МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ НАСТУПНОСТІ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ТА ОСНОВНОЇ ШКІЛ

Яна Гаєвець, Алла Тумбрукакі

Вступ. На сучасному етапі розбудови національної системи освіти, однією з актуальних залишається проблема забезпечення наступності у навчанні між різними ланками освіти.

Відповідно до проєкту Державного стандарту базової середньої освіти (2019 року) [11] базова середня освіта матиме такі цикли: адаптаційний (5-6 класи) та базове предметне навчання (7-9 класи). Саме під час адаптаційного періоду потрібно враховувати вікові особливості розвитку та потреби здобувачів освіти, що дає можливість забезпечити подолання розбіжностей у досягненнях, зумовлених готовністю до здобуття освіти. Також в Державному стандарті базової середньої освіти зазначено необхідність відбору змісту предметів, що ґрунтується на принципі наступності між початковою й основною школами. Таким чином, проблема наступності між цими ланками освіти є актуальною та залишається важливою складовою загальної проблеми наступності в освітньому процесі. Зокрема, значної уваги потребує вивчення проблеми реалізації наступності на різних етапах навчання математики.

Вчителі початкової школи та вчителі математики основної школи мають певні можливості для реалізації наступності, що виявляються у самостійному виборі методичних підходів та, часткового, – у побудові системи навчальних завдань. В свою чергу, вчителі основної школи певним чином не ознайомлені із основними результатами навчання математики в початковій школі, а також із методичними підходами та прийомами, які використовують вчителі початкових класів. Певним чином, цю проблему можна вирішувати ще на етапі фахової підготовки майбутніх учителів математики у стінах закладу вищої освіти. Одним з проблемних моментів є певна неузгодженість у вивченні задачного матеріалу між 4 та 5 класами: вибору прийомів, етапів роботи над задачею та методів розв'язування. Так, основним методом розв'язування задач в початковій залишається арифметичний, тоді як алгебраїчний метод пропонується в додаткових темах програми, не є обов'язковим результатом навчальних досягнень учнів. Натомість, в 5-6-х класах алгебраїчний метод стає пріоритетним, поступово витісняючи арифметичний. Тому постає питання про дослідження наступності у методах розв'язування задач між 4 та 5 класами. Підтвердженням актуальності нашого дослідження стали результати анкетування вчителів початкової школи та вчителів математики основної школи. Результати опитування дозволили зробити певні висновки: більшість випускників початкової школи не мають достатнього досвіду зі складання рівнянь до задач, не розуміють алгоритм розв'язування задач цим методом, тому потім учні 5 класу відчувають труднощі з алгебраїчним методом розв'язування задач. З огляду на це, аспект реалізації наступності між початковою та основною школами в навчанні учнів розв'язування сюжетних (текстових) задач алгебраїчним методом на сучасному етапі реформування освіти є актуальним.

Огляд останніх публікацій за темою. Перехід учнів з початкової в основну школу – це одна із найбільш складних педагогічних проблем, а період адаптації в 5-му класі – один із найважливіших періодів шкільного навчання. Не втрачають актуальності дослідження в педагогічній та психологічній науці щодо важливості і складності цього періоду навчання.

Наукові розвідки дали змогу з'ясувати, що поняття «наступність» досить багатоаспектне і визначається неоднозначно, а саме як: процес, зв'язок, умова, закономірність, принцип та засіб освітнього процесу [10, с. 93]. У широкому розумінні І. Підласий [10] трактує наступність як об'єктивно необхідний зв'язок між старим і новим у процесі розвитку та передбачає критичне осмислення старого для подальшого збереження і розвитку того раціонального, що було досягнуто на попередніх етапах.

Проблема наступності досліджувалась психологами, дидактами, методистами. Значний внесок у розв'язанні цієї проблеми належить вітчизняним і зарубіжним науковцям: Г. Баллу, П. Блонському, А. Богуш, Л. Виготському, П. Гальперіну, В. Давидову, О. Дубинчук,

Д. Ельконіну, Г. Костюку, О. Леонтьєву, Н. Менчинській, Ж. Піаже, С. Рубінштейну, О. Савченко, Н. Тализіній, Л. Фрідману, І. Якиманській та ін. Вченими з'ясовано загальні психологічні закономірності розумового процесу, вікові та індивідуальні особливості розвитку учнів, розкрито психологічні закономірності засвоєння навчального матеріалу, вироблення навичок і вмінь учнів. У своїх працях вчені розглядають наступність як систему цілеспрямованих і різноманітних психолого-педагогічних дій, як інструмент, що дозволяє проникнути до суті дидактико-методичних проблем, досліджувати й керувати багатостороннім процесом навчання тощо.

Різні аспекти проблеми наступності у навчання математики є доробком науковців: М. Бурди, В. Давидова, І. Лернера, А. Пишкало, Н. Скаткіна, С. Скворцової, З. Слєпкань, С. Шварцбурда та ін. Дослідження науковців дозволили уточнити зміст і структуру шкільного курсу математики та зробити більш ефективним традиційне навчання.

Слід зазначити, що довгий час цілі навчання математики та елементи методики (зміст, методи, засоби й організаційні форми навчання) залишалися майже незмінними. Саме ця стабільність, як зазначає Р. Тургунбаєв [19, с. 142], визначила розвиток цих елементів і зв'язків між ними. Тому була встановлена певна рівновага, що забезпечила нормальне функціонування сформованої методики навчання математики. А питання вивчення наступності зводилося до з'ясування та уточнення внутрішньопредметних і міжпредметних зв'язків, а також зв'язків між окремими ланками освіти.

Проблема забезпечення наступності на різних етапах навчання математики була досліджена в працях багатьох науковців і методистів. Зокрема, Є. Тихеєва та А. Усова досліджували проблему забезпечення наступності у вивченні математики між дошкільною та початковою ланками освіти; М. Бурда, М. Волчаста, О. Дубинчук, С. Лук'янова, А. Пишкало, Н. Салтановська та С. Скворцова – між початковою та базовою середньою освітою; Г. Гордійчук та Р. Гуревич – між базовою середньою та профільною середньою освітою. На розкриття зв'язку між середньою і вищою освітою присвячено дослідження Т. Колесник. Проблему наступності в системі неперервної математичної освіти дослідили М. Дідовик, І. Реутова та Л. Тютюн. Зокрема, саме наступність між початковою та основною школою в навчанні розв'язування сюжетних (текстових) задач досліджено у працях С. Скворцової, С. Лук'янової, Т. Насадюк.

