

УДК 372.851

Л. В. Гордєєва,  
О. М. Амброзьяк

Комунальний заклад освіти середня загальноосвітня школа № 3  
з профільними класами імені Миколи Островського  
м. Жовті Води Дніпропетровської області

## УСНИЙ РАХУНОК ЯК БАЗОВА СКЛАДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО БЛАГОПОЛУЧЧЯ УЧНІВ

*В роботі з'ясовано зміст поняття усний рахунок; розглянуто проблему формування математичної культури учнів; актуалізовано значення усного рахунку та особливості успішного навчання з врахуванням трьох основних складових навчального процесу під час вивчення математики. Зазначено теоретико - методичну базу для підготовки вчителя, надано рекомендації з підбірки завдань, які забезпечують розвивальні можливості рахунку без використання різних засобів. Висвітлено досвід щодо створення системи роботи з навчання усному рахунку в 5-11 класах в умовах школи адаптую чого навчання на основі диференційованого підходу. Розглянуто приклади застосування різних типів завдань творчого характеру виходячи з пропозицій авторів ідей, що сприяють розвитку методологічної функціональності особистості, її системного критичного мислення, володіння технікою рефлексивного самопізнання, високою процесуальною спроможністю усного рахунку. Визначено формування математичної культури як однієї із головних умов інтелектуального благополуччя учнів під час проходження ЗНО з математики.*

**Ключові слова:** усний рахунок, математичний інтерес, обчислювальна культура, творчість, розвиток уваги, прийоми усного рахунку.

**Постановка проблеми.** Усний рахунок – це математичні обчислення, які здійснюються без допомоги додаткових пристроїв (комп'ютера, калькулятора, рахівниці та інше) та пристосувань (ручки, олівця, паперу та інше). Поставлена часом дилема (з одного боку наявність калькулятора, що атрофує бажання учнів рахувати усно, з іншого – необхідність запам'ятовування в нашу цифрову еру багато паролей (e-mail на комп'ютері, коди автоматизації на сайтах, пін-коди банківських карток) [18] вимагає від вчителя системної роботи з формування в учнів навичок усного рахунку. Тобто, це один із орієнтирів у викладанні математики, оскільки, з одного боку, здатність рахувати усно забезпечує оперативне вирішення поставленого арифметичного завдання, з другого – вчить організовувати себе в різних життєвих ситуаціях, з третього – тренує пам'ять і зосередженість. Це довів на власному прикладі професор математики Яков Трахтенберг, який за чотири довгих роки в концтаборі Освенцім, щоб не зійти з розуму від безвиході, розробив і удосконалив свою математичну систему усного рахунку [6]. Пізніше, американські лікарі підтвердили: в ході медичних досліджень, що при регулярних вправах на розрахунок «в голові», запускаються процеси, що суттєво покращують пам'ять і здатність концентруватися навіть у дітей з особливими потребами. Це особливо важливо у підлітковий період, зазначала автор книги для дітей «Миттєва математика» Анна Кутлер.

**Аналіз актуальних досліджень.** Інтелектуальне благополуччя в певній мірі залежить від того, наскільки повно дитина оволодіє різними навичками усного рахунку. Минуле століття дало цілу низку цікавих робіт, які розкривають актуальність усного рахунку у дитинстві, оскільки здатність швидкого обчислення називають даром «вихованим», тобто, набутим у результаті систематичних вправ: Рачинський С.А.

