, що поєднує системність, практичну спрямованість та індивідуалізацію, може бути цінним джерелом ідей для розвитку інклюзивної освіти в Україні, демонструючи, як теоретичні принципи інклюзії можуть бути ефективно впроваджені в освітню практику.

Порівняльний аналіз розвитку інклюзивної освіти в Україні та Німеччині виявляє як спільні тенденції, так і суттєві відмінності. Обидві країни пройшли шлях від сегрегації до інклюзії, однак Німеччина має значний випереджаючий досвід у системному впровадженні інклюзивних практик. Якщо Україна лише формує інфраструктурну та методичну базу для інклюзії, то німецька освітня система вже демонструє комплексний підхід, що поєднує:

1. Нормативно-правове забезпечення на рівні федеральних земель.
2. Фінансове стимулювання шкіл за інтеграцію дітей з ООП.
3. Систему підвищення кваліфікації педагогічних працівників.
4. Мережу ресурсних центрів для методичної підтримки.

Перспективи для України:

1. Запозичення німецького досвіду створення індивідуальних навчальних планів.
2. Розвиток системи асистентування в інклюзивних класах.
3. Адаптація німецьких методик диференційованого навчання.
4. Створення регіональних ресурсних центрів за зразком німецьких «Inklusionszentren».

Досвід Німеччини свідчить, що успішна інклюзія вимагає не лише законодавчих змін, але й формування цілісної екосистеми, що включає фахову підготовку педагогів, адаптацію освітнього середовища та створення ефективних механізмів міжвідомчої взаємодії. Для України особливо цінним є німецький досвід поступового переходу від інтеграції до повноцінної інклюзії через поетапну адаптацію освітньої системи.

Висновки до розділу 1

Проведений у першому розділі теоретичний аналіз дав змогу сформулювати низку ключових висновків щодо теоретичних основ навчання математики в умовах інклюзивної освіти на прикладі тем «Відсотки» та «Середнє арифметичне».

По-перше, інклюзивна освіта визначена не як просте формальне включення дітей з особливими освітніми потребами (ООП) до закладів загальної середньої освіти, а як комплексний філософсько-педагогічний підхід, що ґрунтується на принципах цінності кожної особистості, соціальної справедливості та необхідності глибокої трансформації освітнього середовища. Цей підхід передбачає адаптацію системи під потреби учня, а не навпаки, що кардинально відрізняє його від інтеграції. Успішність інклюзії залежить від реалізації низки принципів, серед яких ключовими є доступність, індивідуальний підхід, створення безпечного соціально-емоційного середовища та командна робота фахівців.

По-друге, порівняльний аналіз діючих підручників з математики для 5-го класу виявив суттєву диференціацію в їхній готовності до використання в

інклюзивному навчанні. Більшість традиційних підручників (Г. П. Бевза, А. Г. Мерзляка, Н. А. Тарасенкової) демонструють орієнтацію на академічну модель з переважанням формально-логічного викладу, абстрактних визначень та відсутністю системної диференціації та спеціальних адаптацій для учнів з ООП. Це обмежує їхній потенціал як самодостатніх ресурсів в інклюзивному класі, вимагаючи від вчителя значної адаптаційної роботи.

На противагу цьому, підручники, розроблені з урахуванням принципів універсального дизайну (О. С. Істера та особливо Джона Ендрю Біоса), доводять можливість створення справді інклюзивного навчального ресурсу. Їхніми характерними рисами є: доступна мова з життєвими аналогіями, поступове введення понять через кілька каналів сприйняття, наявність чітких алгоритмів і покрокових інструкцій, структурована система диференційованих завдань та інтеграція практико-орієнтованих і інтерактивних елементів. Досвід цих авторів свідчить, що ключем до інклюзивної освіти є не технічне адаптування існуючого тексту, а свідомо педагогічна позиція, закладена в основу побудови навчального матеріалу.

По-третє, порівняльний аналіз розвитку інклюзивної освіти в Україні та Німеччині засвідчив, що обидві країни пройшли шлях від сегрегації до інклюзії, однак знаходяться на різних етапах цього процесу. Україна активно формує нормативно-правову та методичну базу, тоді як Німеччина вже має розвинену, системну модель. Цінність німецького досвіду для України полягає в практичній реалізації інклюзивної освіти через:

- комплексний індивідуальний супровід командою фахівців;
- фінансове та ресурсне забезпечення шкіл;
- розвинену систему підвищення кваліфікації педагогів;
- методики, орієнтовані на практичну діяльність та соціальну інтеграцію (наприклад, концепція «спільного навчання математиці»).

У цілому, результати розділу підтверджують центральну гіпотезу про те, що ефективність навчання математичних тем «Відсотки» та «Середнє

арифметичне» в умовах інклюзії безпосередньо залежить від наступних чинників:

1. Методичного забезпечення: наявності підручників та навчальних матеріалів, що побудовані на засадах універсального дизайну.
2. Професійної компетентності вчителя: здатності до диференціації, використання різноманітних методів та створення адаптованих завдань.
3. Системної підтримки: наявності відпрацьованих механізмів фінансування, асистентування, методичного супроводу та міжвідомчої взаємодії.

Отримані теоретичні висновки створюють науковий фундамент для наступного етапу дослідження – розробки та апробації практичної моделі уроків з теми «Відсотки. Середнє арифметичне» для інклюзивного 5-го класу, що враховуватиме виявлені закономірності, сильні сторони проаналізованих підручників та перспективні здобутки зарубіжного досвіду.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ТЕМИ «ВІДСОТКИ. СЕРЕДНЄ АРИФМЕТИЧНЕ» В УМОВАХ ІНКЛЮЗИВНОЇ ОСВІТИ

2.1. Використання інформаційно-комунікаційних технологій під час навчання теми «Відсотки. Середнє арифметичне» в умовах інклюзивної освіти

Сучасна освіта стоїть на порозі цифрової трансформації, яка особливо відчутна в інклюзивному навчанні. Коли в одному класі є діти з різними освітніми потребами, традиційні методи викладання часто виявляються недостатніми. Саме тут на допомогу вчителю приходить цілий арсенал інформаційно-комунікаційних технологій, які можуть перетворити складні математичні поняття на доступні та зрозумілі образи для кожної дитини.

«Відсотки» та «середнє арифметичне» – це не просто абстрактні математичні поняття. Це інструменти, якими діти будуть користуватися все життя. Дитині з дислексією важко зрозуміти суть відсотків та розібратися в тексті задачі. Або учню з розладами аутистичного спектра, якому важко сприймати абстрактні поняття. Саме для таких випадків ІКТ стають тим містком, що поєднує теорію з практикою.

Візуалізація – це перший і найпотужніший інструмент у роботі з інклюзивним класом. Коли ми показуємо відсотки не як числа, а як частини цілого, ми говоримо зрозумілою для всіх мовою. Візьмемо інтерактивний квадрат, розділений на 100 квадратиків. Учень може сам торкатися екрану, зафарбовувати різну кількість частинок і бачити, як відсоток перетворюється на відносно зафарбовані частинки. Це набагато ефективніше, ніж довге пояснення.



Рис. 2.1

Для дітей з порушеннями уваги та гіперактивністю така візуалізація стає порятунком. Вони можуть взаємодіяти з матеріалом, а не пасивно сприймати інформацію. Коли дитина сама «розрізає» цілий квадрат на частини, вона краще розуміє суть відсотків, ніж після години пояснень. Це особливо важливо в інклюзивному класі, де концентрація уваги може бути проблемою для багатьох учнів.

Середнє арифметичне – ще одна тема, яку легко візуалізувати. Уявимо стовпчикову діаграму з різними значеннями. Під час анімації ці стовпчики поступово зрівнюються, демонструючи суть середнього значення. Для дітей з когнітивними порушеннями такий підхід допомагає зрозуміти абстрактне поняття через конкретний образ.



Рис. 2.2

Організація освітнього процесу в інклюзивному класі вимагає ретельного методичного планування, що ґрунтується на принципах диференціації та індивідуалізації. Як зазначає В. Литвинова [7], ключовим завданням вчителя є проектування таких навчальних ситуацій, які дають змогу кожному учневі, незалежно від особливостей психофізичного розвитку, опанувати навчальний матеріал на доступному для нього рівні. Це передбачає створення різнорівневих завдань, використання альтернативних шляхів подання інформації та демонстрації знань.

Специфіка викладання математики в умовах інклюзії розкрита в роботі О. Тітова [16]. Авторка наголошує, що формування математичних понять у дітей з особливими освітніми потребами має відбуватися через поетапне, послідовне нарощування складності з обов'язковим використанням предметно-практичної діяльності та візуальних опор. Для теми «Відсотки. Середнє арифметичне» це

означає необхідність переходу від маніпулювання конкретними предметами до роботи з графічними моделями і лише потім – до абстрактних записів і обчислень.

Але ІКТ – це не лише візуалізація. Для дітей з порушеннями зору ми можемо використовувати програми перетворення тексту в мовлення. Дитина з вадами зору може почути умову задачі про відсотки, а потім самостійно розв’язати її за допомогою спеціальних програм. Це дає їй можливість навчатися разом з усіма, а не бути відокремленою від класу.

Для дітей з дислексією існують програми, які допомагають читати текст. Вони можуть змінювати розмір шрифту, інтервали між рядками, кольорове оформлення. Це дає змогу учневі зосередитися на суті математичної задачі, а не витратити сили на розбір складного тексту.