Окремі аспекти наступності у навчанні математики учнів початкової та основної школи розкрито у дослідженнях І. Акуленко, М. Волчастої, О. Дубинчук, Т. Насадюк та С. Скворцової, Н. Тарасенкової та ін.

Підтримуючи позицію І. Акуленко [1] щодо взаємозв'язку між наступністю у вивченні геометричного матеріалу та рівнем розвитку логічного мислення учнів, М. Волчаста розробила методичну систему вивчення геометричного матеріалу в початковій школі і 5-6 класах основної школи. Дослідниця пропонує реалізувати принцип наступності в умовах рівневої диференціації навчання [2]. На думку автора, наступність передбачає: поступове ускладнення програмних вимог до геометричної підготовки учнів; концентричний розвиток навчального матеріалу за спільними змістово-методичними лініями; узгодженість у трактуванні понятійного апарату; врахування особливостей розумової діяльності учнів; доступність навчального матеріалу, поступове його узагальнення і систематизацію; взаємодію нових знань з раніше засвоєними; індивідуалізацію і рівневу диференціацію навчання.

У дослідженнях О. Дубинчук [4] наступність розглядається як один із найважливіших принципів, що забезпечує поступовий перехід від вивчення арифметики в 4 класі до вивчення математики в 5 класі та сприяє якісному засвоєнню цього матеріалу п'ятикласниками. З урахуванням принципу наступності розроблена методика вивчення арифметики в 5 класі.

Особливості сучасного стану проблеми реалізації принципу наступності між початковою та основною школою під час навчання математики в 5 класах досліджено Т. Насадюк [9]. Автором обґрунтовано доцільність використання практико-орієнтованих завдань з метою

вирішення цієї проблеми.

Серед функцій, які реалізує наступність між початковою та основною школами, можна виділити:

1) адаптивну (визначає перебіг процесу пристосування учнів початкової школи до навчання у основній школі);

2) пізнавальну (дозволяє вибудувати певну систему знань, умінь і навичок);

3) об'єднувальну (забезпечує взаємозв'язок і взаємообумовленість між усіма компонентами методичних систем);

4) коригувальну (зближує та корегує розвиток методичних систем на першому етапі переходу до основної школи);

5) соціалізуючи (обумовлює становлення учня як суб'єкта освітнього процесу).

В цілому, наступність у навчанні математики в початковій та основній школі повинна реалізуватися:

- в логіці побудови змісту навчального матеріалу,
- в системі навчальних завдань,
- в методичних підходах,
- в удосконаленні методичної підготовки майбутніх учителів.

Між тим, проблема наступності в нормативних документах початкової та основної шкіл особливо не виокремлюється та не визначено суттєвих варіантів її вирішення.

Так, метою навчання математики в початковій школа Типовими освітніми програмами для 1-4-х класів закладів загальної середньої освіти (2018 р.) є різнобічний розвиток особистості дитини та її світоглядних орієнтацій засобами математичної діяльності, формування математичної й інших ключових компетентностей, необхідних їй для життя та продовження навчання [17; 18].

А в навчальній програмі з математики для 5-9-х класів загальноосвітніх навчальних закладів (2017 р.) зазначено, що курс математики основної школи логічно продовжує реалізацію завдань математичної освіти учнів, розпочату в початкових класах, розширюючи і доповнюючи ці завдання відповідно до вікових і пізнавальних можливостей школярів [8].

Зокрема, значної уваги потребує дотримання принципу наступності під час навчання розв'язування текстових задач, оскільки вони розглядаються в шкільному курсі математики від 1-го до 11 (12-го) класу та є засобом формування математичних компетентностей учнів [3]. Розв'язування текстових задач дозволяє учням усвідомити необхідність оволодіння математичними знаннями, сприяє свідомому та активному засвоєнню навчального матеріалу.

Нові Типові освітні програми (ТОП) для 1-2-х та 3-4-х класів, що затверджені Наказами МОН України (№268 від 21.03.2018 р.; №1461 від 27.12.2018 р.) [17; 18.] істотно відрізняються за структурою та виокремленими змістовими лініями.

Аналіз змісту цих програм доводить, що саме НУШ 1 передбачає врахування принципів наступності і перспективності у навчанні учнів розв'язувати сюжетні математичні задачі. Саме в ТОП НУШ 1 виокремлено змістову лінію «Математичні задачі і дослідження», яка спрямована на формування в учнів здатності розпізнавати практичні проблеми, що розв'язуються із застосуванням математичних методів, на матеріалі сюжетних, геометричних і практичних задач, а також у процесі виконання найпростіших навчальних досліджень.

В ТОП НУШ 2 задачний матеріал 1-4-х класів жодним чином не виокремлений, згадується як сформоване певне уміння працювати над задачею через очікувані результати навчання. В межах змістової лінії «Числа. Дії з числами» визначено пропонований зміст: розв'язання прямих та обернених задач різних типів, які виникають із повсякденних життєвих ситуацій, що містять групи пов'язаних між собою величин (на пропорційне відношення, пропорційне ділення; на знаходження невідомих за двома різницями, на спільну роботу та ін.). Однак, не визначено яким чином має бути сформовано це уміння по роках навчання.

Також у ТОП НУШ 1 зазначено, що для розв'язування сюжетних задач переважно обирається арифметичний спосіб, алгебраїчний спосіб вводиться в 3-му класі лише з метою ознайомлення. В 4-му класі продовжується робота над удосконаленням уміння розв'язувати

задачі алгебраїчним методом. Однак, ця вимога винесена в додаткові теми, тобто не є обов'язковою для вивчення учнями 3-4-х класів. Натомість в ТОП НУШ 2 взагалі відсутні натяки на ознайомлення учнів з алгебраїчним методом розв'язування задач, тим паче складених.

Звідси, відсутність докладного опрацювання цієї теми у підручниках з математики в початковій школи, байдуже відношення вчителів до цього методу, епізодичне ознайомлення з ним учнів. Тому, випускники початкової школи відчувають певні труднощі під час розв'язування задач за допомогою складання рівнянь. Причин тут декілька: по-перше, не до кінця продуманий навчальний зміст програм, особливо НУШ 2; по-друге, не всі автори підручників враховують принцип наступності у вивченні цього питання під час складання системи завдань; по-третє, відсутність обговорення цієї проблеми під час фахової підготовки майбутніх учителів початкової школи та математики основної школи, а також вже з працюючими вчителями-практиками.

Тому, крім вчителів початкової школи, особливості вивчення цього питання в 3-4 класах мають знати і вчителі математики та враховувати це під час планування вивчення курсу математики учнями 5-х класів, зокрема сюжетних текстових задач.

