**Помилки учнів у навчанні алгебри: практичний аспект.**

***Л.А. Благодир, аспірант,***

***Національний педуніверситет ім. М. П. Драгоманова,***

***м. Київ, УКРАЇНА***

*У статті розглядається стан проблеми дослідження математичних помилок учнів у практиці навчання алгебри в основній школі.*

***Ключові слова****: проблема, математичні помилки учнів, навчання в основній школі.*

**Постановка проблеми.**

Процес опанування навчальним матеріалом з алгебри в системі шкільної освіти має форму концентричної спіралі. У навчанні, як і в багатьох інших сферах практичної діяльності людини, підвищення ефективності роботи, досягненнях більш високих результатів, визначається, як правило, не одноразовим використанням якого-небудь методичного прийому чи дидактичного засобу, а цілеспрямованим багаторазовим їх застосуванням протягом певного часу і в визначеній методичній системі. Це, в певній мірі, стосується і роботи з математичними помилками школярів. Якщо вона проводиться епізодично, безсистемно, тоді користь від такої роботи буде незначною. Зовсім інших результатів можна досягти, якщо всі складові методичної системи роботи над помилками органічно поєднати в процесі організації навчальної діяльності школярів.

Оновлення змісту освіти, створення нових освітніх стандартів, особливості психологічного та розумового розвитку сучасного підлітка, зміна критеріїв оцінювання знань, навичок та вмінь учнів, введення нових форм та засобів контролю потребують нового підходу як до формування особистості учня, організації його навчально-пізнавальної діяльності, так і до роботи над помилками, які він допускає, зокрема, під час вивчення алгебри в основній школі.

**Аналіз досліджень.** Деякі аспекти дослідження математичних помилок учнів у практичній діяльності знаходимо в роботах Г. П. Бевза, Г. М. Возняка, Я. І. Грудьонова, Я. С. Бродського, П. С. Моденова, В. С. Павловича, З. І. Слєпкань, Н. О. Тарасенкової та ін.

**Мета даної статті ‑** розглянутистан проблеми дослідження математичних помилок учнів у практиці навчання алгебри в основній школі.

**Виклад основного матеріалу.** У процесі реалізації ідей демократизації, гуманізації та гуманітаризації освіти спостерігається тенденція в скороченні кількості годин на вивчення предметів природничо-математичного циклу. А тому, саме на сучасному етапі оновлення змісту освіти особливо гостро постало питання необхідності підготовки сучасного висококваліфікованого вчителя-предметника, який міг би адекватно оцінювати все, що відбувається, ефективно і якісно реагувати на всі зміни, можливі труднощі в організації навчальної діяльності школярів, вчасно виявляти та виправляти помилки учнів.

На нашу думку, зменшення кількості годин на вивчення математики, зокрема алгебри, відсутність ефективної методичної системи роботи над помилками, розробленої для практичного застосування вчителями шкіл в сучасних умовах, відсутність спецкурсу з методики навчання математики з метою поглиблення знань про помилки та організацію навчальної діяльності учнів з їх ліквідації для студентів педагогічних університетів є вагомими причинами наявності та «живучості» математичних помилок учнів.

Середня школа не тільки передає своїм вихованцям певну суму знань з математики, передбачену Державним стандартом та програмою. Протягом всього шкільного життя школа вчить своїх учнів логічно мислити, застосовувати одержані знання на практиці до розв’язування певних завдань. Уміння мислити, розмірковувати особливо високо цінується вчителями та фахівцями тих навчальних закладів, де будуть продовжувати навчання випускники.

Аналізуючи помилки, що допускають абітурієнти на усних та письмових екзаменах з математики В. С. Павлович відзначав, що далеко не всі знання абітурієнтів відповідають вузівським вимогам. Багато з них навіть не підозрюють про це і тільки на вступних іспитах починають самі бачити свої прогалини в знаннях та навичках, що визначили ті помилки, які не дозволили їм набрати необхідний прохідний бал [7].