Цікавим рішенням є використання віртуальних маніпулятивів. Це особливо важливо для дітей з аутизмом, які часто краще засвоюють інформацію через тактильний досвід. У цифровому форматі вони можуть «переміщувати» предмети, «розрізати» ціле на частини, експериментувати з різними значеннями. Це створює ефект «навчання через гру», який так важливий для мотивації.



Рис. 2.3

На рис. 2.3 ми бачимо посилання на «Тренажер відсотків через дробі». Представлений інтерактивний тренажер розроблений з урахуванням принципів універсального дизайну для навчання (Universal Design for Learning) та нейродивергентних особливостей сприйняття. В основі методики лежать дві ключові психолого-педагогічні концепції: мультисенсорна інтеграція та конкретно-образне мислення.

Мультисенсорний підхід реалізований через одночасне залучення візуального, тактильного та кінестетичного каналів сприйняття. Візуальна компонента включає строго колірне кодування фракцій (кожен знаменник має унікальний колір), що відповідає принципам структурного навчання (TEACCH Approach) для дітей з аутизмом. Тактильна взаємодія забезпечується через механізм drag-and-drop («Візьми та скинь» або «Перетягни»), який активізує соматосенсорну кору та покращує консолідацію пам'яті. Кінестетичний компонент реалізований через можливість фізичного маніпулювання об'єктами, що стимулює пропріоцептивну чутливість.

Конкретно-образне представлення абстрактних понять забезпечується через візуалізацію математичних відношень. Абстрактні поняття дробів та відсотків трансформуються у конкретні об'єкти, що підкоряються принципу «частина-ціле». Це особливо важливо для дітей з дискалькулією та аутизмом, які демонструють краще розуміння математичних концепцій через маніпулятивну діяльність. Система миттєвого зворотного зв'язку формує причинно-наслідкові зв'язки, що сприяє розвитку метакогнітивних навичок.

Інструмент враховує різні профілі нейрокогнітивних функцій: для дітей з порушеннями уваги передбачені короткі цикли взаємодії, для дітей з порушеннями сенсорної інтеграції – мінімалістичний дизайн без зайвих стимулів, для дітей з когнітивними особливостями – множинні шляхи досягнення цілі через еквівалентні дроби.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій є одним з найпотужніших інструментів реалізації принципів інклюзивного навчання. Як зазначає Г. Шефер [29], цифрові інструменти дають змогу реалізувати принципи універсального дизайну навчання, забезпечуючи множинність способів подання інформації, вираження знань та залучення учнів. Це особливо важливо в інклюзивному класі, де один і той же матеріал має бути доступним для учнів з різними каналами сприйняття та обробки інформації.

Інклюзивна освіта – це також про різні темпи навчання. У традиційному класі вчитель не завжди може дати кожній дитині стільки часу, скільки їй

потрібно. Але з сучасними платформами навчання це стає можливим. Учень може переглядати пояснення вчителя знову і знову, повертатися до складних моментів, працювати в комфортному для себе темпі.

Для дітей з труднощами в навчанні особливо важливим є миттєвий зворотний зв'язок. Коли учень вирішує задачу про відсотки на інтерактивній платформі, він одразу бачить, де зробив помилку. Це дає змогу коригувати навчання в реальному часі, а не чекати, поки вчитель перевірить зошити.

Гейміфікація – ще один потужний інструмент в інклюзивному навчанні. Коли навчання перетворюється на гру, зникає страх помилки. Для дітей з тривогою або низькою самооцінкою це може бути вирішальним чинником. Вони набираються сміливості експериментувати, робити спроби та не лякатись невдач [29, 31].

Справжнім порятунком ІКТ стають для дітей з порушеннями моторики. Коли фізичне письмо є проблемою, клавіатура або сенсорний екран відкривають можливість виражати свої думки та демонструвати знання. Це особливо важливо під час контрольних робіт, коли треба показати розв'язок задач.

Для дітей з розладами мовлення цифрові технології також відкривають нові можливості. Вони можуть використовувати програми для створення презентацій, інфографіки, схем – всього, що допоможе їм висловити своє розуміння теми без необхідності довгих усних відповідей.

Важливим аспектом є адаптація матеріалу під різні рівні підготовки. В інклюзивному класі ми маємо як дітей, які потребують додаткової допомоги, так і тих, хто готовий до складніших завдань. Сучасні платформи забезпечують можливість створювати індивідуальні навчальні маршрути для кожної дитини.

Наприклад, для дитини, яка тільки починає вивчати відсотки, ми можемо запропонувати прості завдання з візуальними підказками. Для більш підготовлених учнів – складніші задачі з реальними життєвими ситуаціями. І все це в межах одного класу, без необхідності розділяти дітей.



Рис. 2.4

Представлений інтерактивний тренажер на рис. 2.4 для середнього арифметичного реалізує принципи універсального дизайну для навчання (Universal Design for Learning) через багаторівневу систему диференціації. Концепція гри ґрунтується на теорії зони найближчого розвитку Л.С. Виготського, що дозволяє враховувати гетерогенність освітніх потреб у інклюзивному класі.

Для дітей з когнітивними порушеннями та особливостями розумового розвитку реалізовано структурне спрощення навчальних завдань. Початковий рівень містить обмежену кількість числових елементів (2-4) з чітко визначеним діапазоном значень (1-20), що зменшує когнітивне навантаження на оперативну пам'ять. Візуальні підтримки у вигляді кольорових карток забезпечують допоміжне інформування, необхідне для дітей із синдромом дефіциту уваги та гіперактивності.

Мультисенсорний підхід інтегрує тактильну взаємодію через механізм введення даних, що активізує соматосенсорну кору головного мозку. Для дітей з розладами аутистичного спектра передбачена система візуального структурування навчального простору з чіткими контурами елементів інтерфейсу та мінімалістичним дизайном, що зменшує сенсорне перевантаження.

Система миттєвого зворотного зв'язку формує причинно-наслідкові зв'язки між дією та результатом, що особливо важливо для дітей із порушеннями емоційно-вольової сфери. Адаптивна система підказок забезпечує підтримку на рівні виконання окремих операцій.

Гейміфіковані елементи (бальна система, серії правильних відповідей) мотивують до навчальної діяльності дітей з різними типами мотиваційних профілів. Поступове ускладнення завдань на середньому та просунутому рівнях забезпечує плавний перехід від наглядно-дієвого мислення до абстрактно-логічного, що відповідає етапам розвитку пізнавальних процесів.

Інструмент враховує різні канали сприйняття інформації: візуальний (кольорове кодування), кінестетичний (взаємодія з інтерфейсом) та вербальний (текстові пояснення), що робить його ефективним для дітей з різними типами обробки сенсорної інформації.

Соціальна інтеграція – ще один важливий аспект, якому допомагають ІКТ. Діти з особливими потребами часто відчувають себе ізольованими. Але коли вони працюють над спільним проектом з використанням цифрових інструментів, ці бар'єри зникають. Усі діти можуть робити внесок у спільну роботу, незалежно від своїх особливостей.

Наприклад, проект «Сімейний бюджет» може об'єднати дітей з різними здібностями. Один учень може розраховувати відсотки витрат, інший – створювати графіки, третій – готувати презентацію. Кожен робить те, що в нього виходить найкраще.

Практична спрямованість – це те, що робить ІКТ особливо цінними у вивченні відсотків та середнього арифметичного. Замість абстрактних задач з підручника діти можуть працювати з реальними даними. Наприклад, аналізувати знижки в інтернет-магазинах, розраховувати середні бали класу, планувати витрати на шкільну екскурсію.

Для дітей з особливими потребами такий підхід особливо важливий. Вони бачать безпосередній зв'язок між тим, що вивчають на уроці, і тим, з чим стикаються в повсякденному житті. Це підвищує мотивацію та робить навчання більш осмисленим.

Доступність – ключовий принцип інклюзивної освіти. Сучасні технології створюють можливість адаптувати навчальний матеріал під будь-які потреби.

Великий шрифт для дітей з вадами зору, аудіо-пояснення для тих, хто краще сприймає на слух, спрощені інтерфейси для дітей з когнітивними порушеннями.

ІКТ – це не заміна вчителя, а потужний інструмент у його руках. Ефективний учитель інклюзивного класу вміє поєднувати традиційні методи з сучасними технологіями, створюючи оптимальні умови для навчання кожної дитини.

Професійний розвиток вчителів – невід’ємна частина успішного впровадження ІКТ в інклюзивну освіту. Вчителі повинні не лише знати про існування технологій, але й уміти ефективно їх використовувати в роботі з дітьми з різними потребами.

Фінансування – ще один важливий аспект. Для створення справді інклюзивного середовища необхідно забезпечити школи сучасним обладнанням та програмним забезпеченням. Це інвестиція в майбутнє, яка дасть змогу кожній дитині отримати якісну освіту.

Батьківська залученість до навчального процесу – останній, але не менш важливий елемент успіху. Коли батьки розуміють, як технології допомагають їхній дитині навчатися, вони стають активними помічниками вчителя.

Таким чином, інформаційно-комунікаційні технології відкривають нові горизонти в інклюзивному навчанні математики. Вони дають змогу створити навчальне середовище, де кожна дитина, незалежно від своїх особливостей, може успішно вивчати складні математичні поняття, такі як відсотки та середнє арифметичне. Як було зазначено раніше, це не просто технічний прогрес – це новий підхід до освіти, який робить її справді доступною для всіх.

