

Пальчевська О. В., ст. магістратури педагогічного факультету;
науковий керівник – Пагута Т. І. к.пед.н., доцент (Міжнародний економіко-
гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янука)

МЕТОДИКА РОБОТИ НАД ПОМИЛКАМИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ В ПОЧАТКОВИХ КЛАСАХ

***Анотація.** У статті досліджено основні принципи роботи учнів над помилками під час вивчення математики у початковій школі та обґрунтовано причини їх виникнення. Зазначено, що вчитель повинен належно організувати аналіз допущеної помилки для її попередження. Крім того, забезпечити виконання вимог Державного стандарту початкової загальної освіти; під час оцінювання письмових робіт керуватися вимогами методичних рекомендацій щодо контролю та оцінювання навчальних досягнень учнів початкової школи. Визначено, що основним завданням педагога, який викладає математику у початковій школі, є сформувати міцні навички додавання і віднімання, множення та ділення. Подано рекомендації щодо роботи над помилками та шляхи вдосконалення навчального процесу на уроках математики.*

***Ключові слова:** математика, методика, помилка, пояснення, учитель.*

***Abstract.** The article investigates the basic principles of students' work on mistakes during the study of mathematics in primary school and substantiates the reasons for their occurrence. It is stated that the teacher must properly organize the analysis of the mistake to prevent it. In addition, to ensure compliance with the requirements of the State Standard of Primary General Education; when evaluating written works to be guided by the requirements of methodical recommendations on control and evaluation of educational achievements of primary school students. It is determined that the main task of a teacher who teaches mathematics in primary school is to form strong skills of addition and subtraction, multiplication and division. Recommendations for working on errors and ways to improve the learning process in mathematics lessons are given.*

***Key words:** Mathematics, technique, mistake, an explanation, teacher.*

Актуальність дослідження. Нові вимоги суспільства, що характеризуються посиленням уваги до особистості школяра, до його саморозвитку та самопізнання, перебудова шкільної освіти, її перехід на якісно новий рівень вимагає від учителів, методистів, науковців пошуку нових методичних систем, які забезпечили б сприятливі умови для досягнення учнями належного рівня знань.

Аналіз практики навчання математики свідчить, що робота над помилками учнів залишається важливою проблемою в організації навчально-пізнава-

льної діяльності школярів. Тому актуальним є питання пошуку не тільки ефективніших способів організації навчального процесу, але і кожного конкретного виду навчальної математичної діяльності, до яких відноситься і пошук ефективних шляхів вдосконалення роботи над математичними помилками учнів.

Аналіз помилок допомагає правильно оцінити причини неуспішності, осмислити те, що помилки виникають не тільки від небажання вчитися чи від неспроможності учнів, але й від недоліків методики навчання, ігнорування вчителем дій, спрямованих на розвиток творчого та критичного мислення школярів, глибокого розуміння ними матеріалу, що вивчається на уроках математики. Часто при ефективній роботі над помилками з'являється можливість більш глибокого засвоєння матеріалу, кращого осмислення структури математичних тверджень, методів побудови доведень тощо [1–4].

Вивчення помилок з метою виявлення їхніх першопричини і розробка ефективних методів їхнього попередження особливо необхідні для молодих вчителів математики, це буде сприяти більш швидкому становленню їхньої педагогічної майстерності.

Навчальний процес традиційно зорієнтований не лише на засвоєння певної суми знань, а й розвиток логіки, творчого мислення, уяви, вміння роботи узагальнення та систематизацію, вирішувати складні завдання.

Навчання математиці, як і будь-якого іншого предмету, повинно розв'язувати освітні, виховні, розвиваючі цілі: «Загальна мета навчання математики в початковій школі має впливати на навчальну, виховну і розвивальні цілі кожного уроку» [1, с. 27]. Вивчення початкового курсу математики повинно закласти теоретичну і практичну основу для подальшого вивчення математики.

Огляд досліджень і публікацій. Питання викладання математики у початковій школі досліджували такі вчені: М. Бантова, М. Богданович, Я. Король, Л. Кочина, В. Суропатова, В. Шпакова та ін.