Очевидно, успішна робота вчителя математики в школі, значною мірою залежить від того, наскільки свідомо і безпомилково учні володіють матеріалом, що вивчається. Дуже часто, допущені учнями помилки, виправляються без аналізу, не з'ясовуються причини їх виникнення, не намічаються шляхи усунення. В планах багатьох вчителів не передбачена цілеспрямована робота організації навчальної діяльності, яка була б спрямована на виявлення, дослідження та виправлення математичних помилок самими учнями, на розвиток їх логічного мислення та ряду його показників( критичність, доказовість та ін.).

Під час вивчення нового матеріалу окремі помилки в процесі пізнавальної діяльності учнів ‑ неминучі. Вони можуть бути наслідком неправильного сприйняття учнями пояснення вчителя чи тексту підручника. Саме тому важливо своєчасно і детально виявляти їх виникнення та вдало організовувати роботу з попередження. Цього можна досягти, якщо в класі створюються сприятливі умови, за яких учні ставлять запитання вчителю, висловлюють свої, навіть, помилкові думки. Виправлення кожної помилки учня відразу сприятиме підвищенню якості навчання. Коли корекція знань не відбувається чи відбувається частково, помилка вкорінюється. Тоді потрібно «перевчати» школярів, починаючи з початку. Як наслідок порушується структура навчального процесу, постійно відчувається брак часу, незаповнені прогалини в знаннях переходять від теми до теми із класу в клас, знижується рівень успішності.

Не можна не погодитись, що прогалини та помилки в знаннях учнів є наслідком недосконалості методів викладання математики.

Суттєвою причиною появи помилок в знаннях учнів є те, що багато вчителів слабо забезпечують внутрішній логічний зв'язок між окремими темами та розділами навчального матеріалу, не слідкують за формуванням важливих знань та вмінь, які б сприяли подальшому засвоєнню навчального матеріалу. Математика, як будь-яка інша наука, є системою фактів, закономірностей, ідей. Неможливо оволодіти окремими поняттями і фактами, якщо вони не скріплені основними ідеями і положеннями теорії. Якщо це положення не дотримується, то математичні факти сприймаються формально, запам’ятовуються тимчасово і неміцно, їх використання в подальшому мало ефективне.

Дехто з учителів, хоч і домагається виправлення учнівських алогізмів, все ж, по суті, не веде помітної роботи з виховання логічного мислення. В цій ситуації основний недолік полягає в тому, що, по-перше, помилки виправляються без чіткої системи запитань, які б змушували учнів рухатись в певному напрямі. По-друге, вчителі не акцентують уваги на тих логічних прогалинах, які є причиною появи помилкових суджень, не пояснюють їх природи.

Тим самим не розкривають можливості логічного мислення

Причини неуспішності з математики обумовлені невідповідністю між рівнем розвитку учня та рівнем вимог, що пред’являється навчанням. Ці вимоги визначаються змістом матеріалу і методами навчання. Учителі математики в середніх класах часто недооцінюють роль конкретно-образного мислення школярів, переоцінюють їх можливості до абстрактного мислення; поспішають з переходом від індуктивного викладу матеріалу до дедуктивного, вимагаючи мислити учня ще не сформованими категоріями.

Аналізуючи контрольні роботи студентів з методики навчання математики, елементарної математики, математичного аналізу, ми прийшли до висновку, що однією з причин допущення помилок є низький рівень сформованості мислення. Вважаємо це наслідком недостатньої уваги до його розвитку в період навчання у школі. Навчаючи правильному розв’язанню завдань, значна частина вчителів зовсім не акцентує увагу на виробленні вмінь аналізувати, контролювати та здійснювати самоперевірку виконаних завдань. Дуже важливо привчати учнів після закінчення розв’язування задачі повернутися до її умови та осмислити одержаний результат. Якщо учні звикли формально відноситись до одержаних результатів, не привчені співставляти їх з вихідними даними, то в подальшому в їх роботах з’являються безглузді помилки (наприклад, дробова відповідь під час знаходження числа людей, від’ємне значення маси та ін.)

