

Людмила Благодир

РОБОТА НАД ПОМИЛКАМИ ЯК ОДНА ІЗ ФОРМ ПОДОЛАННЯ ПРОГАЛИН У ЗНАННЯХ І ВМІННЯХ УЧНІВ

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 принциповим 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 ос-

мислення структури математичних тверджень, методів побудови доведень тощо [4].

Аналіз особистих та навчальних чужих помилок розвиває в учнів навички самоконтролю, критичного підходу до висловів товаришів, їх мислення стає більш логічним, а дії обґрунтованими.

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.

Метою статті є аналіз дослідження стану проблеми в науково-методичній літературі та розгляд деяких методів роботи над помилками під час вивчення математики.

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.

У багатьох науково-методичних роботах пропонуються рекомендації вчителям по усуненню помилок (Р.А. Асанов, М.І. Чайкін, В.А. Колосова, І.М. Кирилецький та інші).

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

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 інші).

Протягом багатьох років вивченням учнівських помилок займалися закордонні психологи і методисти, наприклад німецькі вчені – Г. Веймер, А. Лай, В. Літцман, американський – Е. Торндайк та ін.

Особливу увагу методиці використання помилок в навчанні приділяв математик і логік І.І. Жєгалкін. 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.

Окремим аспектам методичної роботи з помилками присвячені дисертаційні дослідження Д.І. Ікрамова, І.М. Кирилецького, В.Г. Прочухаєва, А.Ф. Сичикова, Д.А. Скрипника. Але в цих роботах приділено недостатню увагу психолого-педагогічному аналізу причин виникнення помилок, не виявляються методи активізації розумових дій учнів, спрямованих на запобігання помилок у процесі вивчення алгебри в основній школі.

Результати психологічних і педагогічних досліджень (Б.Г. Ананьєв, Д.Н. Богоявленський, О.Н. Юдіна та ін.) дозволили зробити висновок, що

більш ніж у 80 % учнів дії, що виявляють причини допущених помилок або взагалі не сформовані або є недостатньо досконаліми. Тому причини, що лежать в основі виникнення помилок залишаються не усуненими [2].

Цілеспрямована робота над помилками вимагає їхнього систематизації. При цьому вирішальну роль повинні відігравати не окремі приклади помилок, а групи помилок, об'єднаних спільністю причин їхньої появи, спільністю методики роботи над ними. 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.

Зареєстровані і враховані вчителем стійкі і типові помилки учнів допомагають встановити, що саме не розуміють учні, що ними погано засвоєно. Це дає можливість вчасно ліквідувати прогалини в знаннях учнів і внести відповідні корективи в подальше викладання з метою попередження повторення аналогічних помилок.

Щоб визначити сутність помилок, що допускаються учнями, необхідно простежити хід міркувань, з'ясувати, що приводить до такого помилкового розв'язання, встановити етап, на якому зароджуються помилки, тому що в більшості випадків кожне неправильне судження – це результат якогось ходу учнівської думки, якоїсь «своєї» логіки міркування. Іноді при розв'язанні навіть одного прикладу ученя може помилитися декілька разів, про що важко здогадатися дивлячись на запис остаточного результату. Як показує досвід, часто учню незрозумілий не весь матеріал, а лише якась його частина. Виявивши, що саме незрозуміле учню (а у встановленні цього вчителю допоможуть помилки, що допускаються ним), учитель може зосередити на цьому матеріалі більше уваги, не відволікаючись на ті моменти, що вже засвоєні.

Помилки, яких припускається ученя, свідчать не тільки про недоліки його знань, але й про потенційні можливості. Помилки служать також показником проблем, що можуть бути поставлені перед учнем, а іноді вони прямо приводять до створення таких проблемних ситуацій, які необхідні в даний момент для розвитку дії.

У практиці навчання математиці часто використовуються два протилежних методи навчання: перший метод, коли вчитель передає готові знання, а учню залишається їх зрозуміти та запам'ятати, і другий, евристи-

чний, коли учень шукає розв'язання поставленої проблеми і знаходить його, учитель же направляє дію учня. Слід зазначити, що відповідно до цих методів і роль вчителя в кожному випадку різна. При використанні першого методу учитель виступає в ролі джерела інформації, він передає знання швидко і чітко, не вимовляючи нічого зайвого, але засвоюють його уроки деякі учні і запам'ятовують не швидко. При використанні другого методу вчитель – досвідчений провідник у пошуках розв'язання тієї чи іншої проблеми, він спонукає до мислення учнів, тренує їх розум. Ні в якому разі не можна занижувати оцінок учням за помилки в процесі пошуку. Дуже важливо привчити їх не боятися помилок, що допускаються. Допущені учнями помилки треба виправляти тактовно, обґрунтовано, ширше залучаючи до цієї роботи самих учнів.

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 [1].

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.