Помилки та робота над ними постійно знаходяться в полі зору психологів, методистів, учених. Так, психологічний аналіз виникнення математичних помилок учнів розглядається в роботах Д. М. Богоявленського, Я. У. Груденова, Г. А. Маделяна, Н. А. Менчинської, П. В. Шеварьова та ін.

Особливості методичної роботи над математичними помилками знаходимо в роботах: Г. П. Бевза, В. М. Брадїса, Е. С. Дубинчук, В. А. Колосової, А. М. Пишкало, З. І. Слєпкань та ін.

Організацію самостійної роботи над помилками висвітлено в роботах Е. Д. Божовича, О. Н. Юдіна та ін.

В останні роки проблема самоконтролю все більше стає предметом психологічних і педагогічних досліджень (С. В. Крамер, С. Т. Манвелов, Г. А. Мор, В. І. Степанський та ін.).

Особливу увагу методиці використання помилок в навчанні приділяв математик і логік І. І. Жегалкін. Він досліджував логічні помилки протягом багатьох років і прийшов до висновку, що пояснення змісту помилки за

допомогою іншої, аналогічної, допомагає попередженню в учнів односторонніх асоціацій та неправильних узагальнень.

Результати психологічних і педагогічних досліджень (Б. Г. Ананьєв, Д. Н. Богоявленський, О. Н. Юдина та ін.) дозволили зробити висновок, що більш ніж у 80 % учнів дії, що виявляють причини допущених помилок або взагалі не сформовані або є недостатньо досконалими.

Постановка проблеми. За нової парадигми освіти особливої важливості набуває проблема організації навчальної діяльності школярів. Це зумовлено тими змінами, що відбулися в системі освіти України: взято курс на гуманізацію та демократизацію навчання, на формування особистості як найвищої соціальної цінності. За таких умов, принципним є питання позиції та місця кожного школяра у цілісному педагогічному процесі. Сьогодні потребує вдосконалення змісту, форм і методів навчальної діяльності і на цій основі створення та використання нових педагогічних технологій. Важливе місце в цьому посідає розвивальне навчання, за якого активна пізнавальна діяльність учнів розглядається не тільки як засіб набуття знань, вироблення умінь та навичок, а й як важливе джерело розумового розвитку школярів [5].

Нові вимоги суспільства, що характеризуються посиленням уваги до особистості школяра, до його саморозвитку та самопізнання, перебудова шкільної освіти, її перехід на якісно новий рівень вимагає від учителів, методистів, науковців пошуку нових методичних систем, які забезпечили б сприятливі умови для досягнення учнями належного рівня знань.

У науково-методичній літературі пропонуються різні шляхи вдосконалення та оновлення навчального процесу, але аналіз практики навчання математики свідчить, що робота над помилками учнів залишається важливою проблемою в організації навчально-пізнавальної діяльності школярів.

Тому актуальним є питання пошуку не тільки ефективніших способів організації навчального процесу, але і кожного конкретного виду навчальної математичної діяльності, до яких відноситься і пошук ефективних шляхів вдосконалення роботи над математичними помилками учнів.

Запобігання можливих помилок учнів, аналіз і виправлення допущених повинні розглядатися як невід'ємна складова частина навчального процесу, спрямована на формування і засвоєння міцних та глибоких знань.

Аналіз помилок допомагає правильно оцінити причини неуспішності, осмислити те, що помилки виникають не тільки від небажання вчитися чи від неспроможності учнів, але й від недоліків методики навчання, ігнорування вчителем дій, спрямованих на розвиток творчого та критичного мислення школярів, глибокого розуміння ними матеріалу, що вивчається на уроках математики. Учитель має справу з різними помилками і, звичайно, він повинен вміти правильно і вчасно попереджати та виправляти, знати їх психологічну природу. Часто при ефективній роботі над помилками з'являється можливість більш глибокого засвоєння матеріалу, кращого осмислення структури математичних тверджень, методів побудови доведень тощо.

Метою нашої статі є розкриття типових помилок, які допускають учні початкових класів під час вивчення математики, наведення шляхів їх усунення та подання рекомендації щодо вдосконалення навчального процесу на уроках математики.

