

ПРИЙОМИ УСНИХ ОБЧИСЛЕНЬ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Постановка проблеми. Реалії сучасності свідчать про нестримну комп'ютеризацію, що відбувається в науці і житті суспільства. Досить складно уявити сучасну освіту без використання комп'ютерної техніки, особливо у навчальному процесі загальноосвітніх навчальних закладів. Адже освіта є основою розвитку особистості, суспільства, нації, держави. Оскільки учень як особистість формується у процесі її здобуття, то отримання, поповнення і оновлення протягом життя без інформаційно-комунікаційних технологій на початку XXI ст. важко уявити. Школярі у процесі оволодіння знаннями, вміннями і навичками збагачують свій інтелектуальний потенціал, який необхідний їм для самостійного відбору потрібної інформації та її систематизації. Одним із найважливіших елементів навчання є вміння учнів творчо, логічно мислити, розмірковувати над поставленою проблемою. Як свідчить практичний досвід, велике значення у розвитку інтелектуальних здібностей учнів має усна лічба. Тому актуальним питанням сучасної школи є використання методів і прийомів усних обчислень, доцільність та особливості їх застосування на різних етапах уроку.

Аналіз попередніх досліджень. Питаннями формування обчислювальної культури в учнів, раціональної організації усних обчислень займалися такі дослідники, як В. Арістов, Г. Берман, Д. Гончар, І. Ліпіна, П. Маслов, С. Прошак, П. Ройтман, С. Мінаєва, Н. Прокоф'єва, Я. Чекмарев, Л. Шадріна та ін. Їхні праці підтверджують актуальність даної теми. Однак, слід відзначити, що надзвичайно широке впровадження в навчальний процес обчислювальної техніки призвело до того, що найпростіші обчислення учні виконують за допомогою калькулятора. Це засвідчує, що учні загальноосвітніх навчальних закладів мають низьку техніку усних та письмових обчислень. А тому вважаємо за необхідне звернути увагу вчителів на цю проблему і пригадати прийоми усних і письмових обчислень, які доцільно використовувати у процесі вивчення математики в основній школі.

Метою статті є показати практичне застосування методів і найпростіших прийомів усних обчислень, які доцільно використовувати вчителям у процесі навчання математики.

Виклад основного матеріалу. Вивчення математики в загальноосвітніх навчальних закладах має три основні завдання:

- робити вклад у науковий світогляд учнів (теоретико-світоглядна мета);
- розвивати певні форми мислення (розвиваюча мета);
- передавати учням певні практичні вміння й навички, корисні в житті, у навчанні й у майбутній професійній діяльності (прагматична мета).

Чільне місце реалізації вказаних вище завдань належить як за програмою початкової школи, так і програмою з математики для 5-11 класів. Програмою з математики початкової школи передбачено «... забезпечити засвоєння дітьми загальних усних і письмових прийомів обчислення, формування міцних обчислювальних навичок» [7, с. 164].

Щодо програми для 5-11 класів, то «... курс математики 5-6 класів передбачає розвиток, збагачення і поглиблення знань учнів про числа і дії над ними... Понятійний апарат, обчислювальні алгоритми, графічні уміння і навички, що мають бути сформовані на цьому ступені вивчення курсу, є тим підґрунтям, що забезпечує успішне вивчення в наступних класах алгебри і геометрії, а також інших навчальних предметів, де застосовуються математичні знання» [6, с. 4].

Практика роботи в школі переконує, що вивчення математики ускладнюється без ґрунтовних умінь і навичок у галузі обчислень, а розвиток особистості уповільнюється. Недооцінка значимості усних обчислень і наступності в навчанні математики є одним із суттєвих недоліків у викладанні математики. Досвід переконує, що хто швидко рахує в умі, той як правило, ясно, логічно мислить, швидко сприймає інформацію та краще розвивається інтелектуально.