Аналізуючи оновлену навчальну програму для 5-9 класів (наказ МОН України № 804 від 07.06.2017 р.) [8] ми дійшли висновку, що дійсно в курсі математики 5-6 класів автори програми істотне місце визначили для текстових задач. Розв'язування таких задач супроводжує вивчення всіх тем, передбачених програмою. Основними функціями цих задач є розвиток логічного мислення учнів, володіння мовою алгебри, спроможність будувати за допомогою рівнянь математичну модель задачі та вміння пояснювати здобуті результати. Під час розв'язування текстових задач учні вчаться практичному застосуванню математичних знань і вмінь. Зокрема, учні 5-го класу мають складати за умовою задачі й розв'язувати нескладні рівняння першого степеня спочатку на основі залежностей між компонентами арифметичних дій, а згодом із використанням основних властивостей рівнянь.

В очікуваних результатах навчально-пізнавальної діяльності учнів зазначено: розв'язує рівняння на основі залежностей між компонентами та результатом арифметичних дій; текстові задачі арифметичним і алгебраїчним способами.

Між тим, під час реальних уроків математики в 5 класі учні відчуваються певні труднощі саме у розв'язуванні задач алгебраїчним методом, а вчителі математики не знайомі з особливостями вивчення цієї теми в початковій школі.

Мета дослідження полягає у дослідженні методів розв'язування текстових задач в 4 та 5 класах та розробці методичних рекомендацій для майбутніх учителів математики з метою реалізації принципу наступності під час навчання учнів 5-го класу розв'язувати задачі алгебраїчним методом.

Виклад основного матеріалу. Ефективною методика навчання учнів розв'язуванню задач може бути лише за комплексного підходу до освітнього процесу. Це означає, що має бути чітко визначена мета навчання учнів розв'язування задач певного виду чи оволодіння певним методом, ретельно розроблена система самих задач, які розв'язуватимуться в класі та пропонуватимуться як домашнє завдання, доцільно вибрані методи і організаційні форми роботи на уроці, засоби навчання, здійснений контроль стану сприймання учнями методів і способів розв'язування, набутих ними навичок і умінь [14, с. 98].

Як вже зазначалося, задачний матеріал курсу математики в 5-му класі є логічним продовженням задачного матеріалу початкової школи, тому вчителі математики основної школи повинні спиратися на набуті вміння учнями в початковій школі. В 5-му класі учні мають навчатися розв'язувати сюжетні задачі або іншими способами, або навчатися розв'язувати задачі дещо ускладненої математичної структури. Тому постає питання про наступність у методах навчання школярів розв'язування задач, пам'ятаючи про те, що задачі є потужним засобом формування життєво важливих компетентностей дитини, є тренажером, на якому опрацьовується вміння вирішувати життєві проблеми, бо сюжети задач відображують реальну дійсність.

У методичній літературі зустрічаються різні класифікації методів розв’язування текстових задач: арифметичний; алгебраїчний; графічний; практичний (предметний) (Л. Стойлова та А. Пишкало) [15].

Однак, арифметичний і алгебраїчний залишаються основними методами розв’язування сюжетних задач. Арифметичний метод розв’язання полягає у знаходженні відповіді задачі шляхом арифметичних дій над числами. Алгебраїчний спосіб полягає в отриманні відповіді на питання задачі за допомогою складання рівняння і подальшого його розв’язання.

Основним методом розв’язування задач в початковій школі є арифметичний метод. Пошук розв’язування задачі арифметичним методом може здійснюватися від запитання задачі до числових даних, тобто аналітично, або від числових даних задачі до її запитання – синтетично [6]. Допоміжним методом розв’язування задачі, який розглядається в початковій школі, є алгебраїчний метод: розв’язування задач за допомогою складання рівнянь.

У практиці навчання математики в початковій школі застосовуються більше арифметичний метод, причому переваги належить саме синтетичному пошуку розв’язування, оскільки аналітичний виявляється більш складний для учнів. Натомість синтетичний метод є простішим, але застосування його може створювати додаткові проблеми; аналітичний – більш цілеспрямований щодо складання плану розв'язування задачі, тут треба мати на увазі не одну якусь дію, а хід міркування в цілому.

З огляду на це, щоб уникнути труднощів у використанні арифметичного методу в 5-му класі, вчителю математики необхідно познайомитися із словесними конструкціями аналітичного та синтетичного методів міркувань, які використовують вчителі початкової школи при розв’язуванні задачі.

Наведемо приклад аналітичного методу розв’язування складеної задачі в 2 класі (рис. 1).

Задача «У Сашка 5 зелених яблук і 4 - червоних. 6 яблук він віддав Андрію. Скільки яблук залишилося у Сашка?»

- Що достатньо знати, щоб відповісти на запитання задачі «Скільки яблук залишилося у Сашка?» (Для того, щоб відповісти на запитання задачі треба знати два числові значення: I – скільки всього яблук було у Сашка, поки ще не знаємо, та II – скільки яблук він віддав Андрію, відомо - 6.)

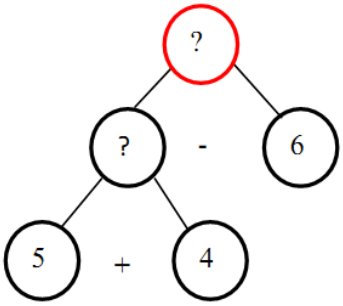

Рис. 1

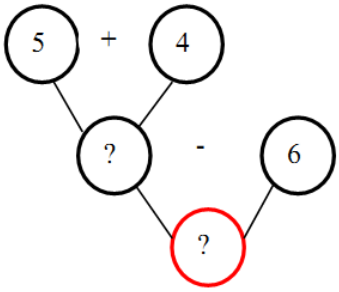

Рис. 2

- Якою арифметичною дією відповімо на запитання задачі? (Дією віднімання.)

- Чи можна відразу відповісти на запитання задачі? (Ні ,не множна, тому що ми не знаємо скільки всього яблук було у Сашка).

- Що достатньо знати, щоб дізнатися скільки всього яблук було у Сашка? (Треба знати два числові значення: I – скільки у нього було зелених яблук, відомо - 5, та II – скільки у нього було червоних яблук, відомо - 4).

- Якою арифметичною дією відповімо на це запитання? (Дією додавання) .

На дошці поступово продовжується схема аналізу:

- Чи можна відразу відповісти на це запитання? (Можна, тому що ми знаємо обидва числові дані).

- Ми прийшли від запитання задачі до числових даних, тому аналіз закінчено.