Виклад основного змісту дослідження. Процес оволодіння обчислювальними навичками дуже складний: спочатку учні повинні засвоїти обчислювальний прийом, а потім внаслідок тренування навчитись швидко виконувати обчислення. До того ж протягом 3–4 років навчання в початкових класах вивчається досить велика кількість обчислювальних прийомів (перелічування суми, остачі; прилічування одиниць другого доданка, відлічування одиниць від'ємника, додавання і віднімання частинами; прийом додавання, який базується на переставній властивості додавання; прийоми порозрядного додавання і віднімання, прийоми послідовного додавання і віднімання). Тому не дивно, що не всі учні одразу засвоюють їх, часто допускають помилки. У такому разі важливо «здійснити пошуки шляхів підвищення, ефективності навчання, вивчення діяльності, не тільки вчителя, але й учнів» [2, с. 43]. При формуванні обчислювальних навичок необхідно передбачити, які утруднення можуть виникнути в учнів і до появи яких помилок вони можуть призвести. Це допоможе так здійснити процес формування обчислювальних навичок, щоб максимально-попередити появу можливих помилок. Якщо ж вони виникнуть, то необхідно підібрати таку систему вправ, яка допомогла б ефективно сприяти їх подоланню. Н. Менчинська і М. Моро вказують на те, що помилка – це не тільки відсутність правильної відповіді (значення виразу), а є наслідком певного процесу, природу якого необхідно виявити. Різна природа помилки визначає і різні методи, спрямовані на її попередження [2, с. 43].

Критеріями оцінювання письмових робіт з математики є: правильність виконаної роботи та її обсяг. Учні початкових класів допускають такі основні помилки: обчислювальні помилки в завданнях, визначення порядку виконання арифметичних дій, неправильне розв'язання задачі (пропуск дій (дії)), неправильний добір дій (дії), зайві дії, незакінчене розв'язання задачі чи прикладу, невиконане завдання, незнання або неправильне застосування властивостей, правил, алгоритмів, існуючих залежностей, які лежать в основі завдань чи використовуються в ході їх виконання, невідповідність пояснювального тексту, відповіді завдання, назви величин виконаним діям та отриманим результатам.

Як показує практика, різну природу помилок, які допускають учні при обчисленнях, учителі пояснюють їх неухважністю. Учень неухважний, тому що при обчисленні виразу:

- 1) $67 - 32 = 37$ – забув відняти одиниці від'ємника;
- 2) $67 - 32 = 65$ – забув відняти десятки від'ємника;
- 3) $50 - 16 = 46$ – замість того, щоб відняти одиниці від'ємника, він їх додав;
- 4) $76 - 4 = 36$ – від'ємник відняв від десятків зменшуваного;
- 5) $55 - 45 = 100$ – треба було відняти 45, а він додав;

б) $64 : 2 = 34$ – треба було і одиниці діленого поділити на 2, а він до частки від ділення десятків діленого на 2 додав одиниці діленого;

7) $27 \cdot 4 = 28$ – забув помножити десятки на число 4 тощо.

Отже, в кожному конкретному, випадку допущеної помилки констатується тільки факт існування, причиною якої на думку вчителя, є неухважність учня. Учитель повинен бачити в помилкових обчисленнях виразів розумові зусилля учня і в кожному конкретному випадку цікаво, доступно і повчально організувати аналіз допущеної помилки для її попередження.

Різна природа помилок при обчисленнях виразів вимагає різної методики роботи над ними. Якщо допущена помилка:

- в застосуванні теоретичного матеріалу, то необхідно працювати над засвоєнням теоретичної основи прийому;

- у виконанні основної операції, то потрібно з учнем (учнями) працювати над відтворенням способу виконання цієї операції;

- у виконанні системи основних операцій, то необхідно працювати над кожною основною операцією, яка входить в обчислювальний прийом.

Якщо учень застосував невідповідний прийом, то треба працювати над засвоєнням умов застосування потрібного прийому. Спостереження показали, без врахування типових помилок і утруднень учнів.