На думку В. Арістова, «усна лічба поглиблює і концентрує увагу учня, розвиває його оперативну пам'ять і мислення. Усна лічба впливає також і на якість мовлення...» [1, с. 5]. Для того, щоб швидко і впевнено виконувати дії в умі, не потрібно мати ні спеціальних знань, ні особливих математичних здібностей. У першу чергу, потрібно знати прийоми усних обчислень, тобто близько двох десятків найпростіших правил, а основне – систематично тренуватися в усних обчисленнях. Оскільки учні у позанавчальний час не приділяють увагу усним обчисленням, то надзвичайно важливо, щоб учитель початкової школи у 1-4 класах і вчитель математики у 5-6 класах на кожному уроці пропонували усну лічбу та усні обчислення. Такий підхід забезпечує активізацію пізнавальної діяльності учня, розвиток, зокрема, математичних здібностей, та особистості в цілому, підвищення ефективності уроків математики. Вказані вище проблеми є підставою для того, щоб розглянути методи та найпростіші прийоми усних обчислень, які доцільно використовувати вчителям у процесі навчання математики.

Розглянемо методологію використання усних обчислень у курсі математики загальноосвітніх навчальних закладів. Усні обчислення відіграють важливу роль у методичному плані, а саме:

- 1) вони сприяють актуалізації необхідних знань до вивчення нового матеріалу;
- 2) створенню проблемних ситуацій, розв'язання яких забезпечує мотивацію вивчення нової теми;
- 3) закріпленню знань і дають можливість швидко перевірити рівень засвоєння цих знань;
- 4) забезпечують підготовку до розв'язання складних задач;
- 5) формують творчу особистість.

Перевагою обчислювальної роботи є використання ефективних прийомів усних обчислень, які ґрунтуються на свідомому використанні особливостей окремих чисел.

Розглянемо деякі дидактичні методи та прийоми усних обчислень, які доцільно використовувати вчителям на уроках математики у процесі формування та розвитку творчої особистості школяра.

I. Методи, що спрощують додавання і віднімання.

1. Додавання методом «кореневих» чисел.

Іноді доводиться додавати числа, які групуються навколо одного і того ж «кореневого» числа.

$$57+54+53+55+54+52+54+50 =$$

Помічаємо, що всі числа близькі до 54. Всього необхідно додати вісім чисел. Суму знаходимо в такій послідовності:

1) Знаходимо суму «кореневих» чисел: $54 \cdot 8 = 432$;

2) Знаходимо суму відхилень кожного числа від «кореневого»;

Якщо відхилення більше від «кореневого» числа, то відхилення беремо із знаком «плюс»; якщо число менше за «кореневе» - із знаком «мінус». Для даного прикладу сума відхилень дорівнює: $3+0-1+1+0-2+0-4 = -3$.

3) Знаходимо суму: $432+(-3)=429$.

Примітка. Вибір «кореневого» числа не впливає на результат.

2. Використання при додаванні методу середнього числа.

Окремим випадком додавання з використанням «кореневого» числа є додавання чисел, які утворюють арифметичну прогресію. Обчислюючи трійки чисел ($27+30+33$), одне з яких менше другого на a , а третє більше другого також на a , зручно користуватися наступним правилом: достатньо помножити середнє число на число доданків ($30 \cdot 3 = 90$). Зауважимо, що правило справедливе для будь-якого непарного числа доданків. ($52+56+60+64+68 = 60 \cdot 5 = 300$).

3. Використання округлення чисел при додаванні і відніманні.

А) зміна одного доданка: $253 + 198 =$

$$198 + 2 = 200, 253 + 200 = 453, 453 - 2 = 451.$$

Б) зміна двох доданків: $253 + 198 =$

$$198 + 2 = 200, 253 - 2 = 251, 251 + 200 = 451.$$

В) зміна від'ємника: $759 - 397 = 397 + 3 = 400$, $759 - 400 = 359$, $359 + 3 = 362$.

Г) зміна від'ємника і зменшуваного: $759 - 397 = 759 + 3 = 762$, $397 + 3 = 400$, $762 - 400 = 362$.

4. Віднімання від чисел виду $a \cdot 10^n$.

При відніманні від числа виду $a \cdot 10^n$, користуються поняттям «доповнення числа».

Під доповненням даного числа будемо розуміти різницю між тим степенем числа 10, і самим числом. (Наприклад, доповнення числа 89 є: $100 - 89 = 11$). Під доповненням даного числа В до числа А будемо розуміти різницю $A - B$.

Наприклад. $4\ 000 - 2\ 238 =$

1) Віднімання починаємо із старшого розряду. Від числа, зображеного цифрою (або кількома цифрами) старшого розряду зменшуваного віднімаємо число, зображене цифрою старшого розряду від'ємника, збільшене на 1. ($4 - (2 + 1) = 1$).