Наведемо приклад синтетичного методу розв’язування тієї самої задачі (рис. 2).

- Знаючи два числові значення: I - скільки у Сашка було зелених яблук (5) і II - скільки у Сашка було червоних яблук (4), про що дізнаємося за ними (скільки всього яблук було у

Сашка).

- Якою арифметичною дією про це дізнаємося? (Дією додавання).

- Знаючи два числові значення: І - скільки всього яблук було у Сашка (дізнаємось) і ІІ - скільки яблук він віддав Андрію (відомо 6), про що дізнаємося за ними (скільки яблук залишилося у Сашка) і відповімо на запитання задачі.

- Якою арифметичною дією відповімо на запитання задачі? (Дією віднімання).

На дошці поступово продовжується схема синтезу:

- Ми від числових даних задачі перейшли до запитання. Синтез закінчено.

Оскільки, синтетичний метод здебільшого використовують у початковій школі, тому і в 5-му класі основної школи його обирають для розв'язування будь-яких текстових задач.

Розв’язуючи задачу синтетичним методом в 5-му класі, міркують так само, йдуть шляхом міркувань від умови задачі до шуканого, тобто виводять наслідки з того, що дано. Наведемо приклад розв'язування задачі синтетичним методом у 5-му класі.

Задача. Відстань між містами *A* і *B* дорівнює 288 км. З міста *A* до міста *B* виїхав автомобіль зі швидкістю 72 км/год. Одночасно з автомобілем з міста *B* до міста *A* виїхав велосипедист, який зустрівся з автомобілем через 3 год після виїзду. За який час подолає відстань між містами автомобіль? За який - велосипедист?.

Розв'язання:

1. Оскільки швидкість автомобіля і відстань між містами відомі, то можна визначити час руху автомобіля: 288:72 = 4 (год).

2. Можна знайти шлях, який автомобіль проїхав до зустрічі: 72 · 3 = 216 (км).

3. Обчислимо шлях, який подолав велосипедист до зустрічі: 288-216 = 72 (км).

4. Можна знайти швидкість велосипедиста, оскільки шлях завдовжки 72 км він проїхав за 3 год: 72 : 3 = 24 (км/год).

5. Знайдемо час, за який проїхав усю відстань велосипедист: 288:24 = 12 (год).

Відповідь. автомобіль проїхав увесь шлях за 4 год, а велосипедист – за 12 год.

Як демонструють приклади міркувань, синтетичний пошук розв’язування задач в 4 та 5 класах дещо відрізняється за своїм формулюванням, що потрібно враховувати вчителям математики.

Наведемо приклад аналітичного пошуку розв’язування задач на знаходження середнього арифметичного в 5-му класі.

Задача «Автомобіль їхав 3 год зі швидкістю 86 км/год і 4 год зі швидкістю 75 км/год. Знайдіть середню швидкість автомобіля на всьому шляху.

- Що достатньо знати, щоб відповісти на запитання задачі? (Щоб дізнатися про середню швидкість треба знати два числові значення: І – загальну відстань, що подолав автомобіль (невідомо) та ІІ – загальний час руху (невідомо).

- Якою арифметичною дією відповімо на запитання задачі? (Дією ділення). Чи можна одразу відповісти на запитання задачі? (Ні , нам невідомі обидва числові значення).

- Що достатньо знати, щоб дізнатися загальну відстань? (Треба знати два числові значення: І – відстань, що подолав автомобіль першого разу (невідомо) та ІІ – відстань другого разу (невідомо).

- Якою арифметичною дією відповімо на запитання задачі? (Дією додавання). Чи можна одразу відповісти на це питання? (Ні, ми не знаємо жодного числового значення).

- Що достатньо знати, щоб знайти відстань у першому випадку? (Треба знати два числові значення: І – швидкість (відомо, 86 км/год) та ІІ – час руху (відомо, 3 год).

- Якою арифметичною дією відповімо на це запитання? (Дією множення). Чи можемо тепер відповісти на запитання задачі? (Ні, ми не знаємо відстань у другому випадку).

- Що достатньо знати, щоб знайти відстань у другому випадку? (Достатньо знати два числові значення: І – швидкість (відомо, 75 км/год) та ІІ – час руху (відомо, 4 год).

- Якою арифметичною дією відповімо на це запитання? (Дією множення). Чи можемо тепер відповісти на запитання задачі? (Ні, ми не знаємо загальний час, який перебував у дорозі автомобіль).

- Що достатньо знати, щоб про нього дізнатися? (Достатньо знати два числові значення: I – час руху у першому випадку (відомо, 3 год) та II – час руху у другому випадку (відомо, 4 год).

- Якою арифметичною дією відповімо на це запитання? (Дією додавання). Чи можемо ми тепер відповісти на запитання задачі? (Так, ми від запитання перейшли до числових даних. Аналіз закінчено).

Як бачимо, словесні конструкції аналітичного пошуку міркування під час розв'язування задач в 4 та 5 класах співпадають. Це дає змогу врахувати наступність у вивченні арифметичного методу розв'язування задач між початковою та основною школами.

Проте, слід зауважити, що робота над задачею на етапі аналізу у 5-му класі вчителями здебільшого відрізняється від початкової школи. Недостатньо проводиться опрацювання умови задачі, дозволяється учням не записувати коротку умову, після обговорення умови та запитання задачі (особливо, якщо задача не складена) одразу переходять до запитання: «Якою є перша дія розв'язання?». Ці нібито спрощення, приводить до неуважної роботи учнів над умовою, що спричиняє помилки при з'ясуванні взаємозв'язків між величинами, про які йдеться в задачі. Внаслідок цього, труднощі під час розв'язування арифметичних задач, з якими зустрічались учні в початковій школі, посилюються В свою чергу, це певним чином призводить до проблеми формування вмінь учнів основної школи розв'язувати задачі на складання рівнянь. Вказані проблеми було виявлено в процесі бесід з учнями основної школи та відвідування уроків з математики під час проходження студентами фізико-математичного факультету педагогічної практики.

В цілому, аналітичний метод сприяє свідомому пошуку розв'язку задачі, вчить учнів самостійно здійснювати такий пошук. Далі аналітичний метод широко використовують для розв'язування стереометричних задач на обчислення об'ємів, площ поверхонь геометричних тіл. При цьому розв'язування починається із записування відповідної формули, за якою обчислюється шукана величина, а потім здійснюється пошук невідомих величин, які входять до формули.

Однак, під час аналізу алгебраїчного методу розв'язування задач в 4 та 5 класах, ми знайшли дещо розбіжні підходи у поясненні, вивченні та можливостей його використання під час реальних уроків математики.