Низька ефективність формування обчислювальних умінь і навичок найчастіше пов'язана:

- по-перше, з несвоєчасним виявленням причин появи помилок;

- по-друге, з відсутністю, а інколи і невмінням глибокого аналізу помилок і утруднень учнів;

- по-третє, як показала практика, вчителю не потрібно спішити, виправляти помилкові відповіді самому.

Краще спочатку поставити їх на обговорення всього класу і добитись усвідомленого виправлення помилки. Тоді процес виявлення і виправлення помилки самими учнями під керівництвом вчителя можна зробити навчальним.

Види арифметичних дій – табличні випадки, позатабличні випадки, що виконуються усно чи письмово – супроводжують школяра починаючи з першого класу і до закінчення школи. Однак, обчислювальні навички і вміння є неодмінним аспектом нашого повсякденного життя, адже в будь-якій сфері діяльності людина стикається із цифрами, числами та операціями над ними.

Саме основа всіх обчислювальних навичок закладається в початкових класах. Основне завдання вчителя в цей період сформувати міцні навички додавання і віднімання, множення та ділення.

Звичайно, легшими за своєю суттю є операції I ступеня, їх набагато легше засвоїти і найважливіше донести до свідомості учнів додавання і віднімання з переходом через десяток, учень повинен знати для того, щоб додати 2 числа потрібно до першого доданка додати доповнення до 10.

Однак, найбільшу увагу слід неодмінно звернути на засвоєння таблички множення та ділення. Цей матеріал «найбільш важкий для учнів, і саме він формує усі подальші математичні уміння дітей» [3, с. 43].

Під час вивчення математики та для усунення повтору помилок під час вироблення вмінь учнів щодо розв'язування задач вчитель повинен використовувати тестові завдання (тести для перевірки вмінь учнів розв'язувати прості задачі, для формування вмінь розв'язувати складені задачі, які є розширенням простих задач, для формування вмінь учнів розв'язувати задачі на множення або ділення суми на число, для формування вмінь розв'язувати задачі на знаходження четвертого пропорційного тощо).

При підготовці до занять класовод повинен підбирати найефективніші форми й методи роботи, які б стимулювали пізнавальну активність учнів; з метою залучення кожного учня до активної діяльності на всіх етапах уроку використовувати опорні схеми, таблиці, ілюстрації; працювати над створенням ситуації успіху в навчально-виховному процесі.

Вчителю необхідно процес навчання зробити творчим, осмисленим, емоційно-насиченим. Формування обчислювальних навичок та вмінь – цілеспрямований процес оволодіння арифметичними діями над числами в ході ефективної взаємодії вчителя та учнів. І саме, в початкових класах вчитель повинен сформувати міцні навички та вміння безпомилково виконувати арифметичні дії та розуміти їх зміст, володіти поняттями, що пов'язують компоненти арифметичних дій та операції над ними.

Для усунення типових помилок під час вивчення математики вчителю слід поступово ознайомлювати учнів із загальними правилами (пам'яткою, алгоритмом), які сприяють раціональному підходу до пошуку шляхів розв'язання задач, добиваючись, щоб вони стали надбанням власного досвіду кожної дитини; спочатку пам'ятку використовувати в класі, згодом варто запропонувати дітям записати її і користуватися при самостійному розв'язуванні задач. Виправдовує себе така система порад, які варто дати учням:

- уважно прочитай задачу; подумай, про що йдеться в ній; з'ясуй незрозумілі слова і вирази;
- виділи в задачі умову і запитання;
- подумай, що означає кожне число; який зв'язок між числами;
- визнач, ця задача проста чи складена; якщо складена, то спробуй намітити план розв'язання;
- розв'яжи частину задачі; визнач, чи не можна тепер знайти відповіді на основне запитання.

Окрім того, вчитель повинен виховувати інтерес до самостійного розв'язування задач, заохочувати учнів знаходити раціональні прийоми обчислення; постійно спиратися на набуті знання учнів, їх повсякденний досвід; розв'язану (засвоєну) задачу використовувати для розв'язання інших задач, відшукування простіших способів розв'язування та постановки нових перспектив, тобто творчо працювати над розв'язаною задачею [3, с. 31].