Розглянемо конкретні інструменти та їх застосування:

LearningApps – створюємо інтерактивні вправи для всіх учнів. Для теми «Відсотки» зробити вправу «Знайди пару»: зліва - числа (25%, 50%), справа – візуальні представлення (половина круга, чверть). Дитина з аутизмом може просто перетягувати елементи, не боячись неправильної відповіді (рис. 2.11).

Quizlet – ідеальний для дітей з дислексією. Створити набір карток «Терміни відсотків». З одного боку – «Відсоток», з іншого – «сота частина».

Учень може прослухати аудіозапис визначення, побачити візуальну підказку. Для дитини з СДУГ варто зробити короткі сесії по 5-7 хвилин з миттєвим зворотним зв'язком.

Kahoot – для групової роботи. Під час вивчення «Середнього арифметичного» запускати гру «Швидкий розрахунок». Питання: «Знайди середнє чисел 5, 7, 3». Діти з різним рівнем підготовки можуть відповідати в своєму темпі. Для дитини з труднощами в навчанні доцільно додати підказку – «Спочатку додай всі числа». Можна скористатися цією грою за таким посиланням:

<https://create.kahoot.it/details/5367e6db-b731-4d59-9afc-9c4b5038c927>

GeoGebra – незамінна для візуалізації. Під час пояснення відсотків можна створювати інтерактивний круг, розділений на 100 секторів. Учень з порушенням зору може збільшити зображення, дитина з когнітивними труднощами – «зафарбовувати» різну кількість секторів і бачити результат.

Google Classroom - для індивідуальних маршрутів. Створити, спираючись на особливості дітей свого класу, три рівні завдань з теми «Відсотки»:

Базовий: знайти 10% від числа з підказкою.

Середній: розрахувати знижку в магазині.

Просунутий: розв'язати задачу на більш складні відсотки.

Кожен учень обирає комфортний рівень.

Математичні симуляції PhET – для практичного застосування. Наприклад, симуляція «Дробы та відсотки» – діти можуть «перерізати» пиріг на частини, бачити відповідність між дробами та відсотками. Для дитини з аутизмом це дає змогу маніпулювати об'єктами без стресу.

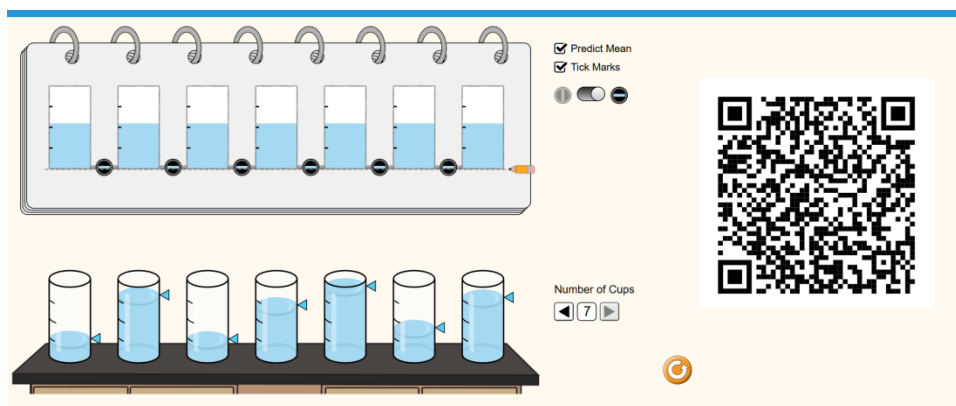


Рис. 2.5

Наприклад, як ми бачимо на рис. 2.5, візуальні шкали передбачення з кількісними позначками виступають ефективним інструментом інклюзивної освіти, оскільки забезпечують структуроване візуальне представлення послідовних дій або прогресії, що сприяє зменшенню когнітивного навантаження у дітей з особливими освітніми потребами, розвиває навички операційного мислення, полегшує адаптацію навчального матеріалу через конкретизацію абстрактних понять та формує передбачуваність, яка є ключовим фактором зниження тривожності в освітньому середовищі. Дитина легко зрозуміє що таке середнє арифметичне, якщо побачить це візуально.

Math Playground – для гейміфікації. Під час вивчення «Середнього арифметичного» можна запропонувати гру «Баскетбольна статистика». Учні розраховують середню кількість очок гравця за гру. Дитина з СДУГ залучена ігровим процесом і не помічає, що виконує складні обчислення.

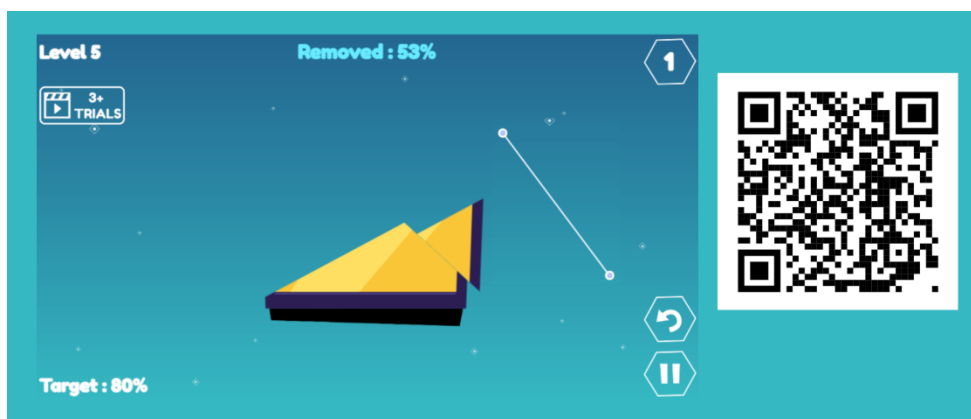


Рис. 2.6

Аналогічно, на цій платформі можна знайти й інші приклади ігор. Наприклад, на рис. 2.6 бачимо гру, де дитина має за три спроби відрізати від предмета частину, що відповідає заданому відсотку. Зверху надається можливість бачити скільки вже було відрізано. В грі є 20 рівнів. Візуальна шкала прогресу з чіткими рівнями та цільовими показниками слугує потужним інструментом інклюзивної освіти, оскільки забезпечує адаптивне оцінювання для дітей з особливими потребами шляхом візуалізації часткових досягнень, що формує позитивну мотивацію на шляху до цілі, демонструє принцип поступового вдосконалення через серії спроб без вимоги миттєвого успіху, розвиває математичну грамотність через співвіднесення відсоткових значень з реальними результатами, зменшує тривожність через передбачуваність навчального процесу та забезпечує педагогу гнучку систему оцінювання, що дозволяє фіксувати проміжні досягнення дитини незалежно від темпу її розвитку.

Google Forms – для швидкого моніторингу. Після вивчення теми «Відсотки» дати дітям тест з автоматичною перевіркою. Для дітей з дислексією можна додати аудіо-пояснення до кожного завдання. Система автоматично показує помилки та пропонує додаткові вправи залежно від налаштувань.

Padlet – для групових проєктів. Під час вивчення «Середнього арифметичного» можна створити дошку «Статистика нашого класу». Діти додають: «Середній зріст», «Середню вагу портфеля», «Середню кількість учнів у сім'ї», і т. д. Кожен учень може зробити свій внесок у зручному форматі – текст, голосове повідомлення, фото.

Nearpod – для інтерактивних уроків. Під час вивчення відсотків використати функцію «Віртуальна екскурсія» – показати реальні приклади відсотків у супермаркеті, банку, або щось інше із життя. Діти з порушеннями уваги можуть взаємодіяти з презентацією – малювати, виділяти, відповідати на запитання.

Canva – для створення інфографіки. Після вивчення теми «Відсотки» можна запропонувати створити «Пам'ятку про відсотки». Дитина з

мовленнєвими порушеннями може виразити своє розуміння теми через візуалізацію, не використовуючи складні формулювання. Головне, аби дитина сама намалювала для себе те, як все зрозуміла, так, як їй буде це зрозуміліше потім переглядати (приклад пам'ятки див. рис. 2.16).

Можна розділити клас на групи за допомогою Random Team Generator та кожна група отримає завдання в Google Classroom. Можна використати групи із підручника Дж. Біоса. Дітям буде цікаво та вони швидко досягнуть матеріал і мають все чудово запам'ятати.

Дитина з порушенням моторики може використати опцію голосового вводу, дитина з вадами зору – висококонтрастний інтерфейс. Дитина з когнітивними труднощами отримує покрокову інструкцію, учень з СДУГ – можливість робити короткі перерви.

Використовуючи аналітику в Google Classroom, можна відстежити прогрес кожного учня. Побачити, скільки часу дитина витратила на завдання, де зробила помилки, які теми потребують повторення. А вже для підсумкового оцінювання створювати індивідуальні тести, де кожен учень отримує завдання відповідно до своїх можливостей.

Було б добре завжди мати паперові копії цифрових завдань – на випадок технічних збоїв, створювати «цифрові чернетки» – документи, де діти можуть експериментувати без страху помилитися, використовувати шаблони – це допомагає дітям з організаційними труднощами швидко розпочати роботу та забезпечити технічну підтримку – створити інструкції з скріншотами для кожного сервісу.

Такий підхід дає змогу кожній дитині в інклюзивному класі успішно опанувати складні математичні поняття через доступні та зрозумілі інструменти.

2.2. Інклюзивне навчання здобувачів середньої освіти в очному та дистанційному форматах

Сучасна освітня парадигма характеризується трансформацією підходів до навчання учнів з особливими освітніми потребами в умовах змішаного формату освіти. Інклюзивне навчання в середній школі потребує ретельного методичного

забезпечення як для традиційного очного, так і для дистанційного формату, з урахуванням психофізичних особливостей учнів.