Для того, щоб активізувати мисленнєву діяльність учнів під час вивчення ними теоретичного матеріалу вчителю під час підготовки до уроку слід продумувати систему питань, що дозволить спрямувати мислення учнів в потрібне русло, зробити їх активними учасниками у відкритті нових положень, зв’язків та закономірностей.

Якість навчання в значній мірі залежить від методичної системи навчання, від уміння вчителя застосовувати її таким чином, щоб вона сприяла активізації мисленнєвої діяльності учнів, розвивала їх творчий потенціал, підвищувала самостійність, сприяла формуванню загальнонавчальних та спеціальних умінь, встановленню міжпредметних зв’язків, забезпечувала нормалізацію навчального навантаження школярів.

Однією з причин наявності прогалин в знаннях учнів та появи помилок, що присутні в роботах школярів, є невикорінений до кінця прояв формалізму в роботі вчителя та формалізм у знаннях учнів з математики.

Можливості вдосконалення методики роботи вчителя математики суттєво залежать від його уміння цілеспрямовано керувати мисленнєвою діяльністю учнів, активізувати її. Здійснювати таке керівництво учитель зможе, спираючись на психолого-педагогічні знання, тобто на систему закономірностей, в якій буде зконцентровано відомості з психології та дидактики, і відповідну методику використання цієї системи під час навчання математики. Зокрема, мова йде про систему психолого-дидактичних закономірностей, запропоновану Я. І. Грудьоновим [1]. Знаючи ці закономірності, володіючи методикою їх використання, учитель зможе цілеспрямовано керувати мисленнєвою діяльністю учнів, їх увагою, процессами запам’ятовування учбового матеріалу. На жаль, мало хто з працюючих учителів математики знайомий з цими закономірностями. І причину цього ми вбачаємо перш за все, у відсутності спеціального курсу «Математичні помилки учнів та методика їх попередження» для студентів фізико-математичного факультету педагогічного вузу.

Для виявлення та розробки можливих аспектів методичної роботи над помилками учнів нами був проведений констатуючий експеримент, в якому брали участь 178 вчителів математикиЧеркаської, Одеської та Кіровоградської областей. Серед них 10% учителів мали педагогічний стаж до 10 років, 43% − від 10 до 20 років, 47% − більше 20-ти років. Щодо категорій, то серед них «спеціалісти» та ті, хто мав другу кваліфікаційну категорію ‑ 12% учителів, перша кваліфікаційна категорія – 39%, вища – 49% учителів.

З метою вивчення практичного досвіду з питання аналізу, виявлення та попередження математичних помилок учнів у процесі вивчення ними алгебри в основній школі здійснювалися цілеспрямовані педагогічні спостереження: обговорювалися уроки у світлі питань розглядуваної проблеми, проводилися порівняльні аналізи контрольних робіт учнів різних класів, бесіди, анкетування, інтерв’ювання директорів, завучів, учителів, учнів, студентів-практикантів.

Результати анкетування показали, що 70% опитаних вчителів проводять постійно роботу над помилками, і в основному під час виконання учнями завдань біля дошки та за результатами контрольних робіт. Тільки 15% з них відмітили, що організовують цю роботу за певною системою з урахуванням науково-обгрунтованих рекомендацій. Що стосується останніх 30% опитаних вчителів, то вони проводять роботу з помилками епізодично і тільки в разі необхідності.

В якості основних напрямів роботи з математичними помилками учнів вчителі називали: 1) виправлення помилок, допущених під час виконання контрольних, самостійних, домашніх робіт, а також під час усних відповідей; 2) попередження помилок шляхом їх демонстрації вчителем; 3) застереження учнів під час пояснення нового матеріалу. На жаль, облік помилок не ввійшов до даного переліку.

Для виправлення допущених математичних помилок більшість вчителів надають перевагу індивідуальним заняттям і заняттям в групах по декілька учнів (32%) та індивідуальним домашнім завданням (41%). Також були відмічені такі види робіт як актуалізація вивченого матеріалу та колективна робота за результатами тематичного контролю.