Цілеспрямована робота над помилками вимагає їхнього систематизації. Така систематизація помилок дозволяє намітити головні шляхи їхнього ліквідування і, що саме головне – попередження помилок надалі.

Розглянемо докладніше деякі методи роботи над помилками:

1. Загальні методи роботи. Для здійснення цілеспрямованих заходів для виправлення і попередження помилок учителю необхідно систематично вивчати помилки учнів, виявляти найбільш стійкі і типові з них, вести облік розповсюджених та індивідуальних помилок учнів. Знання вчителем типових учнівських помилок, причин виникнення і форм прояву дає можливість передбачати і попереджати їхню появу. Це досягається шляхом підбору таких вправ, що перешкоджають утворенню однобічних уявлень і неправильних узагальнень.

Острах припуститися помилки сковує ініціативу учня. Боячись помилитися, він не буде сам вирішувати поставлену проблему, а стане чекати допомоги від учителя. Він буде вирішувати тільки легкі проблеми. Але без такого самостійного розв'язання задач з послідовно наростаючою складністю не може відбуватися інтелектуальний розвиток – він неминуче затримується. У багатьох випадках з цієї причини учні виявляють систематичну боязкість і інтелектуальну пасивність, які, вкорінюючись, надалі призводять до неуспішності [6]. Нерідко доводиться спостерігати, як учитель, пояснюючи незрозумілий учню матеріал, не дає розв'язувати йому завдання по-своєму, а відразу показує зразок правильного розв'язання. У цьому випадку учень не може переконатися в непридатності свого розв'язання і тим самим ігнорується найважливіший прийом – навчання на помилках.

Дуже поживавлено сприймаються учнями «Задачі на виявлення помилки». Мова йде не тільки про софізми, але й про помилки, які допускаються самими школярами. Не потрібно поспішати виправляти кожне помилкове твердження учня. Краще спочатку поставити це твердження на обговорення всього класу і домогтися усвідомленого виправлення помилки. Якщо школярі і не допускають помилок, то все-таки нерідко доцільно перевірити, наскільки вони «стійкі» проти типових помилок;

2. Формування навичок самоконтролю учнів. Для виправлення і попередження багатьох помилок важливо сформувати в школярів навички самоконтролю. Ці навички складаються з двох частин: а) уміти знайти помилку; б) уміти її пояснити і виправити.

У процесі навчання застосовуються кілька прийомів самоконтролю, що сприяють виявленню учнями допущених помилок і своєчасному їх виправленню. До них відносяться: перевірка обчислення і тотожного перетворення шляхом виконання оберненої дії чи перетворення; перевірка правильності розв'язання задач шляхом складання і розв'язання задач обернених до даних, оцінка результату розв'язання задачі з погляду здорового глузду; перевірка аналітичного розв'язання графічним, перевірка правильності міркувань за допомогою «кругів» Ейлера та ін.;

3. Чітке здійснення зворотнього зв'язку (учень-учитель). У процесі навчання взагалі, а при роботі над помилками особливо, важливим є зворотній зв'язок. Без постійно здійснюваного зворотнього зв'язку вчитель не може з'ясувати, що не розуміє і чому не розуміє учень, у чому причина його помилкових уявлень;

4. Навчання умінню виявляти помилки й аргументовано пояснювати суть допущеної помилки. Попередженню помилок учнів у процесі навчання математиці ефективно сприяють вправи на виявлення помилок. У життєвій практиці в кресленнях, схемах, розрахунках і т. д., з якими учні в майбутньому зустрінуться, можуть бути і аварії, і брак, і серйозні наслідки в роботі. Щоб цього уникнути, необхідно формувати в учнів уміння аналізувати дані, здатність виявляти помилки, що зустрічаються, і обґрунтовувати помилковість положень.

У процесі навчання доцільно пропонувати учням завдання такі як:

- а) знайти помилку у формулюванні правила, теореми та ін.;
- б) знайти протиріччя у наведеному математичному тексті;
- в) знайти невідповідність змісту завдання з раніше вивченим матеріалом, із практикою, суміжними навчальними предметами, із здоровим глуздом;
- г) знайти зайві дані в умові задачі;
- д) виявити неповноту умови задачі.