Уміння розв'язувати задачі за допомогою складання рівняння як компонента відповідної діяльності, як зазначає З. Слєпкань [14, с. 99], містить такі розумові дії:

- аналіз задачі (виокремлення умов і вимог);
- встановлення істотних зв'язків між відомими і шуканими;
- виявлення величин, значення яких прирівнюватимуться;
- позначення невідомої та подання потрібних величин через введену невідому;
- складання рівняння і його розв'язування;
- перевірка розв'язування задачі.

Безперечно успішно аналізувати формулювання задачі учні можуть лише тоді, коли вони засвоїли її зміст. Для цього важливо вдало подати задачу учням. Це можна зробити по-різному. Якщо задача з підручника, то ефективніше, коли задачу вголос читає вчитель або один з учнів, а решта стежать, як сформульовано задачу. Досвід свідчить, що найкраще, коли задачу читають не менш як двічі. Доцільно, щоб учень, який розв'язуватиме задачу, після повторення змісту задачі та виокремлення умови і вимоги скорочено записав їх на дошці. Для окремих задач умову і вимогу потрібно подати у вигляді таблиці або графічної ілюстрації.

Наприклад, розглянемо в контексті вивчення цієї теми наступну задачу: «У двох кімнатах – 76 осіб. Коли з першої кімнати вийшло 30, а з другої – 40 осіб, то людей у кімнатах залишилося порівну. По скільки осіб було в кімнаті спочатку?» [16, с.145]

Скорочений запис змісту задачі, на наш погляд, доцільно представити так:

	Було, осіб	Вийшло, осіб	Залишилося, осіб
I	?	30	? *порівну*
II	?	40	?

76

Рис. 3

Після аналізу даних таблиці можна скласти наступну, позначивши одну з шуканих величин x, та виражаючи інші через x.

	Було, осіб	Вийшло, осіб	Залишилося, осіб
I	? ***x***	-30	? *порівну*
II	? ***76 - x***	-40	?

Рис. 4

Після цього легко скласти наступне рівняння:

$$x - 30 = 76 - x - 40.$$

Геометричне зображення змісту задачі наочно ілюструє зв'язок між даними і шуканими, допомагає доцільно вибрати невідоме x і скласти просте для розв'язання рівняння:

$2x + 10 = 76$.

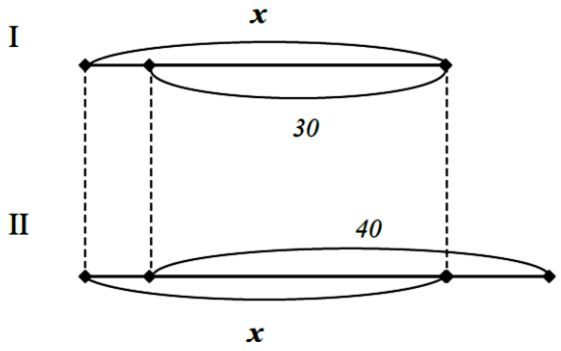

Рис. 5

У процесі складання рівняння потрібно з'ясувати, про які величини йдеться в тексті задачі, які зв'язки існують між цими величинами і шуканим, значення яких величин можна прирівняти. Залежно від цього доцільно ввести невідоме і скласти рівняння.

Взагалі, на першому підготовчому етапі навчання учнів 5 класу алгебраїчного методу розв’язування задач потрібно нагадати всі види основних задач, які розв'язуються кожною арифметичною дією, їх буквений запис, сформувати навички складання простих виразів з невідомою.

Вчитель математики основної школи має знати види задач, які опанували учні початкової школи, і на якому рівні пройшло опанування. Якщо, відповідно до вимог програми, в початковій школі відбулося навчання розв’язування лише прямих задач, то слід складати методику вивчення цього виду задачі в 5 класі за планом: розв’язування знайомої учням прямої задачі з наступним її дослідженням через зміни шуканого (обернені) з метою

узагальнення математичної структури та способу розв'язування прямих і обернених задач [12, с. 38-39].

Також важливо допомогти учням зрозуміти і усвідомити, що словосполучення «а на стільки-то більше за b» іноді потребує дії додавання, а іноді – віднімання, залежно від того, якої з двох величин воно стосується. Це саме стосується словосполучення «а в стільки-то разів більше за b». Досвід показує, що деякі учні не реагують на слова «сума», «додано», «всього» в умові задач. Тому на першому етапі потрібно спеціально акцентувати увагу на словах, які містять інформацію для складання рівняння.

Як бачимо, певні елементи цих розумових операцій можуть бути відпрацьовані і в початковій школі, якщо вчителі за основу візьмуть методичний підхід С. Скворцової, Г. Мартинової та Т. Шевченко. Зокрема, мова йде про пам'ятку для розв'язування задач за допомогою рівняння: 1) позначаємо невідоме число буквою; 2) виділяємо зв'язки невідомого з числовими даними; 3) складаємо рівняння; 4) розв'язуємо рівняння; 5) записуємо відповідь задачі [13].

Однак, поки що не має повної узгодженості у навчанні учнів 4-5 класів розв'язуванню сюжетних математичних задач з урахуванням наступності. Аналіз методичної літератури не допоміг знайти чітких методичних рекомендацій для майбутніх вчителів математики основної школи для вирішення проблеми наступності під час навчання розв'язання задач алгебраїчним методом учнів 5-го класу.

Тому з метою дослідження рівня опрацювання задачного матеріалу у 5-му класі, зокрема наявність достатньої кількості завдань на засвоєння алгебраїчного методу розв'язування задач, нами проаналізовано зміст чинних підручників з математики для 5-го класу. З'ясовано, що не всі підручники відповідають цим вимогам. Так, у підручнику «Математика. 5 клас» (А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір) [7] не прослідковується детальна методика навчання розв'язування задач алгебраїчним методом.

На відміну від попереднього авторського колективу, в підручнику «Математика. 5 клас» О. С. Істер [6] пропонує системно підходити до вивчення цього питання. Спочатку з учнями актуалізують уміння розв'язувати рівняння, повторюють відповідні правила та форму запису розв'язання рівнянь. Далі автор пропонує цілу систему навчальних завдань з метою закріплення уміння розв'язувати ускладненні рівняння, а також на актуалізацію уміння розв'язувати прості задачі за допомогою складання рівнянь. Потім детально розглядають види задач, що пропонуються в 5-му класі і методику роботи над ними. Однак, на наш погляд, не вистачає більш детального ознайомлення з алгебраїчним методом розв'язування саме складених задач. Завдань на закріплення знань та вмінь розв'язувати складені задачі цим методом, на наш погляд, також недостатньо.