При іншому підході до цього питання вчитель не ігнорує неправильне розв'язання, а, прослідковуючи хід міркувань учня, вибирає в ньому найбільш уразливі місця – абсурдність отриманого результату – і співставляє вихідні й отримані дані. Вчитель у такий спосіб спонукає учня відмовитися від свого розв'язання. Шлях переконання учня в неправильності його розв'язання досить тривалий, тому що відбувається перебудова в знаннях, а не просте нашарування одних на інші, як це буває при готовому розв'язанні. Але цей шлях сприяє більш глибокому усвідомленню суттєвості помилки.

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. Процес пошуку та виправлення помилок самими учнями під керівництвом учителя можна і важливо зробити повчальним для учнів, у результаті чого вивчення й аналіз

помилку стає ефективним засобом у розвитку пізнавального інтересу взагалі і інтересу до вивчення математики, зокрема.

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.

Виробленню навичок самоконтролю допомагає і прийом наближеної оцінки очікуваного результату. Встановлення можливих меж очікуваної відповіді попереджає недоліки типу описок, пропуску цифр і т.п.

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 шкільній практиці майже завжди учням пропонують завдання, у яких помилки виключаються. Це виробляє в школярів надмірну довіру до всіх повідомлень, вказівок, завдань, навіть до всіх відповідей, прикладів і задач, наведених у задачниках і підручниках. У життєвій практиці в кресленнях, схемах, розрахунках і т.д., з якими учні в майбутньому зустрінуться, можуть бути і помилки. Якщо не навчити їх критично відноситися до них, то 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.

Захоплюючим матеріалом для такого типу задач є софізми, парадокси. Такі завдання створюють пошукову ситуацію, тобто ситуацію, коли учням потрібно розшукати помилку і виправити її. Дуже важливо, щоб учні пояснили помилку.

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. Не треба боятися, якщо при першому викладі матеріалу ним будуть допускатися помилки, висловлюватися необґрунтовані висновки. Важливо, щоб ті чи інші помилки в розумінні матеріалу виправлялися відразу, щоб учні сприймали матеріал усвідомлено.

Такому підходу до вивчення нового матеріалу сприяє створення проблемної ситуації і розв'язання її учнями під керівництвом учителя. На таких уроках учні проходять через такі стадії як: пошук нового (поставлена проблема, що має бути вирішена учнем!), можлива поява помилок у процесі пошуку нового, обґрунтоване спростування цих помилок, знову пошуки, у результаті яких приходять до правдоподібного висновку. Усе це сприяє розвитку математичного мислення учнів.

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

Для правильного вибору методу роботи над цими помилками необхідно насамперед з'ясувати, чи є ця помилка випадковою чи вона – результат нерозуміння досліджуваного матеріалу.

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 порекомендувати 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 іще раз [3].

Здійснюючи психологічний та дидактичний аналіз математичних помилок, можна з'ясувати, які умови та причини забезпечують правильне виконання учнями дій, які причини та фактори сприяють або можуть викликати помилкове виконання завдань. При відсутності хоча б однієї з умов або причин, що забезпечують правильне виконання завдань, учні його або не виконують, або виконують з помилками. З точки зору асоціативно-рефлекторної теорії помилкова дія учня може виникнути тільки в двох випадках: коли в учня актуалізується правильний, але не повний ланцюг асоціацій; коли в учня актуалізується помилкова асоціація. У першому випадку потрібно перевірити зміст та міцність усіх ланок правильного ланцюга асоціацій, в другому – виявити помилкову асоціацію, що актуалізувалась в пам'яті учня, з'ясувати природу та причину появи помилки, вказавши шляхи її усунення та заміни правильною асоціацією.

Домогтися повної ліквідації помилок, звичайно, не можна, але їхню кількість можна звести до мінімуму, якщо проводити систематичну роботу із запобігання і ліквідації допущених помилок. Адже кожна з них, допущена і своєчасно не усунена, породжує нові, а це в свою чергу змушує учня надалі охоплювати новий навчальний матеріал лише завдяки пам'яті і приводить до повного нерозуміння теоретичного матеріалу та невміння використовувати його під час розв'язування задач.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бевз Г.П. Методика викладання математики: Навч. посібник. – 3-тє вид., перероб. і доп. – К.:Вища шк., 1989. – 367 с.
2. Богоявленский Д.Н. Формирование приемов умственной работы учащихся как путь развития мышления и активизации учения // Вопросы психологии. – 1962. – № 4.
3. Из опыта преподавания математики в школе: Пособие для учителей / Сост.: А.Д. емушин, С.Б. Суворова. – М.: «Просвещение», 1978. – 208 с.
4. Менчинская Н.А. Проблемы учения и умственного развития школьника: Избранные психологические труды. – М.: Педагогика, 1989. – 224 с.
5. Слєпкань З.І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2004. – 240 с.