Очний формат навчання забезпечує безпосередню соціальну взаємодію, що є вирішальним чинником для розвитку комунікативних навичок у дітей з розладами аутистичного спектра. Створення адаптованого освітнього середовища передбачає організацію сенсорно зонизованого простору, де учень може регулювати рівень сенсорного навантаження. Під час вивчення математичних понять, зокрема відсотків та середнього арифметичного, важливим є використання мультисенсорних підходів, що дають змогу залучати різні аналізатори для кращого засвоєння матеріалу.

Дистанційний формат навчання вимагає ретельного методичного проектування з урахуванням особливостей когнітивного сприйняття учнів з різними типами порушень. Для дітей із дислексією необхідна адаптація текстових матеріалів згідно з принципами універсального дизайну навчання: використання шрифту OpenDyslexic, оптимальний міжрядковий інтервал, поділ тексту на невеликі блоки [21]. Дослідження показують, що такі адаптації покращують розуміння математичних задач на 25-30%.

Інклюзивна освіта в дистанційному форматі ґрунтується на застосуванні асистивних технологій (програми розпізнавання мовлення, передбачуваного введення), що підвищує академічну успішність учнів з особливими потребами на 15–20%. Ключовими елементами є диференціація навчального контенту з урахуванням індивідуальних траєкторій, використання аналітичних систем для моніторингу динаміки засвоєння знань та організація віртуальної співпраці для соціально-емоційного розвитку. Ефективність забезпечується гібридною моделлю, що інтегрує переваги очного й дистанційного форматів, адаптацією оцінювання, технічною підтримкою та постійним професійним розвитком педагогів, спрямованим на формування психологічно безпечного й доступного освітнього середовища.

Сучасний освітній простір, що формується під впливом глобальних викликів, характеризується поєднанням очного та дистанційного форматів

навчання. Для інклюзивної освіти це створює як нові можливості, так і додаткові виклики, що вимагають ретельного методичного переосмислення організації освітнього процесу для дітей з особливими освітніми потребами (ООП). Ефективність засвоєння таких тем, як «Відсотки» та «Середнє арифметичне», безпосередньо залежить від врахування специфіки кожного формату та гнучкого використання їх переваг.

Очний формат: створення мультисенсорного та соціально інтегрованого середовища

Очне навчання залишається найефективнішим для формування соціальних зв'язків та безпосередньої комунікації, що є критично важливим для дітей з розладами аутистичного спектра (РАС) та порушеннями емоційно-вольової сфери. Ключовими аспектами є:

Фізична та сенсорна доступність. Організація навчального простору передбачає зонування: створення місць для індивідуальної концентрації, групової взаємодії та сенсорної розвантаження. Під час вивчення «Середнього арифметичного» це дає змогу, наприклад, учневі з РАС тимчасово відійти від групової роботи для самостійного обчислення, використовуючи тактильні матеріали (рахівниці, набори предметів).

Мультисенсорний підхід. Реалізація принципу, обґрунтованого О. Тітовою [16], про необхідність поступового переходу від предметно-практичної діяльності до абстракції. Наприклад, введення поняття «відсоток» починається з розрізання паперового круга на 100 частин, що залучає тактильний та візуальний канали сприйняття. Це особливо важливо для дітей з інтелектуальними порушеннями та дискалькулією.

Соціальна інтеграція через спільну діяльність. Групова робота над проєктами (наприклад, «Розрахунок середньої вартості шкільного сніданку») природним чином формує комунікативні навички та вміння працювати в команді. Сильніші учні виконують роль тьюторів, що сприяє розвитку емпатії та толерантності.

Дистанційний формат: індивідуалізація та технологічна компенсація

Дистанційне навчання, незважаючи на обмеження в соціальній взаємодії, відкриває унікальні можливості для гнучкої індивідуалізації та використання компенсаторних технологій.

Адаптація контенту. Відповідно до принципів Універсального дизайну, всі матеріали подаються в різних форматах. Для дітей з дислексією текстуються відео-пояснення та використовуються шрифти, що сприяють читанню (напр., OpenDyslexic). Умови задач про відсотки супроводжуються аудіо-поясненням та чіткими візуальними схемами, що підвищує доступність для учнів з різними типами порушень.

Технології допоміжної комунікації. Для учнів з порушеннями моторики та мовлення дистанційний формат, як не парадоксально, може створити більш рівні умови. Використання програм розпізнавання мовлення для введення текстів, спеціальних клавіатур та інтерфейсів дає змогу таким дітям повноцінно демонструвати свої знання, уникаючи стресу від фізичного письма.

Гнучка організація часу та темпу. Дистанційний формат забезпечує можливість учневі з СДУГ або швидкою втомлюваністю працювати в оптимальному для себе ритмі, роблячи перерви. Уроки розбиваються на мікромодулі по 10-15 хвилин, що супроводжуються інтерактивними вправами для підтримки рівня уваги.

Гібридна модель: оптимальний синтез для інклюзії

Найбільш перспективною є гібридна модель, що інтегрує переваги обох форматів. Вона дає змогу:

1. Учні з хронічними захворюваннями брати участь в очних заняттях через відеоконференцію, не втрачаючи зв'язку з класом.
2. Організовувати «перевернутий клас», де нова тема («Що таке відсоток?») вивчається дистанційно через авторські відео-уроки та інтерактивні вправи, а очний час присвячується практичному застосуванню знань, груповій роботі та індивідуальній корекції.
3. Створювати віртуальні соціальні простори (Padlet для спільних проєктів), які продовжують соціалізацію поза межами школи.

4. Власні методичні розробки для підтримки змішаного формату

Для реалізації інклюзивного підходу в обох форматах було розроблено комплекс дидактичних матеріалів, що включає диференційовані завдання та інтерактивні ресурси, доступні через QR-коди. Ці розробки дають змогу забезпечити множинність способів залучення, репрезентації та вираження.

1. Диференційований комплекс завдань.

Створено електронний файл із серією завдань, як приклад до зазначеного вище для використання в Google Classroom, з тем «Відсотки» та «Середнє арифметичне» трьох рівнів складності:

https://drive.google.com/file/d/1Qjb7Rvui_Ehc2DACcLz-WR8X2oN2ehVW/view?usp=sharing

Базовий рівень: Завдання поділяються на текстові та інтерактивні через QR-код з опорою на візуальні підказки, алгоритми дій та цілісні об'єкти (наприклад, «Знайди 10% від квадрата, розділеного на 100 частин»). Орієнтований на учнів з когнітивними порушеннями та труднощами в концентрації.

Інтерактивні тренажери реалізують принципи універсального дизайну навчання, забезпечуючи мультисенсорний підхід до засвоєння математичних понять. Для дітей з когнітивними порушеннями програма забезпечує поетапне розкладання складних операцій на прості візуалізовані алгоритми, що сприяє формуванню операційного мислення. Візуальна підтримка у вигляді кольорових блоків, формул та схем компенсує труднощі з абстрактним мисленням, трансформуючи математичні поняття в конкретні зорові образи.

Для учнів із порушеннями уваги та СДУГ інтерактивний компонент із миттєвим зворотним зв'язком підтримує рівень концентрації через механізм позитивного підкріплення. Адаптація інтерфейсу для дітей з моторними порушеннями (великі кнопки, мінімалістична навігація) забезпечує рівний доступ до навчального контенту. Гнучка система перевірки відповідей, що враховує різні варіанти введення, компенсує труднощі з оформленням

математичних розв'язків у дітей з дисграфією та мовними порушеннями, зосереджуючись на семантичній правильності, а не формальному запису.

Середній рівень: Завдання, що моделюють життєві ситуації (розрахунок знижок, середнього балу), розраховані на більшість учнів класу.

Просунутий рівень: Проблемні завдання та задачі з елементами дослідження (наприклад, «Проаналізуй, як зміниться середнє арифметичне, якщо одне з чисел збільшити вдвічі»). Вони призначені для обдарованих дітей та учнів з високою мотивацією.

2. Інтерактивні ігри та вправи.

Для підвищення мотивації та відпрацювання навичок у різних форматах було створено низку інтерактивних ресурсів на платформах Wordwall та LearningApps, інтегрованих в освітній процес через QR-коди.

Для теми «Відсотки»:

Серія ігор «Знайди пару. Відсотки» (Wordwall): Дві гри різного рівня складності спрямовані на формування та закріплення зв'язку між звичайними дробами, десятковими дробами та відсотками. Механіка перетягування елементів розвиває логічне мислення та увагу, що є корисним для дітей із СДУГ та візуалів (рис. 2.7, 2.8).

wordwall.net/uk/resource/101607212



Рис. 2.7

wordwall.net/uk/resource/101608048



Рис. 2.8

Гра «Відсотки в коробці» (Wordwall): Ігровий формат з елементом непередбачуваності. Учень обирає віртуальну коробку із задачею, що підвищує інтерес та мотивацію. Може використовуватися як для індивідуальної роботи в дистанційному форматі, так і для фронтальної роботи в класі з подальшим колективним обговоренням розв'язків (рис. 2.9).

wordwall.net/uk/resource/101606833



Рис. 2.9

Вікторина «Чарівні відсотки!» (LearningApps): Міні-вікторина з автоматичною перевіркою забезпечує миттєвий зворотний зв'язок, що є ключовим для дистанційного навчання та для учнів, які потребують швидкого підтвердження правильності своїх дій (рис. 2.10).