Досить схожий із попереднім автором початок вивчення алгебраїчного матеріалу ми побачили у підручнику «Математика. 5 клас» авторського колективу: Н.А. Тарасенкової, І.М. Богатирьової, О.П. Бочко, О.М. Коломієць, З.О. Сердюк [16]. Автори змогли докладно висвітлити методику ознайомлення із методом розв'язування задач за допомогою рівнянь. Спочатку автори пропонують повторити загальні правила роботи із рівняннями. На цьому ж уроці проводиться робота із засвоєння правил знаходження невідомих компонентів арифметичних дій та способів розв'язання рівнянь.

Далі увага авторів підручника прикута до закріплення уміння розв'язувати не тільки прості рівняння, а й більш ускладненої форми.

Крім того, автори пішли далі і запропонували в підручнику типи задач, тобто вони систематизували задачний матеріал 5-го класу.

Автори підручника пропонують зразок запису в зошиті алгебраїчного способу розв'язування задач, чого не робили інші автори.

Досить доцільним, на наш погляд, є також прив'язані до кожного типу задач методи їх розв'язування. Причому і арифметичний і алгебраїчний методи запропоновано паралельно, доводячи таким чином можливості використання обох під час розв'язування задач (рис. 5).

Задача 6 Катер проплив 51 км за течією річки і витратив на це 3 год. Знайдіть швидкість течії, якщо власна швидкість катера дорівнює 15 км/год.

Розв'язання

Швидкість катера за течією річки дорівнює сумі власної швидкості катера і швидкості течії річки.

Рух	Швидкість	Час	Шлях
За течією	15 + ?	3 год	51 км

Арифметичний спосіб

1) 51 : 3 = 17 (км/год) — швидкість катера за течією;
2) 17 – 15 = 2 (км/год) — швидкість течії.

Отже, швидкість течії річки — 2 км/год.

Алгебраїчний спосіб

Нехай x — швидкість течії річки. Складемо і розв'яжемо рівняння:

$(15 + x) \cdot 3 = 51,$
$15 + x = 51 : 3,$
$15 + x = 17,$
$x = 17 - 15,$
$x = 2.$

Отже, швидкість течії річки — 2 км/год.

Рис. 6

Позитивно оцінюючи підручник з математики третього авторського колективу [16], підкреслюємо детальність та системність у вивченні алгебраїчного методу розв'язування задач. Тому рекомендуємо як майбутнім вчителям, так і вчителям-практикам використовувати саме таку систему навчальних завдань під час планування та розробки уроків математики у 5-му класі.

Крім того, слід наголосити ще на одному питанні. Практика навчання математики в основній школі показує, що загальні уміння розв'язувати сюжетні задачі в учнів 5 класу не завжди сформовані на належному рівні. Тому вчителі математики не повинні відмовлятися від основних етапів роботи над задачею, оскільки вони є знайомими для випускників початкової школи. Зокрема, це: 1) ретельний аналіз формулювання задачі і подання його результатів у вигляді репрезентативної моделі; 2) пошук розв'язання задачі (аналіз або синтез); 3) складання плану розв'язування задачі; 4) робота над задачею після її розв'язання. На необхідності побудови методики роботи над задачею відповідно до зазначених етапів наголошують не лише провідні методисти початкової школи, але і методисти-математики основної школи, зокрема М. Бурда, М. Ігнатенко, З. Слєпкань, Л. Фрідман та ін.

В межах нашого дослідження було проведено опитування з учителями початкових класів. Було обговорено актуальні питання методики навчання розв'язування сюжетних математичних задач: проблема вибору методів розв'язування задач і їх доцільність у початковій школі; відношення вчителів до алгебраїчного методу, його популярність і можливості використання у 4-му класі. Це дало змогу зробити певні висновки.

Більшість вчителів, майже 89 % опитуваних, дотримуються 4 основних етапів роботи над задачею. Регулярно повторюють їх з дітьми.

Майже до кожної задачі діти виконують короткий запис або схематичний малюнок. Інколи у них виникають труднощі, очікують допомогу вчителя або однокласників.

В переважній більшості для розв'язування задач в початковій школі обирають арифметичний метод (98 %), якщо у завданні до задачі не прописано розв'язати її іншим способом. Тобто, ініціативу щодо використання іншого методу вчителі не проявляють зовсім.

Пошук розв'язування задачі учні ілюструють на схемі або проговорюють словесні конструкції. Причому, частіше це відбувається фронтально, самостійно це можуть зробити не всі учні класу.

Однак, вчителі початкової школи також підтверджують часткову або повну відсутність алгебраїчного методу розв'язування задач на уроках математики. Лише 35 % респондентів

вважають цей метод корисним і потрібним для учнів 4-го класу. Майже така сама кількість вчителів (33 %) хотіли б частіше розв'язувати задачі за допомогою складання рівнянь.

Серед труднощів, з якими зустрічаються вчителі під час опрацювання з учнями алгебраїчного методу, визначено:

1) елементарне нерозуміння цього методу, тобто незнання методики вивчення та застосування учнями;

2) усталене прийняття лише арифметичного методу, тобто вважають, що учням 4-го класу важко дається алгебраїчний метод, їм це не потрібно і нехай цим займаються вчителі основної школи;

3) не бажання змінюватися, тобто «звикли так працювати», «завжди так було» та ін.;

4) недостатньо розкрито це питання у чинних підручникам, відсутність методичних рекомендацій.

Підсумовуючи результати бесіди і анкетування необхідно зазначити, що вчителі початкової школи впевнено стверджують, що їх учнів добре засвоїти загальні прийоми роботи над простими та складеними задача, вміють складати схеми та короткі записи, можуть розв'язати задачі по діях та з поясненням. Однак, відверто визнають, що алгебраїчний метод не до кінця розкритий для учнів, не сформовано уміння самостійного розв'язання задач за допомогою рівнянь.

З огляду на це, вчителям основної школи, в тому числі і майбутнім вчителям, потрібно готуватися до певних труднощів, про які ми дізналися після бесіди та анкетування з вчителями математики.

Більшість вчителів основної школи дійсно підтвердили достатній рівень уміння учнів розв'язувати задачі. Важливість опрацювання задач за 4 основними етапами в 5-му класі підтвердили 82 % слухачів. Однак, не всі вчителі багато уваги приділяють оформленню короткого запису або схеми (72 %).