2) Цифри кожного наступного розряду (крім останнього) знаходяться відніманням відповідної цифри від'ємника від 9. ($4\ 000 - 2\ 238 = 1\ 762^*$).

3) Останню цифру знаходимо відніманням останньої цифри від'ємника від 10. ($10 - 8 = 2$). Отже, $4\ 000 - 2\ 238 = 1\ 762$.

II. Методи, що спрощують множення.

2.1. Множення чисел, що знаходяться між 10 і 20.

Щоб помножити два числа, які знаходяться між числами 10 і 20 ($18 \cdot 14$), використовуємо формули $(10 + a)(10 + b) = 100 + 10(a + b) + ab = (10 + a + b)10 + ab = ((10 + a) + b) \cdot 10 + ab$.

$18 \cdot 14 = \dots$ 1) $18 + 4 = 22$; 2) $22 \cdot 10 = 220$; 3) $8 \cdot 4 = 32$; 4) $220 + 32 = 252$.

2.2. Знаходження добутків виду $(a + b)(a - b)$.

У даному випадку використовується формула скороченого множення

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2.$$

(Приклад. $69 \cdot 71 = (70 - 1)(70 + 1) = 4\ 900 - 1 = 4\ 899$;

$111 \cdot 89 = (100 + 11)(100 - 11) = 10\ 000 - 121 = 9\ 879$).

2.3. Множення двоцифрових чисел, що закінчуються 1.

Щоб помножити два числа, які закінчуються 1 ($41 \cdot 31$), використовуємо формулу $(10a + 1)(10b + 1) = 100ab + 10(a + b) + 1$.

$41 \cdot 31 = \dots$

1) $41 \cdot 31 = \dots 1$; 2) $4 + 3 = 7$; $41 \cdot 31 = \dots 71$; 3) $4 \cdot 3 = 12$; $41 \cdot 31 = 1271$.

2.4. Множення двох чисел з однаковим числом десятків, сума одиниць яких дорівнює 10.

Щоб перемножити два довільних числа, які відрізняються тільки цифрами одиниць, сума яких дорівнює 10, потрібно записати добуток числа десятків на наступне за ним натуральне число і приписати справа число, що дорівнює добутку одиниць множників.

$$(10a + b)(10a + (10 - b)) = 100a^2 + 100a - 10ab + 10ab + 10b - b^2 = a(a + 1) \cdot 100 + b \cdot (10 - b).$$

А) $67 \cdot 63 = \dots$ 1) $6 \cdot 7 = 42$; 2) $7 \cdot 3 = 21$; $67 \cdot 63 = 4\ 221$.

В) $134 \cdot 136 = \dots$ 1) $13 \cdot 14 = 182$; 2) $4 \cdot 6 = 24$; $134 \cdot 136 = 18\ 224$.

2.5. Множення чисел способом зміни множників.

Якщо один з множників збільшити і m разів, а інший множник зменшити в m разів, то добуток не зміниться.

А) $25 \cdot 24 = (25 \cdot 4)(24 : 4) = 100 \cdot 6 = 600$;

Б) $33 \cdot 18 = (33 \cdot 6)(18 : 6) = 198 \cdot 3 = 594$.

2.6. Множення на число виду $5 \cdot 10^n$.

Щоб помножити число на 5, якщо інший множник парний, необхідно парний множник поділити на 2, а множник 5 помножити на 2.

$$246 \cdot 5 = (246 : 2)(5 \cdot 2) = 123 \cdot 10 = 1\ 230.$$

Щоб помножити число на 5, якщо інший множник непарний, необхідно непарний множник помножити на 10, а результат поділити на 2.

$$257 \cdot 5 = 2\ 570 : 2 = 1\ 285.$$

Примітка. Множник 10^n не змінює алгоритму знаходження добутку.

2.7. Множення на число виду $25 \cdot 10^n$.

Щоб помножити число на 25, його необхідно помножити на 100, а результат поділити на 4.
 $1\ 232 \cdot 25 = 123\ 200 : 4 = 30\ 700$.

Щоб помножити число на 25, якщо воно ділиться на 4, то необхідно спочатку поділити це число на 4, а потім результат помножити на 100.

$$1\ 232 \cdot 25 = (1\ 232 : 4) \cdot (25 \cdot 4) = 307 \cdot 100 = 30\ 700.$$

2.8. Множення на число виду $125 \cdot 10^n$.