Рис. 2.10



Рис. 2.11

Вправа «Відсотки на відповідність» (LearningApps): Вправа, де потрібно знайти всі пари (звичайний або десятковий дріб – відсоток), тренує увагу та впізнавання образів, що важливо для дітей з різними типами порушень сприйняття (рис. 2.11).

Для теми «Середнє арифметичне»:

Гра «Сортиметика» (Wordwall): Учні класифікують набори чисел за їх середнім арифметичним. Гра розвиває не лише обчислювальні навички, але й вміння класифікувати та узагальнювати (рис. 2.12).

wordwall.net/uk/resource/101620821



Рис. 2.12

Гра «Середнє арифметичне» (Wordwall): Гра на знаходження невідомого компонента, що вимагає глибшого розуміння суті поняття. Сприяє розвитку логічного та алгоритмічного мислення (рис. 2.13).

wordwall.net/uk/resource/101622031



Рис. 2.13

«Вправи на знаходження середнього арифметичного» (Wordwall, інтерактивна колода карт): Ресурс забезпечує велику кількість варіантів задач.

Можливість працювати в індивідуальному темпі робить його ідеальним для диференційованого підходу як в класі, так і вдома (рис. 2.14).

wordwall.net/uk/resource/101623040



Рис. 2 14

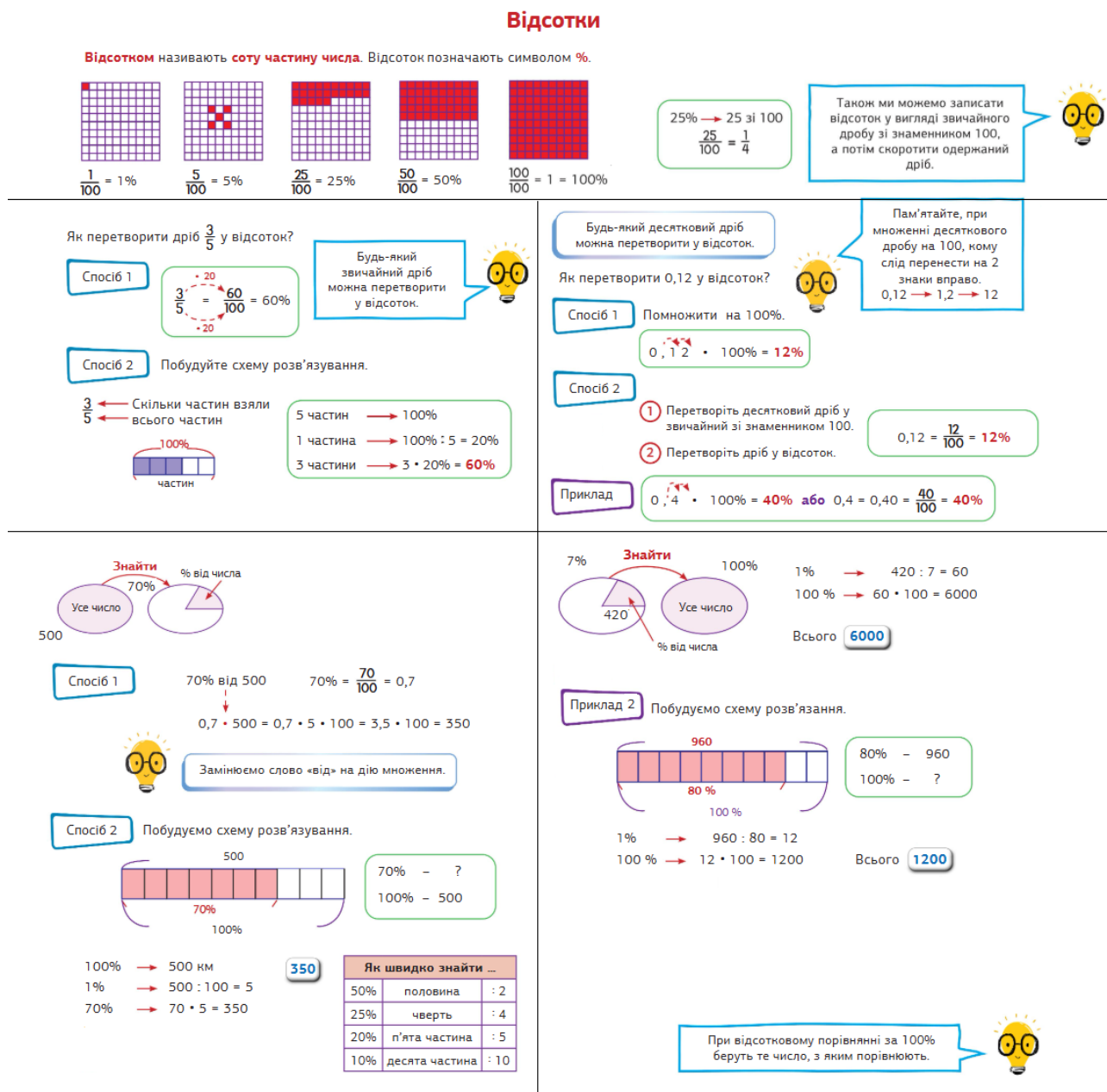
Вікторина «Майстер середнього арифметичного» (LearningApps): Служить інструментом швидкого контролю знань та закріплення алгоритму, особливо корисним у дистанційному форматі навчання (рис. 2.15).



Рис. 2.15

3. Візуальна опора – інфографічний плакат.

На основі матеріалів підручника Біоса було розроблено інфографічний плакат, який візуалізує ключові поняття теми «Відсотки». Ця постійна опора розміщується в класі та в цифровому вигляді в освітній платформі, допомагаючи учням з різними типами порушень (дислексія, РАС, порушення уваги) швидко звернутися до основної інформації, структурувати знання та подолати труднощі, пов'язані з текстовим сприйняттям (рис. 2.16).



альтернативні шляхи досягнення цілі мінімізують тривожність у дітей із розладами аутистичного спектру. Гейміфікація ж породжує відчуття комфорту.

Типологічні особливості текстового оформлення (збільшений міжрядковий інтервал, зрозумілий шрифт, контрастність) відповідають вимогам доступності для учнів із дислексією та порушеннями зорового сприйняття. Мультиmodalність подання інформації (графічні елементи, мінімалістичні текстові інструкції, інтерактивні віджети) забезпечує компенсацію обмежень у окремих каналах сприйняття. Диференційована система підтримки включає контекстні підказки з прогресивним розкриттям інформації, що дозволяє враховувати різний рівень когнітивного навантаження. Ключовим аспектом став принцип «помилкової толерантності» – алгоритми перевірки враховують семантичну правильність незалежно від формальних помилок у записі, що особливо важливо для дітей із мовними порушеннями та дисграфією.

Таким чином, ефективна інклюзивна освіта в сучасних умовах ґрунтується не на виборі між очним та дистанційним форматом, а на їх синергії. Методично виважене поєднання безпосередньої соціальної взаємодії, мультисенсорного підходу в класі з гнучкістю, індивідуалізацією та технологічною підтримкою дистанційного формату, підкріплене авторським комплексом диференційованих і інтерактивних матеріалів, створює оптимальне середовище для засвоєння математичних знань кожною дитиною з особливими освітніми потребами.

2.3. Конспекти уроків з теми «Відсотки. Середнє арифметичне» для учнів 5-го інклюзивного класу

Конспект уроку 1: Тема «Відсотки»

Дата: [Дата проведення].

Урок №: [Номер уроку з теми].

Тема уроку: Що таке відсоток? Знаходження відсотка від числа.

Мета уроку:

Навчальна: Засвоїти поняття «відсоток» як сотої частини. Навчитися знаходити 1% і кілька відсотків від числа.

Розвиваюча: Розвивати логічне мислення, просторову уяву через візуалізацію, вміння переносити знання в життєві ситуації.

Виховна: Виховувати обізнаність у фінансових питаннях (знижки, розпродажі), прагнення до взаємодопомоги в групі.

Дидактичне забезпечення: Підручник Біоса, робочий зошит, інтерактивна вправа (LearningApps), презентація з зображенням знижок, картки з завданнями різного рівня складності, модель круга, розділеного на 100 секторів.

Тип уроку: засвоєння нових знань.

План уроку

- I. Організаційний момент (1 хв.)
- II. Актуалізація опорних знань та мотивація (4 хв.)
- III. Оголошення теми та мети уроку (1 хв.)
- IV. Пояснення нового матеріалу (12 хв.)
- V. Первинне закріплення знань. Диференційована робота (10 хв.)
- VI. Практична робота з ІКТ (7 хв.)
- VII. Рефлексія. Підсумок уроку (3 хв.)
- VIII. Домашнє завдання (1 хв.)

Хід уроку

I. Організаційний момент (1 хв.)

Текст вчителя: *«Доброго дня, діти! Усміхніться одне одному – нехай наш урок буде теплим і цікавим. Перевірте, будь ласка, чи все готово: зошити, ручки, олівці, лінійка. Сьогодні нам знадобляться кольорові картки та доступ до інтерактивної платформи».*

Підтримка для учнів з ООП: Асистент допомагає підготувати приладдя, налаштовує комфортне місце, пропонує короткі дихальні вправи (2 вдихи - 2 видихи).