Переважна більшість вчителів (87 %), спираючись на сформовані вже уміння учнів, обирають на початку в 5-му класі арифметичний метод для розв'язання задач. Але поступово починають застосовувати для розв'язання і алгебраїчний метод. Труднощами для вчителів математики є нерозуміння учнями іншого варіанту міркувань, окрім добору арифметичних дій до числових даних задачі, складання виразів до задачі, їх розв'язання та пояснення по діях. Хоча учні 5 класу вміють розв'язувати рівняння, однак пов'язати рівняння з процесом розв'язування задачі можуть далеко не всі. На думку вчителів математики, цю проблему потрібно вирішувати на державному рівні, тобто переглянути зміст математичної освітньої галузі і відслідковувати наступність у обов'язкових навчальних результатах учнів 4 та 5 класів. Однак, для вчителів основної школи було несподіваним дізнатися, що в Типових освітніх програмах початкової школи часткового або взагалі відсутня вимога навчити учнів розв'язувати задачі алгебраїчним методом. Тому, для забезпечення наступності між початковою та основною школами у процесі формування в учнів 5-го класу уміння розв'язувати сюжетні задачі вчителям математики доцільно використовувати прийоми, які є характерними для методики формування умінь в учнів початкової школи. В першу чергу, це використання арифметичного методу розв'язування задач через аналітичний або синтетичний пошук розв'язування у вигляді системи питань, ілюстрацій, опорних схем та складання і розв'язування обернених задач. А далі забезпечити поступовий перехід, враховуючи досвід дітей, до алгебраїчного методу розв'язування задач.

Висновки. Таким чином, враховуючи попередній аналіз методичної літератури з проблеми дослідження та багаторічну практику спілкування з вчителями початкової та основної школи, можна виокремити загальні методичні рекомендації до реалізації принципу наступності у процесі фахової підготовки майбутніх учителів математики:

1. Переглянути і внести корективи у зміст робочих програм: «Методика викладання математичної освітньої галузі» для студентів факультету початкового навчання (за ОПП: Початкова освіта); «Шкільний курс математики і методика його навчання» для студентів фізико-математичного факультету (за ОПП: Середня освіта (Математика)).

2. Проводити зі студентами детальний аналіз змісту навчальної програми з математики для 5-9-х класів та Типових освітніх програм з математики для 1-4-х класів, зокрема, особливостей опрацювання задачного матеріалу по роках навчання з обов'язково подальшими висновками щодо врахування принципу наступності між початковою та основною школою.

3. Проаналізувати разом зі студентами сучасні підручники з математики для 4 та 5 класів, які рекомендовані МОН України, на предмет доцільності добору системи навчальних завдань для реалізації наступності у вивченні задачного матеріалу між початковою та основною школами, в тому числі, під час ознайомлення та формування умінь учнів розв'язувати задачі алгебраїчним методом.

4. Ознайомити студентів фізико-математичного факультету із особливостями методичної системи навчання розв'язування задач учнів початковій школі: види задач, етапи роботи над задачею, методи розв'язування, форму запису короткої умови, схеми та ін.

5. Під час лекцій та практичних заняттях зосередити увагу студентів на детальному поясненні методів розв'язування задач у 5-му класі, продемонструвати логіку викладання цього матеріалу в 4 та 5 класах.

Список використаних джерел

1. Акуленко І.А. (2000). *Система диференційованих вправ з логічним навантаженням як засіб розвитку логічного мислення учнів 5-6 класів при вивченні математики* (автореф. дис. канд. пед. наук). НПУ ім. М.Драгоманова, Київ.

2. Волчаста М.М. (2003). *Наступність у вивченні геометричного матеріалу в початковій та основній школі* (дис. канд. пед. наук). НПУ ім. М.Драгоманова, Київ

3. Гаєвець Я.С., Яковлєва О.М. (2019). Проблема наступності у формуванні уміння розв'язувати текстові задачі учнями 4 та 5 класів. *Наступність у навчанні математики в умовах реформи загальної середньої освіти: реалії та перспективи*. Харків: Вид-во «Ранок», 36-38.

4. Дубинчук О.С., Мальований Ю.І., Дичек Н.П. (1991). *Методика викладання алгебри в 7-9 класах*: посібник для вчителя. Київ: Рад. школа.

5. Істер. О.С. (2018). *Математика. 5 кл.*: підручник для закладів загальної середньої освіти. 2-ге вид. Київ: Генеза.

6. Коваль Л.В. Скворцова С.О. (2011). *Методика навчання математики: теорія і практика*: підручник. Харків: ЧП «Принт-Лідер».

7. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. (2018). *Математика. 5 кл.*: підручник для закладів загальної середньої освіти. 2-ге вид. Харків: Гімназія.

8. *Навчальні програми для 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів*. URL: https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas

9. Насадюк Т.О. *Використання практико-орієнтованих завдань для вирішення проблеми забезпечення наступності між початковою і основною школою під час навчання математики в 5 класі.* URL: https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/NZ-PMFMTO/article/download/1332/1305

10. Пидласый І.П. (2003). *Педагогика: новый курс*. Москва. Гуманит.изд.центр ВЛАДОС.

11. *Проект Державного стандарту базової середньої освіти*. URL: https://mon.gov.ua/ua/news/ministerstvo-osviti-i-nauki-ukrayini-proponuye-dlya-gromadskogo-obgovorennya-proyekt-derzhavnogo-standartu-bazovoyi-serednoyi-osviti

12. Скворцова С.О. (2008). Наступність між початковою та основною школою в навчанні розв'язування сюжетних задач. *Наша школа*. 5. 38-49.

13. Скворцова С.О., Мартинова Г.І., Шевченко Т.О. (2005). *Методика викладання математики в четвертому класі*. Одеса : Автограф.

14. Слєпкань З.І. (2006). *Методика навчання математики*: підруч. для студ. мат. спец.

вищ. пед. навч. закл. за ред. Т. М. Глушко. - 2-ге вид., допов. і перероб. Київ: Вища школа.

15. Стойлова Л.П., Пишкало А.М. (1988). *Основы начального курса математики*: учебное пособие для учащихся педагогических училищ. Москва: Просвещение.

16. Тарасенкова Н.А., Богатирьова І.М., Бочко О.П., Коломієць О.М., Сердюк З.О. (2018). *Математика. 5 кл.*: підручник для закладів загальної середньої освіти. 2-ге вид. Київ: Видавничий дім «Освіта».