З метою попередження помилок вчителі надають перевагу поясненню домашніх завдань (32,4%) та повторенню вивченого матеріалу (24,2%).

В зв’язку з відсутністю адекватного сучасним вимогам методичного забезпечення роботи з математичними помилками школярів, учителі в своїй діяльності, головним чином, керуються особистим досвідом та власною інтуїцією.

За даними анкетування та узагальненням відомостей, одержаних внаслідок бесід з учителями, систему методичної роботи вчителів з математичними помилками учнів можна змоделювати таким чином: ***виявлення помилок → виправлення помилок → попередження помилок.*** Очевидно, що недоліком такої системи є орієнтування лише на виявлення помилок, тобто помилок уже допущених учнями.

На наш погляд, основною в організації роботи з помилками учнів є вдало спланована та організована навчальна діяльність вчителя та пізнавальна діяльність учня з попередження та недопущення помилок. Зокрема, система поточного контролю повинна бути налаштована на усунення локальних прогалин в знаннях учнів. Це дозволить розв’язати два завдання: 1) ліквідувати прогалини в знаннях учнів; 2) забезпечити якісне засвоєння програмового матеріалу.

Слід зауважити, що в останній час МОН України не розроблено нових методичних рекомендацій на допомогу вчителю математики з питань організації роботи по ліквідації та профілактиці прогалин у знаннях учнів в сучасних, змінених умовах розвитку освіти. Останні практичні розробки з даної проблеми та аналіз результатів вступних іспитівбули зроблені ще в XX столітті.

Так, в кінці восьмидесятих на початку дев’яностих років Міністерством народної освіти України були випущені посібники, що містять методичні рекомендації [2, 8, 9] для вчителів шкіл. В них визначені основні типові помилки під час вивчення планіметрії та стереометрії, розроблені методичні прийоми їх запобігання та усунення. В посібнику [2] проаналізовано типові учнівські помилки в письмових роботах і усних відповідях під час вивчення алгебри в неповній середній школі, з’ясовано причини їх виникнення та рекомендовано можливі шляхи запобігання їм.

Аналіз помилок, яких припускалися абітурієнти на усних і письмових екзаменах здійснили П. С. Моденов [6], В. С. Павлович [7], В. О. Тупіков [10]. Автори посібників розглянули приклади найбільш поширених типових помилок, запропонували вправи для самостійної роботи та рекомендації абітурієнтам.

Багато ВНЗ у своїх аналітичних висновках про результати вступних іспитів підкреслювали, що абітурієнти не мають навичок критичного оцінювання результатів своєї роботи, не відчувають потреби у встановленні відповідності одержаної відповіді умові задачі і оцінювання її практичної значимості, мало розмірковують над прийомами розв’язання, поставленого перед ним завдання, не вміють узагальнювати ці прийоми та не вміють виділяти з них найбільш прості і раціональні. Як правило, на письмовому екзамені абітурієнт, що розв’язав приклад чи задачу, не аналізує відповідь, не виконує перевірку одержаного результату, що свідчить про формалізм у знаннях учнів.

На сучасному етапі розвитку освіти в умовах зміненого підходу до оцінювання знань помилки учнів майже не досліджуються. Відмінено усні та письмові екзамени в школі. Контрольні роботи проводяться у тестовій формі, виконання яких не завжди відтворюють реальну картину знань на певному рівні вивчення матеріалу. Аналізуючи виконання тестових завдань учителю складно прослідкувати на якому саме етапі навчання учень не засвоїв програмний матеріал.

Інформацію про характер найбільш поширених помилок учнів, які навчаються за новими програмами та підручниками можна знайти в аналітичних матеріалах ‑ оглядах ЗНО, що друкуються в журналах «Математика в школі» та «Математика в школах України», в інших комплексних виданнях, автори яких брали участь у перевірці тестів ЗНО.