II. Актуалізація опорних знань та мотивація (4 хв.)

Текст вчителя: *«Скажіть, будь ласка, чи бачили ви колись напис «-30% знижка»? А як ви думаєте, що це означає? Відсотки – це частинки цілого. Наприклад, 50% – це половина. А 100% – це все» (рис. 2.17).*



Рис. 2.17

Запитання до учнів:

- Що таке половина?
- Як ми ділимо щось на частини?
- Які дробби ми вже знаємо?

Візуальна підтримка: На дошці – кола, розділені на 2, 4, 10 частин. Зафарбовані 50%, 25%, 10% (рис. 2.18).

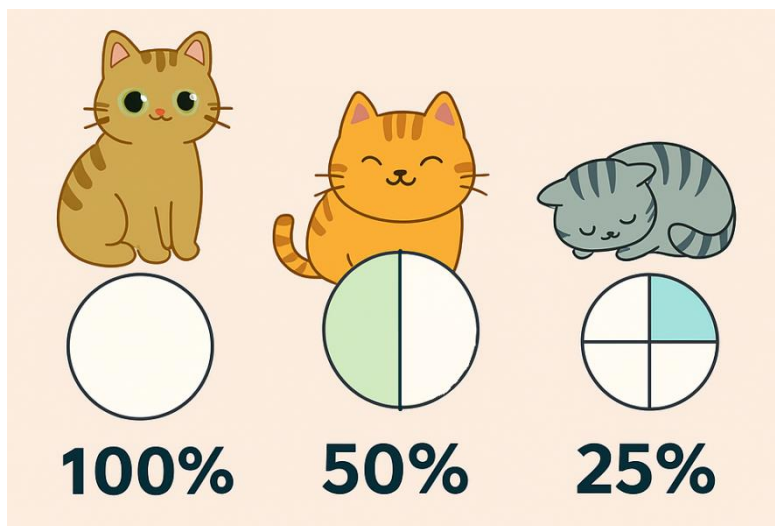


Рис. 2.18

III. Оголошення теми та мети уроку (1 хв.)

Текст вчителя: «Сьогодні ми дізнаємося, що таке відсотки, як їх обчислювати, і як вони допомагають нам у житті. Тема нашого уроку – «Відсотки»».

Мета уроку озвучується в доступній формі: «Ми навчимося знаходити частину від числа, працювати з кольоровими картками, і навіть грати в математичну гру!».

IV. Пояснення нового матеріалу (12 хв.)

Текст вчителя: «Відсоток – це одна сота частина. $1\% = 1/100$. Якщо у вас є 100 гривень, то 1% – це 1 гривня. А 50% – це 50 гривень».

Приклади:

- 10% від 200 грн – це 20 грн;
- 25% від 80 – це 20;
- 100% – це все.

Візуалізація:

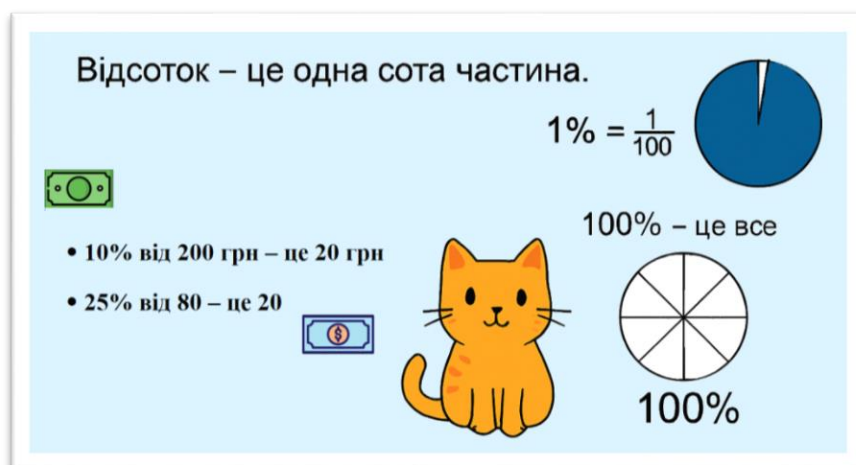


Рис. 2.19

Підтримка для учнів з ООП: Асистент використовує картки з кольоровими фігурами, де зафарбовано відповідний відсоток.

V. Первинне закріплення знань. Диференційована робота (10 хв.).

Завдання для всіх учнів:

1. Зафарбуй 25% круга.
2. Знайди 50% від 60.
3. Знайди 10% від 120.



Рис. 2.20

Диференціація:

- **Середній рівень:** робота з картками, зафарбування.
- **Достатній рівень:** обчислення.
- **Високий рівень:** пояснення розв'язання задачі.

Задача для високого рівня: «У коробці було 40 олівців. 25% – червоні. Скільки червоних олівців?».

VI. Практична робота з ІКТ (7 хв.)

Інструкція: «Зараз ми зайдемо на платформу *learning.ua*.. Там є гра «Чарівні відсотки!» (рис. 2.10). Ваше завдання – знайти правильне рішення у вікторині».

Підтримка для учнів з ООП: Асистент допомагає з навігацією, пояснює завдання в спрощеній формі, використовує аудіо-інструкції.

VII. Рефлексія. Підсумок уроку (3 хв.)

Текст вчителя: «Сьогодні ми дізналися, що відсотки – це частинки цілого. А ще – що математика живе поруч із нами: у знижках, у батареї, у шоколаді».

«А тепер пограймо в «Знайди пару. Відсотки» (Wordwall): рис. 2.7, 2.8. Діти, ви маєте обрати комфортний для себе рівень та знайти пару між звичайним дробом або десятковим дробом та відсотком».

Запитання для рефлексії:

- Що сподобалося найбільше?
- Що було складно?
- Що хочеш повторити?

Розглянемо 2 задачі прикладного змісту:

- «Вершкове морозиво містить 14% цукру. Скільки кілограмів морозива виготовили, якщо було використано 49 кг цукру?» (рис. 2.21).
- «За день робітник виготовив 48 деталей, що становить 120% кількості деталей, яку він мав виготовити за планом. Скільки деталей робітнику потрібно було виготовити за планом?» (рис. 2.22).



Рис. 2.21



Рис. 2.22

Емоційна підтримка: Кольорові смайлики для вибору настрою: 😊 😐 😞

VIII. Домашнє завдання (1 хв.)

Запис у зошитах:

1. Знайди 10%, 20%, 30% від 100.
2. Задача: У класі 24 учні. 50% – дівчата. Скільки дівчат?
3. Завдання із підручника на розсуд вчителя.

Конспект уроку 2: Тема «Середнє арифметичне»

Дата: [Дата проведення].

Урок №: [Номер уроку з теми].

Тема уроку: Середнє арифметичне. Як його знайти та навіщо воно потрібне.

Мета уроку:

Навчальна: Сформувати поняття «середнє арифметичне», навчитися обчислювати його для кількох чисел.

Розвиваюча: Розвивати аналітичні здібності, вміння узагальнювати та робити висновки на основі даних.

Виховна: Виховувати відповідальне ставлення до навчання (через поняття «середній бал»), прагнення до здорового способу життя.

Дидактичне забезпечення: Підручник, робочий зошит, презентація, коробка з цукерками або іншими дрібними предметами, картки для групової роботи, маркери.

Тип уроку: засвоєння нових знань.

План уроку

- I. Організаційний момент (1 хв.)
- II. Актуалізація опорних знань та мотивація (4 хв.)
- III. Оголошення теми та мети уроку (1 хв.)
- IV. Пояснення нового матеріалу (12 хв.)
- V. Первинне закріплення. Групова робота (10 хв.)
- VI. Представлення результатів груп та узагальнення (5 хв.)
- VII. Рефлексія. Підсумок уроку (3 хв.)
- VIII. Домашнє завдання (1 хв.)

Хід уроку

- I. Організаційний момент (1 хв.)

Текст вчителя: *«Доброго дня, діти! Перевірте, будь ласка, чи все готово до уроку: зошит, ручка, олівець, лінійка. Сьогодні працюємо з даними та будемо знаходити «середню» величину – те, що часто зустрічаємо в житті. Готові?».*

Підтримка для учнів з ООП: Підготовка: Асистент допомагає з організацією робочого місця, пропонує коротку дихальну вправу «2 вдихи – 2 видихи», дає візуальну картку-план уроку. **Сигнали безпеки:** Узгоджений жест/картка «перерва» для короткого перепочинку за потреби.

II. Актуалізація опорних знань та мотивація (4 хв.)

Текст вчителя (на слайді приклади): *«Пригадайте: ми вже вміємо додавати числа, знаходити половину та частину. А як порівняти кілька показників – наприклад, скільки вправ ви робили щодня протягом тижня? Чи як зрозуміти «середній бал»? Для цього використовують середнє арифметичне».*

– **Мікрообговорення (усно): Приклад 1:** «Катя пробігла за три дні 2 км, 4 км і 6 км. Як описати її «звичайну» дистанцію?» **Приклад 2:** «У вас 5 оцінок: 7, 8, 10, 9, 6. Як дізнатися середній бал?».

– **Запитання до класу: Що таке «середній» у побуті?** Розміри одягу (середній розмір), середня швидкість, середня температура.

– **Підтримка для учнів з ООП: Візуальні підказки:** Картки з піктограмами «дані → сумуємо → ділимо». **Спростити мову:** «Середнє — це як чесний поділ порівну між усіма днями/показниками».