Щоб помножити число на 125, якщо воно ділиться на 8, то необхідно спочатку поділити це число на 8, а потім результат помножити на 1000.

$$16 \cdot 125 = (16 : 8) (125 \cdot 8) = 2 \cdot 1\ 000 = 2\ 000.$$

Щоб помножити число на 125, якщо воно не ділиться на 8, то необхідно це число помножити на 1 000, а потім поділити це число на 8.

$$166 \cdot 125 = (166 \cdot 1\ 000) : 8 = 166\ 000 : 8 = 20\ 750.$$

Примітка. Множник 10^n не змінює алгоритму знаходження добутку.

2.9. Множення на число виду 9, 99.

Щоб помножити ціле число на 9, достатньо відняти від першого множника число десятків збільшене на 1, і до одержаного результату приписати доповнення цифри одиниць першого множника до 10.

$$576 \cdot 9 =$$

– Число десятків першого множника збільшити на 1.

$$57 + 1 = 58$$

і відняти від першого множника

$$576 - 58 = 518;$$

– до одержаного результату дописати доповнення цифри одиниць першого множника до 10.

$$10 - 6 = 4.$$

$$576 \cdot 9 = 5\ 184$$

У відповідності із запропонованим правилом складаємо вираз:

$$((10a + b) - (a + 1)) \cdot 10 + (10 - b) = (10a + b) \cdot 9.$$

Щоб помножити ціле число на 99, необхідно від цього числа відняти число його сотень, збільшене на 1, і до одержаного результату дописати доповнення до 100 числа, утвореного двома останніми цифрами першого множника.

$$462 \cdot 99 = \dots$$

– від числа віднімаємо число його, збільшене на 1,

$$462 - (4 + 1) = 457;$$

– знаходимо доповнення числа, утвореного двома останніми, до 100.

$$100 - 62 = 38;$$

– дописуємо доповнення до попереднього результату:

$$462 \cdot 99 = 45\ 738.$$

Щоб помножити двоцифрове число на 99, достатньо до попереднього числа дописати доповнення до 100.

$$1) \ 78 \cdot 99 = 7\ 722. \ 2) \ 92 \cdot 99 = 9\ 108.$$

III. Методи, що спрощують ділення.

3.1 Ділення з використанням множення діленого і дільника на одне і те ж саме число.

$$A) \ 435 : 15 = \dots$$

Зручно домножити ділене і дільник на 2:

$$870 : 30 = 29.$$

$$B) \ 336 : 42 = \dots \ (336 : 6) : (42 : 6) = 56 : 7 = 8.$$

3.2. Методи, що спрощують піднесення чисел до квадрату.

Піднесення до квадрату чисел, що закінчуються на 25.

Щоб піднести до квадрату числа, що закінчуються на 25 (наприклад, 325^2) необхідно:

– До квадрату числа сотень ($3 \cdot 3$) додати половину числа сотень:

$$9 + 1,5 = 10,5;$$

– Одержаний результат помножити на 10:

$$10,5 \cdot 10 = 105;$$

– До одержаного добутку дописати 625.

$$325 \cdot 325 = 105\ 625.$$

Піднесення до квадрату чисел, що закінчуються на 75.

Щоб піднести до квадрату число, яке закінчується на 75 (наприклад, 975^2), потрібно:

– До числа сотень (9) при писати 5 (95) і одержане число помножити на число сотень, збільшене на 1 ($9 + 1$).

$$95 \cdot 10 = 950;$$

– До одержаного результату дописати 625.

$$975^2 = 950\ 625.$$

Піднесення до квадрату трицифрових чисел, що закінчуються на 5

Щоб піднести до квадрату трицифрове число, що закінчується на 5, крім відомого прийому, іноді використовують інший, який спрощує обчислення.

$$415^2 =$$

– Число, утворене цифрами десятків і одиниць, ділимо на 5: $15 : 5 = 3$.

– До числа сотень (4) дописуємо результат ділення на 5 (3) і одержане число множимо на число сотень: $43 \cdot 4 = 172$.