Спілкуючись з учителями математики, методистами відділів освіти, знайомлячись з аналізами контрольних робіт учнів, ми прийшли до висновку, що як і раніше в знаннях випускників шкіл спостерігаються серйозні недоліки. Одним із них є розрив між теоретичними знаннями та вмінням застосовувати їх до розв’язування задач. Школярі не володіють необхідними уміннями розкривати внутрішні зв’язки між поняттями, що вивчаються, встановлювати найпростіші види функціональних залежностей, не вміють робити висновки і узагальнювати накопичені ними математичні факти, не володіють належним рівнем математичної культури.

У Концепції [3] однією з причин виникнення проблеми визначено: «учителі традиційно орієнтовані на запам’ятовування учнями певних абстрактних алгоритмів дій, а не на організацію пошукової діяльності, розвиток самостійного мислення, формування відповідних компетенцій. Результати участі учнів 4-х і 8-х класів у міжнародних порівняльних дослідженнях якості шкільної природничо-математичної освіти підтверджують нездатність українських школярів використовувати здобуті знання та вміння у реальних ситуаціях повсякденного життя. Такі недоліки зберігаються до закінчення школи, про що свідчать результати аналізу виконання випускниками завдань незалежного оцінювання з природничо-математичних предметів».

**Висновки.** Якщо говорити про роботу над помилками учнів під час вивчення алгебри, то слід зазначити, що на практиці ця проблема розв’язується досить неефективно. Основною причиною такого явища, на наш погляд, є те, що значна частина вчителів або не володіє ефективною науково-обгрунтованою методикою організації та проведення роботи по виявленню, запобіганню та усуненню помилок учнів, або в їх арсеналі така методика відсутня взагалі.

Література:

1. Груденов Я. И. Совершенствование методики работы учителя математики: Кн. для учителя. – Москва: Педагогика, 1990. – 132 с.
2. Запобігання математичним помилкам учнів: Метод. рек. /Уклад. Г. М. Возняк. – К.: Радянська школа, 1989. – 88 с.
3. Концепція Державної цільової програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти на період до 2015 року // Математика в шк.. – 2010. ‑ № 11. – С.3,4.
4. Кузьмінський А. І., Омельяненко С. В Технологія і техніка шкільного уроку: навч. посіб.-К.: Знання. 2010 .-335 с.
5. Математика. Комплексне видання: Довідник з математики. 5-11 класи. Аналіз найпоширеніших помилок. Типові тестові завдання / О. С. Будна, С. М. Будна, А. Р. Гальперіна та ін.. – Х.: «Літера» ЛТД, 2010. – 320 с.
6. Моденов П. С. Экзаменационные задачи по математике с анализом их решения. – М.: Просвещение, 1969.‑ 351 с.
7. Павлович В. С. Анализ ошибок абитуриентов по математике. – К.: Вища школа, 1975. – 232 с.
8. Прогалини в знаннях учнів з планіметрії та запобігання їм. : Метод. рек. /Уклад. Г. М. Возняк. – К.: Освіта, 1991. – 65с.
9. Прогалини в знаннях учнів із стереометрії та їх запобігання : Метод. рек. /Уклад. Г. М. Возняк – К. : Освіта, 1993. – 69 с.
10. Тупиков В. А. Ошибки в решении конкурсных задач на вступительных экзаменах по математике. – 3-е изд. стереотип.- Минск: Вышэйшая школа, 1972.‑ 88 с.

***Резюме. Благодыр Л. А***. **Ошибки учеников в обучении алгебре: практический аспект.** В статье рассматривается состояние проблемы исследования математических ошибок учащихся в практике обучения алгебре в основной школе.

***Ключевые слова*:** математические ошибки учащихся, проблема, обучение в основной школе.

**Abstract. Blagodyr L.A.** **Practice aspect of pupil’s errors in training of algebra.** In article is considered the condition of a problem of research of mathematical errors of pupils in practice of training of algebra at the basic school

**Key words:** problem, mathematical errors of pupils, training at the basic school.