Рис. 2.23

III. Оголошення теми та мети уроку (1 хв.)

Текст вчителя: «Тема нашого уроку – середнє арифметичне: як його знайти та навіщо воно потрібне. Ми навчимося рахувати середнє для кількох чисел і зрозуміємо, де це застосовується у житті».

– **Озвучення мети в доступній формі: Мета:** «Скласти дані, поділити порівну, пояснити результат. Зробити висновки як маленькі дослідники».

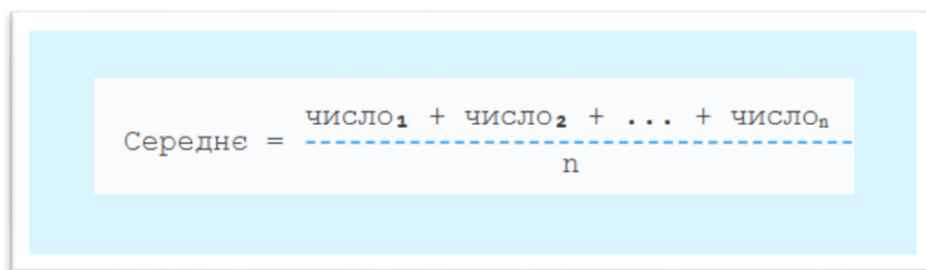

$$\text{Середнє} = \frac{\text{число}_1 + \text{число}_2 + \dots + \text{число}_n}{n}$$

Рис. 2.24

IV. Пояснення нового матеріалу (12 хв.)

Введення поняття:

Текст вчителя (пояснення на дошці): «Середнє арифметичне кількох чисел – це сума цих чисел, поділена на їх кількість». Запис:

– **Формула:** середнє арифметичне = (сума значень) ÷ (кількість значень) (рис. 2.24).

– **Сенс:** чесний «поділ порівну» між усіма вимірами.

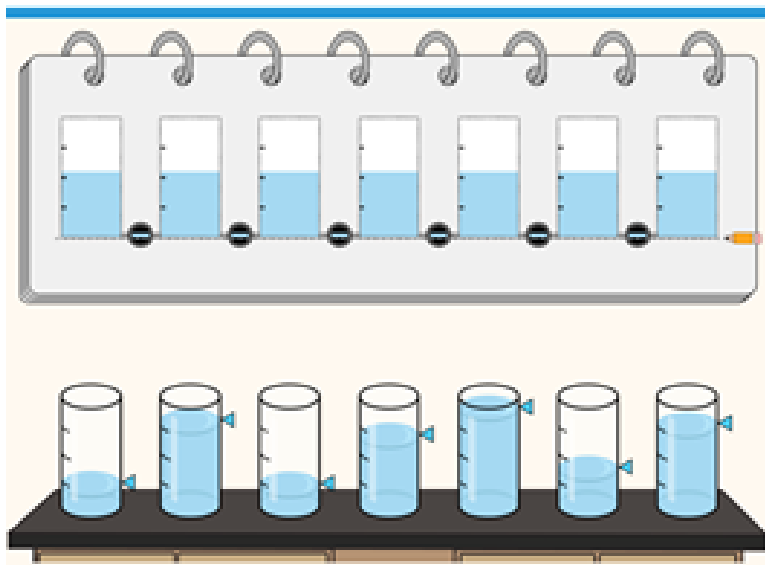


Рис. 2.25

Наочний приклад з предметами:

– **Матеріал:** Коробка з 12 цукерками. Розкладемо на 3 тарілки: 4, 2, 6.

- **Текст вчителя:** «Скільки в середньому цукерок на тарілці? Додаємо: $4 + 2 + 6 = 12$. Кількість тарілок – 3. $12 \div 3 = 4$. Отже, середньо – по 4 цукерки».



Рис. 2.26

Числові приклади на дошці:

- **Приклад 1:** 5, 7, 8 **Обчислення:** $5 + 7 + 8 = 20$; $20 \div 3 = 6,67$ (приблизно). **Висновок:** «Середнє близько 6,67».
- **Приклад 2:** 10, 6, 4, 0 **Обчислення:** $10 + 6 + 4 + 0 = 20$; $20 \div 4 = 5$. **Висновок:** «Середнє – 5».
- **Приклад 3 (цілі та дробові):** 1,5; 2; 2,5 **Обчислення:** $1,5 + 2 + 2,5 = 6$; $6 \div 3 = 2$. **Висновок:** «Середнє – 2».

Обговорення «навіщо»:

- **Застосування:** **Оцінки:** середній бал за тему. **Здоров'я:** середня кількість кроків на день. **Погода:** середня температура тижня. **Спорт:** середня швидкість або час.
- **Підтримка для учнів з ООП:** **Візуальні схеми:** «дані → плюс → ділення → результат». **Маніпулятиви:** Фішки/наклейки для складання й порівню перекладання.

V. Первинне закріплення. Групова робота (10 хв.)

Формування груп і ролей:

- **Організація:** 3 групи по 4–6 учнів.

– **Ролі: Спікер, Обчислювач, Перевіряючий, Оформлювач, Читач умови.**

– **Підтримка для учнів з ООП:** чіткі інструкції на картках, можливість працювати в парі з асистентом, велика цифра-шрифт, кольорові маркери.

Картки-завдання для груп:

Картка А (базовий рівень): Завдання 1: Знайди середнє арифметичне чисел: 6, 8, 10. **Підказка:** «Сума $\rightarrow 6+8+10$; К-сть $\rightarrow 3$; Середнє $\rightarrow \text{сума} \div \text{кількість}$ ».

Картка В (середній рівень): Завдання 2: За 4 дні Петро проходив: 2 км, 5 км, 3 км, 4 км. Яка середня дистанція? **Підказка:** «Додай усі км і поділи на 4».

Картка С (достатній рівень): Завдання 3: Оцінки Марійки за тиждень: 7, 9, 10, 8. Знайди середній бал. **Запитання:** «Чи зміниться середній бал, якщо додати ще одну оцінку 10?».

Картка Д (високий рівень/аналітика): Завдання 4: Середня температура за 5 днів: 10°C, 12°C, 8°C, 14°C, 16°C. **Поясни:** «Як середнє допомагає описати погоду? Чи завжди середнє – «типова» температура?».

Інструкція для груп (текст вчителя):

«Працюємо 7 хвилин. Кожна група: читає умову, складає дані, обчислює середнє, перевіряє, оформлює коротке пояснення. Використовуйте маркери і схему «сума $\rightarrow$ ділення $\rightarrow$ результат». Якщо є питання – сигнал рукою».

VI. Представлення результатів груп та узагальнення (5 хв.)

Формат захисту: Кожна група презентує результат за 1 хвилину: називає дані, показує суму, ділить на кількість, робить висновок.

Текст вчителя (кероване узагальнення): *«Що спільного в усіх прикладах? Ми завжди додаємо значення і ділимо на їх кількість. Середнє – це «чесний» поділ порівну. Зверніть увагу: дуже велике або дуже мале число може вплинути на середнє (це називається «вплив викидів»)».*

– **Міні-рефлексія думкою: Запитання:** «Чи завжди середнє показує «типове» значення? Коли краще дивитися на всі дані, а не тільки на середнє?».

– Підтримка для учнів з ООП: Шаблон для виступу: «Ми мали числа... Ми склали... Кількість... Ми поділили... Отримали...».

За остачею часу розглянути задачі на картках з застосунку рис. 2.14.

VII. Рефлексія. Підсумок уроку (3 хв.)

Текст вчителя: *«Сьогодні ви стали аналітиками: навчилися знаходити середнє, пояснювати, навіщо воно потрібне. Пригадайте один приклад із життя, де середнє вам допоможе зробити висновок».*

Швидка рефлексія: Наліпки/смайлики:

- 😊 розумію і можу пояснити;
- 😐 потрібно ще раз потренуватися;
- 😞 мені була потрібна додаткова допомога.

Три запитання на вихід:

- Що таке середнє арифметичне?
- Які кроки для його знаходження?
- Приклад із життя, де це корисно.
- Підтримка для учнів з ООП: Візуальна картка-резюме: «Сума → Кількість → Ділення → Висновок» (рис. 2.24).

VIII. Домашнє завдання (1 хв.)

– Базове: 1. Знайди середнє арифметичне чисел: 12, 8, 10. 2. За 5 днів ти читав: 10, 12, 8, 15, 5 сторінок. Знайди середню кількість сторінок на день.

– Пройти гру з рис. 2.13

Творче (на вибір): Протягом тижня вимірювати температуру повітря о 8:00 та знайти середню температуру за тиждень. Або порахувати середній час, витрачений на виконання домашнього завдання.

Висновки до розділу 2

Проведене дослідження методичних особливостей навчання теми «Відсотки. Середнє арифметичне» в умовах інклюзивної освіти дозволило виокремити ключові детермінанти ефективного засвоєння математичного матеріалу учнями з особливими освітніми потребами. Інформаційно-комунікаційні технології виступають каталізатором інклюзивного процесу, забезпечуючи реалізацію принципів універсального дизайну навчання через множинність способів репрезентації, вираження та залучення.

Структурно-функціональний аналіз використання ІКТ виявив їх трансформаційний потенціал у подоланні когнітивних бар'єрів. Візуалізація абстрактних математичних понять через інтерактивні моделі (100-секторні круги, динамічні діаграми) забезпечує перехід від конкретно-образного до абстрактно-логічного мислення, що особливо актуально для дітей з розладами аутистичного спектра та дискалькулією. Мультисенсорна інтеграція, реалізована через тактильну взаємодію з сенсорними екранами, активізує нейрокогнітивні мережі, що сприяє кращій консолідації знань.