– До результату, одержаного в попередньому пункті, дописуємо квадрат числа, утвореного цифрами десятків і одиниць:

$$415^2 = 172\ 225.$$

Приклади. А) $245^2 = \dots$ Б) $435^2 = \dots$

$$1) 45 : 5 = 9; 2) 29 \cdot 2 = 58; 3) 45^2 = 2\ 025; 4) 245^2 = 60\ 025.$$

$$1) 35 : 5 = 7; 2) 47 \cdot 4 = 188; 3) 35^2 = 1\ 225; 4) 435^2 = 189\ 225.$$

Ми розглянули методи та найпростіші прийоми усних обчислень, які доцільно використовувати вчителям у процесі навчання математики. Вони мають показувати практичне застосування цих прийомів у житті та побуті. Досвід і практика роботи в школі переконують нас в тому, що учні, які володіють прийомами усних обчислень, на значно вищому рівні засвоюють алгебру та геометрію за базову загальноосвітню школу.

Висновки. Культура усної лічби є невід'ємною частиною загальнолюдської культури. Доцільне використання усних обчислень та обчислювальної техніки в навчальному процесі з математики формують особистість, яка здатна розв'язувати проблеми сучасності, тобто проблеми інформаційного суспільства.

Сформовані в учнів обчислювальні уміння і навички забезпечують інтелектуальний розвиток особистості та якісне засвоєння математики. Міцні навички усних обчислень допомагають учням глибоко усвідомити закони та властивості дій і творчо користуватися ними в процесі обчислень, вибираючи найефективніші прийоми їх виконання. Це має важливе значення для загального математичного розвитку учнів і формування їх як творчої особистості. Усні обчислення активізують мислення школярів, виховують увагу, зосередженість, сприяють розвитку кмітливості. Усний рахунок розвиває пам'ять, швидкість реакції, спостережливість, уважність, потребу у самоконтролі.

Уміння обчислювати усно має важливе значення в підготовці учнів до життя, до трудової діяльності.

Подальші напрямки дослідження. Обмежуючись обсягом статті, ми не пригадали виконання усних обчислень з наближеними числами. Учителі зможуть зробити це самостійно, а потім продовжити навчання учнів усних обчислень з наближеними числами у 7-9 класах. Ці прийоми можуть бути використані не лише на уроках алгебри та геометрії, але і на уроках фізики, трудового навчання тощо.

Література:

1. Арістов В.І. Усний рахунок – інтелектуальний вид спорту : практичний посібник / В.І.Арістов. – К. : Вид-во Європ. Ун-ту, 2008. – 87 с.
2. Гончар Р.Д. Устный счет и память / Р.Д.Гончар. – Донецк : Сталкер, 1998. – 195 с.
3. Катлер Э., Мак-Шейн Р. Система быстрого счета по Трахтенбергу / Э.Катлер, Р.Мак-Шейн ; пер. с англ. – М. : Просвещение, 1967. – С.9-43.
4. Липина И. Развитие логического мышления на уроках математики / И.Липина // Начальная школа. – 1999. – № 8. – С. 37–39.

5. Маслов П.П. Техника работы с цифрами / П.П.Маслов. – М. : Статистика, 1972. – 134 с.
6. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика. 5-12 класи. – К. : Ірпінь, 2005. – 65 с.
7. Програма для середньої загальноосвітньої школи. 1-4 класи. – К. : «Початкова школа», 2006. – С.161-186.
8. Шадрин Л.П. Торговые вычисления / Л.П.Шадрин. – М. : Экономика, 1986. – 139 с.

У статті розкриваються прийоми усних обчислень, доцільність їх використання та методичні особливості застосування на різних етапах уроку, які вчителі початкових класів і вчителі математики можуть використовувати в процесі формування особистості учня основної школи.

Ключові слова: прийоми усних обчислень, усний рахунок, обчислювальна культура, творча особистість.

В статье раскрываются приемы устных вычислений, целесообразность и методические особенности их применения на различных этапах урока, которые могут использовать учителя начальных классов и учителя математики в процессе формирования личности учащегося основной школы,

Ключевые слова: приемы устных вычислений, устный счет, вычислительная культура, творческая личность.

In this article the methods of oral calculations, the usefulness of their usage and methodological peculiarities of using them on different stages of a lesson are demonstrated. These methods can be used by the teachers of primary classes and math teachers in the process of formation pupils individuality in secondary school.

Keywords: methods of oral calculations, oral calculation, calculation culture, creative personality.