Найбільш цінними задачами на виявлення помилок є задачі, складені вчителем з урахуванням типових помилок, що допускаються учнями. Значний інтерес у цьому розумінні представляють задачі, в яких зустрічаються помилки, що допускалися самими учнями в контрольних роботах і при усних відповідях.

Умінню виявляти і пояснювати помилки необхідно навчати школярів постійно: учень повинен уміти знайти, у якому прикладі є помилка, розгорнуто і послідовно побудувати спростування;

5. Використання контрприкладів для виправлення помилок. Необхідно приділяти належну увагу виправленню помилок і неточностей у формулюванні означень, теорем, висловлень за допомогою наведення контрприкладів;

6. Виправлення і попередження помилок у процесі вивчення нового матеріалу. Важливу роль у попередженні помилок відіграє продумана організація вивчення нового матеріалу. Вивчення нового матеріалу треба будувати так, щоб учень був активним учасником цього процесу. Важливо, щоб ті чи інші помилки в розумінні матеріалу виправлялися відразу, щоб учні сприймали матеріал усвідомлено;

7. Робота над випадковими помилками. Особливого ставлення з боку вчителя вимагають помилки випадкового характеру (помилки через нестійкість самоконтролю).

Та сама помилка може бути результатом як випадкових причин, так і нерозуміння досліджуваного матеріалу. Якщо вчитель встановить, що помилка допущена через нерозуміння матеріалу, то в цьому випадку треба пореко-

мандувати учню провести наступну роботу над помилками: установити помилковість своїх висновків, прочитати відповідний матеріал тексту підручника розібрати доведення теореми чи виведення формули, розв'язати систему вправ ще раз [3].

Домогтися повної ліквідації помилок, звичайно, не можна, але їхню кількість можна звести до мінімуму, якщо проводити систематичну роботу із запобігання і ліквідації допущених помилок.

Проблема формування міцних обчислювальних навиків та вмій в початковій школі є досить поширеним і складним для оволодіння явищем тому «якісне засвоєння цим матеріалом кардинально змінює відношення дитини до математики та її складових» [4, с. 231].

Аналіз помилок повинен стати обов'язковим і важливим моментом для застосування прийомів контролю і самоконтролю під час формування обчислювальних умій і навичок.

Висновок. Отже, із метою підвищення якості знань з математики та уникнення помилок при розв'язуванні задач та прикладів, вчителі початкових класів мають забезпечити виконання вимог Державного стандарту початкової загальної освіти; під час оцінювання письмових робіт керуватися вимогами методичних рекомендацій щодо контролю та оцінювання навчальних досягнень учнів початкової школи.

Вчителі початкових класів повинні приділяти увагу формуванню навичок усних обчислень, з перших днів навчання учнів у школі вводити алгоритмічні завдання, використовуючи сюжетно-ігрові ситуації, даючи завдання з повсякденного життя, організовувати розв'язання задач на уроці у формі колективної, фронтальної або індивідуальної самостійної роботи; навчати учнів користуватися аналітичним і синтетичним способами аналізу задач, розвивати логічне мислення учнів, уміння аналізувати, синтезувати, узагальнювати, а також уміння розв'язувати різні типи задач, при письмовому розв'язанні простих задач використовувати різноманітні форми роботи із дітьми.

1. Шапошникова І. Сучасний урок математики: роздуми після всеукраїнського конкурсу «Учитель року 2008». *Початкова школа*. 2008. № 8. С. 27–31. 2. Король Я. А. Ігровий метод у навчанні першокласників математики. *Початкова школа*. 1981. № 1. С. 42–45. 3. Кочина Л. Розробка уроків математики для 3 класу. *Початкова школа*. 2003. № 3 С. 33–34. 4. Богданович М. Методика викладання математики в початкових класах. Навч. посіб. К.: А.С.К., 1998. 352 с. 5. Богданович М. Урок математики в початковій школі: Навч. Посіб. Тернопіль: Навчальна книга, 2004. 208 с. 6. Бевз Г. П. Методика викладання математики: Навч. посіб. 3-тє вид., перероб. і доп. К.: Вища шк., 1989. 367 с.