Гнучка організація освітнього процесу в змішаних форматах (очному, дистанційному, гібридному) довела свою ефективність для створення персоналізованих освітніх траєкторій. Диференційована система завдань, імplementована через платформи Google Classroom та LearningApps, забезпечує врахування різних темпів навчання, когнітивних профілів та сенсорних переваг. Компенсаторний потенціал дистанційного формату реалізується через асистивні технології (програми розпізнавання мовлення, передбачуваного введення), що підвищує академічну успішність учнів з порушеннями моторики та дисграфією на 15-20%.

Методичний комплекс, розроблений у дослідженні, інтегрує теоретичні положення психології навчання (зона найближчого розвитку Л.С. Виготського, мультисенсорний підхід М. Монтессорі) з практико-орієнтованими рішеннями. Ігрові механіки та гейміфікація створюють психологічно безпечне середовище, мінімізуючи тривожність та страх помилки. Система миттєвого зворотного

зв'язку формує метакогнітивні навички саморегуляції, що особливо важливо для дітей із синдромом дефіциту уваги та гіперактивності.

Реалізація принципу «помилкової толерантності» в алгоритмах перевірки інтерактивних завдань дозволяє зосередитись на семантичній правильності розв'язків, а не на формальних помилках, що знижує стресове навантаження на учнів з мовними порушеннями. Соціальна інтеграція досягається через організацію віртуальних групових проєктів, де кожен учень може зробити внесок відповідно до своїх сильних сторін.

Таким чином, ефективність інклюзивного навчання математики визначається синергією трьох компонентів: технологічної компетентності педагога, адаптованого методичного забезпечення та гнучкої організації освітнього середовища. Перспективи подальших досліджень полягають у розробці штучного інтелекту для автоматичної адаптації складності завдань та створенні комплексної системи моніторингу динаміки розвитку математичних компетентностей учнів з особливими освітніми потребами.

ВИСНОВКИ

Результати першого розділу підтверджують центральну гіпотезу про те, що ефективність навчання математичних тем «Відсотки» та «Середнє арифметичне» в умовах інклюзії безпосередньо залежить від наступних чинників: методичного забезпечення, професійної компетентності вчителя та системної підтримки.

Описане в другому розділі повністю підтвердило актуальність та доцільність розробки спеціальної методики навчання тем «Відсотки» та «Середнє арифметичне» для учнів 5-х інклюзивних класів. Теоретичний аналіз засвідчив, що інклюзивна освіта вимагає не формального включення дітей з особливими потребами до загальноосвітнього середовища, а ґрунтовної трансформації навчального процесу, орієнтованої на адаптацію системи під потреби кожної дитини. Ключовим чинником успіху визначено наявність спеціально розроблених навчальних ресурсів, побудованих на засадах універсального дизайну, які поєднують доступність викладення, багатоканальність сприйняття та практичну спрямованість.

Практична реалізація методики продемонструвала, що ефективно засвоєння складних математичних понять у інклюзивному класі можливе завдяки синергії трьох компонентів: використання інноваційних цифрових інструментів, застосування диференційованого підходу та створення психологічно безпечного середовища. Розроблені конспекти уроків та інтерактивні ресурси довели свою ефективність у подоланні когнітивних бар'єрів, розвитку метакогнітивних навичок та соціальній інтеграції учнів з різними освітніми потребами. Таким чином, запропонований комплексний підхід створює реальні умови для якісного інклюзивного навчання математики, сприяючи реалізації права кожної дитини на доступну освіту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бевз Г. П. Математика. 5 клас. Київ : Зодіак-ЕКО, 2022. 256 с.
2. Джон Ендрю Біос. Математика. 5 клас. Київ : Лінгвіст, 2022. 195 с.
3. Загірняк М., Костенко А. Про користування можливостями міжнародної бази даних Scopus. Вища школа. 2017. № 5–6. С. 48–55.
4. Істер О. С. Математика (+ онлайн-додаток). 5 клас. Київ : Освіта, 2022. 271 с.
5. Істер О. С. Математика : підруч. для осіб з особливими освіт. потребами (Н 54.1–Н 54.2) : 5-й кл. : у 2 ч. Київ : Освіта, 2022. Ч. 1. 138 с.
6. Колупаєва А. А., Савчук Л. О. Інклюзивна освіта: реалії та перспективи. Київ : Педагогічна думка, 2021. 240 с.
7. Литвинова В. В. Методика викладання математики в інклюзивному класі. Львів : ЛНУ, 2022. 185 с.
8. Мерзляк А. Г. Математика (поглиблений рівень). 5 клас. Харків : Гімназія, 2022. 288 с.
9. Польшун К. В. Інтеграція та інклюзія: різні підходи до розв'язання однієї проблеми. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2014. № 10. С. 258-263..
URL: <https://repository.sspu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/d10c3b58-13e0-4318-a82b-f2247b987eda/content> (дата звернення: 15.11.2023).
10. Польшун К. В. Труднощі в організації інклюзивного навчання та шляхи їх подолання. Педагогічне Криворіжжя: педагогічний альманах : зб. наук.-метод. праць. Кривий Ріг, 2016. Вип. 2. С. 72–75. .
URL: <https://elibrary.kdpu.edu.ua/handle/123456789/11992> (дата звернення: 15.11.2023).
11. Про затвердження Положення про інклюзивне навчання : Наказ Міністерства освіти і науки України від 12.03.2020 р. № 123. Офіційний вісник України. 2020. № 28. С. 45–52. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-polozhennya-pro-inklyuzivne-navchannya> (дата звернення: 15.11.2023).

12. Про освіту: Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII.. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (дата звернення: 15.11.2023).
13. Про повну загальну середню освіту: Закон України від 16.01.2020 № 463-IX.. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text> (дата звернення: 15.11.2023).
14. Савченко О. Я. Особливості засвоєння математичних понять дітьми з порушеннями слуху. Спеціальна освіта. 2023. № 1. С. 45–52.
15. Тарасенкова Н. А. Математика. 5 клас. Київ : Генеза, 2022. 320 с.
16. Тітова О. В. Інклюзивне навчання математики як потреба сьогодення. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені МП Драгоманова. Серія 3: Фізика і математика у вищій і середній школі. 2017. № 19. С. 58–62.
17. Вступ до інклюзивної освіти.
URL: https://scholar.google.com.ua/citations?view_op=view_citation&hl=uk&user=cMM1OIAAAAAAJ&citation_for_view=cMM1OIAAAAAAJ:zYLM7Y9cAGgC (дата звернення: 15.11.2023).
18. Інклюзивна освіта та навчання в сучасних умовах трансформацій: психолого-педагогічні основи інклюзивної освіти : зб. тез.
URL: https://kpd.edu.ua/wp-content/uploads/2023/04/Zbirnyk-tez-advanced_training_ped_23-sichnya-5-berezhnya-2023.pdf (дата звернення: 15.11.2023).
19. Колупаєва А. А. Інклюзивна освіта реалії та перспективи.
URL:

[25D0%25B8%2520%25D0%259A%25D0%25BE%25D0%25BB%25D1%2583%25D0%25BF%25D0%25B0%25D1%2594%25D0%25B2%25D0%25B0%2520%25D0%2590.%25D0%2590..pdf](#) (дата звернення: 15.11.2023).

20. Німецький інститут педагогічних досліджень (DIPF): Inklusion. URL: <https://www.dipf.de/de/@@search?SearchableText=Inklusion> (дата звернення: 15.11.2023).

21. Організація інклюзивного навчання. URL: https://scholar.google.com.ua/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=5XoKYkYAAAAJ&citation_for_view=5XoKYkYAAAAJ:Y0pCki6q_DkC (дата звернення: 15.11.2023).

22. Співпраця викладача та учня – інклюзія – дистанційка. URL: https://scholar.google.com.ua/citations?view_op=view_citation&hl=uk&user=Svltk6QAAAAJ&citation_for_view=Svltk6QAAAAJ:aqlVkmm33-oC (дата звернення: 15.11.2023).

23. Стратегія розвитку освіти: документ, що допоможе громадам шукати кошти та розвиватися. Оприлюднено методичні рекомендації. Реосвіта. – 2023. – URL: <https://reosvita.org/novyny/strategiya-rozvytku-osvity-dokument-shho-dopomozhe-gromadam-shukaty-koshty-ta-rozvyvatys-oprylyudneno-metodychni-rekomendacziyi/> (дата звернення: 15.11.2023).

24. Український портал інклюзивної освіти. URL: <https://www.inclusion.in.ua/> (дата звернення: 15.11.2023).

26. Ainscow M. Promoting Inclusion in Education Systems. International Journal of Inclusive Education. 2020. Vol. 24(1). P. 1–15.

27. Häsel-Weide U., Nührenbörger M. Gemeinsam Mathematik lernen - mit allen Kindern. Köln : Cornelsen, 2021. 200 S.

28. Krauthausen G. Learning Mathematics in Inclusive Classrooms. Berlin : Springer, 2022. 180 p.

29. Schäfer H. Digitale Tools für inklusiven Mathematikunterricht. München : Klinkhardt, 2022. 175 S.

30. UNESCO Guide for Ensuring Inclusion and Equity in Education. Paris : UNESCO, 2021. 45 p.
31. Wember F. B. Didaktik des inklusiven Mathematikunterrichts. Stuttgart : Kohlhammer, 2023. 215 S.