17. *Типова освітня програма для 1-2 класів закладів загальної середньої освіти*. URL: https://nus.org.ua/news/opublikuvaly-typovi-osvitni-programy-dlya-1-2-klasiv-nush-dokumenty/

18. *Типова освітня програма для 3-4 класів закладів загальної середньої освіти*. URL: https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovih-osvitnih-program-dlya-3-4-klasiv-zakladiv-zagalnoyi-serednoyi-osviti-1273

19. Тургунбаєв Р.М. (2009). Об установлении преемственных связей в курсе математического анализа. Черкаси: *Вісник Черкаського університету. Педагогічні науки*. 143. 142-148.

References

1. Akulenko I.A. (2000). Systema dyferentsiiovanykh vprav z lohichnym navantazhenniam yak zasib rozvytku lohichnoho myslennia uchniv 5-6 klasiv pry vyvchenni matematyky (avtoref. dys. kand. ped. nauk) [The system of differentiated exercises with logical load as a means of developing logical thinking of students in grades 5-6 in the study of mathematics]. NPU im. M.Drahomanova, Kyiv [in Ukrainian].

2. Volchasta M.M. (2003). Nastupnist u vyvchenni heometrychnoho materialu v pochatkovii ta osnovnii shkoli (dys. kand. ped. nauk) [Continuity in the study of geometric material in primary and secondary school]. NPU im. M.Drahomanova, Kyiv [in Ukrainian].

3. Haievets Ya.S., Yakovlieva O.M. (2019). Problema nastupnosti u formuvanni uminnia rozviazuvaty tekstovi zadachi uchniamy 4 ta 5 klasiv [The problem of continuity in the formation of the ability to solve text problems by students of 4th and 5th grades]. Continuity in the teaching of mathematics in the reform of general secondary education: realities and prospects. Kharkiv: Vyd-vo «Ranok», 36-38 [in Ukrainian].

4. Dubynchuk O.S., Malovanyi Yu.I., Dychek N.P. (1991). Metodyka vykladannia alhebry v 7-9 klasakh: posibnyk dlia vchytelia [Methods of teaching algebra in grades 7-9]. Kyiv: Rad. Shkola [in Ukrainian].

5. Ister O.S. (2018). Matematyka. 5 kl.: pidruchnyk dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity. [Maths. 5 class]. Kyiv: Heneza [in Ukrainian].

6. Koval L.V. Skvortsova S.O. (2011). Metodyka navchannia matematyky: teoriia i praktyka: pidruchnyk [Methods of teaching mathematics: theory and practice]. Kharkiv: ChP «Prynt-Lider» [in Ukrainian].

7. Merzliak A.H., Polonskyi V.B. & Yakir M.S.(2018). Matematyka. 5 kl.: pidruchnyk dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity [Maths. 5 class]. Kharkiv: Himnaziia [in Ukrainian].

8. Navchalni prohramy dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv Ukrainy,opys kliuchovykh zmin. 5-9 klasy (2017) [Curricula for Ukrainian secondary schools, description of key changes. 5-9 classes]. Retrieved from: https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas [in Ukrainian].

9. Nasadiuk T.O. Vykorystannia praktyko-oriientovanykh zavdan dlia vyrishennia problemy zabezpechennia nastupnosti mizh pochatkovoiu i osnovnoiu shkoloiu pid chas navchannia matematyky v 5 klasi [Using practice-oriented tasks to solve the problem of ensuring continuity between primary and secondary school during the teaching of mathematics in 5th grade]. Retrieved from: https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/NZ-PMFMTO/article/download/1332/1305 [in Ukrainian].

10. Pidlasyj I.P. (2003). Pedagogika: novyj kurs [Pedagogy: a new course]. Moskva. Gumanit.izd.centr VLADOS [in Russian].

11. Proekt Derzhavnoho standartu bazovoi serednoi osvity [Draft State Standard of Basic Secondary Education]. Retrieved from: https://mon.gov.ua/ua/news/ministerstvo-osviti-i-nauki-ukrayini-proponuye-dlya-gromadskogo-obgovorennya-proyekt-derzhavnogo-standartu-bazovoyi-serednoyi-osviti [in Ukrainian].

12. Skvortsova S.O. (2008). Nastupnist mizh pochatkovoiu ta osnovnoiu shkoloiu v navchanni rozviazuvannia siuzhetnykh zadach [Continuity between primary and primary school in learning to solve story problems]. Our school. 5. 38-49 [in Ukrainian].

13. Skvortsova S.O., Martynova H.I., Shevchenko T.O. (2005). Metodyka vykladannia matematyky v chetvertomu klasi [Methods of teaching mathematics in the fourth grade]. Odesa : Avtohraf [in Ukrainian].

14. Sliepkan Z.I. (2006). Metodyka navchannia matematyky: pidruch. dlia stud. mat. spets. vyshch. ped. navch. zakl. za red. T. M. Hlushko. - 2-he vyd., dopov. i pererob [Methods of teaching mathematics]. Kyiv: Vyshcha shkola [in Ukrainian].

15. Stojlova L.P., Pishkalo A.M. (1988). Osnovy nachal'nogo kursa matematiki: uchebnoe posobie dlja uchashhihsja pedagogicheskih uchilishh [Foundations of an elementary mathematics course]. Moskva: Prosveshhenie [in Russian].

16. Tarasenkova N.A., Bohatyrova I.M., Bochko O.P., Kolomiiets O.M. & Serdiuk Z.O. (2018). Matematyka. 5 kl.: pidruchnyk dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity. 2-he vyd [Maths. 5 class]. Kyiv: Vydavnychyi dim «Osvita» [in Ukrainian].

17. Typova osvitnia prohrama dlia 1-2 klasiv zakladiv zahalnoi serednoi osvity (2019) [Typical educational program for 1-2 classes of general secondary education institutions]. Retrieved from: https://nus.org.ua/news/opublikuvaly-typovi-osvitni-programy-dlya-1-2-klasiv-nush-dokumenty/ [in Ukrainian].

18. Typova osvitnia prohrama dlia 3-4 klasiv zakladiv zahalnoi serednoi osvity (2019) [Typical educational program for 3-4 classes of general secondary education institutions]. Retrieved from: https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovih-osvitnih-program-dlya-3-4-klasiv-zakladiv-zagalnoyi-serednoyi-osviti-1273 [in Ukrainian].

19. Turhunbaiev R.M. (2009). Ob ustanovlenyy preemstvennыkh sviazei v kurse matematycheskoho analyza [Об установлении преемственных связей в курсе математического анали за]. Cherkasy: Bulletin of Cherkasy University. Pedagogical sciences. 143. 142-148 [in Ukrainian].