«1001 задача для умственного счёта: Пособие для учителей сельских школ» (1899) [14], Меленьтьев В.В. «Швидкі і усні розрахунки» (1930) [8], Перельман Яків «Швидкий рахунок. Тридцять простих прийомів усного рахунку» (1941) [12], Гольдштейн Д.М. «Техніка швидких обрахунків» (1948) [4], Катлер Е. і Мак-Шейн Р. «Система швидкого обрахунку за Трахтенбергом» (1967) [6], Фаермарк Д.С. «Задача прийшла з картини» (1974) [19], Сорокін А.С. «Техніка рахунку (Методи раціональних обрахунків)» (1976) [16], тощо. Наше століття актуалізує необхідність навичок усного рахунку вже з позиції вивільнення часу та запобігання ранньої розумової ригідності: Посталовський І.З. «Тренувальні таблиці для автоматизації навичок усного рахунку» (2000) [13], Хендлі Білл «Рахуйте в умі як комп'ютер» (2006) [17], Герт Мітрінг «Свіжа голова з чемпіоном світу з усного рахунку» (2014) [10] та інші.

Сьогодні на часі актуалізуються навички усного рахунку школярів, як одного із засобів їх успішної соціалізації в майбутньому. Для цього потрібно не тільки забезпечити випускників певним запасом знань, але і сформувати такі якості, як індивідуальність, уміння творчо мислити та знаходити нестандартні розв'язання завдань. Школа повинна зорієнтувати учня на пізнавальну самостійність та математичну грамотність [2]. Герт Мітрінг у своїх інтерв'ю зазначає, що «Через невміння швидко рахувати в голові люди сьогодні втрачають здатність критично оцінювати результат обчислень. Так що елементарні знання математики дозволяють захистити себе і не стати жертвою різних банківських чи соціально-фінансових маніпуляцій» [10]. Підвищення обчислювальної культури в учнів на уроках та позакласних заняттях – шлях до їх позитивних результатів на ДПА, ЗНО, а головне – у подальшому житті.

Більшість учнів потерпають від того, що їм замало вільного часу. Адже уроки потрібно виконувати кожного дня, і це потребує багато часу та енергії. Значить, є лише один вихід: вчися економити його. Ось чому під час виконання завдання з математики використання усного рахунку є обов'язковим. Він викликає високу напругу мислення та концентрацію уваги. Ця напружена розумова діяльність може бути використана для формування в учнів стійких та глибоких математичних знань та умінь. Практика участі випускників школи у ЗНО з математики з 2008 року засвідчує неймовірну роль усного рахунку, так як під час тестування ймовірність використати калькулятор і таблиці зводиться до нуля, а час завжди обмежено.

Тому **мета нашої статті** – описати систему роботи з навчання усному рахунку в 5-11 класах.

**Виклад основного матеріалу.** У 5-му класі вчитель має визначити рівень навичок усного рахунку учнів, який отриманий у початковій школі [18], і вже за результатами планувати власну роботу у зазначеному напрямку. 5-й клас є базовим у використанні завдань на усний рахунок, бо саме в цьому віці діти перебувають в такій інтелектуальній напрузі, коли закладання основних прийомів усного обчислення пройдуть без великих зусиль. В цей час в учнів виявлена активізація пізнавальної діяльності, пам'яті, мовленнєвої компетентності [11], розвивається можливість сприймати на інформацію на слух, підвищується увага та швидкість реакції [5].

Якщо учень не володіє навичками додавання, віднімання, добутку та частки раціональних чисел, то це може стати причиною помилок при тотальному перетворенні виразів, при розв'язанні текстових задач, розв'язанні рівнянь та нерівностей, побудові графіків функцій [15].

Усний рахунок – це етап уроку, тому він має свої завдання [9], серед яких можна виділити такі: корекція певних навичок учня, які необхідні для їх самостійної пізнавальної діяльності на уроці; контроль вчителя за станом навченості; психологічна підготовка учня до сприйняття нового матеріалу; підвищення пізнавального інтересу.

При проведенні усного рахунку потрібно дотримуватися таких вимог, а саме: вправи для усного рахунку треба вибирати не стихійно, а цілеспрямовано; завдання повинні бути різними, але вони не повинні бути надлегкими або надскладними; тексти задач, вправ, креслення та записи, якщо вони потрібні, повинні бути завчасно приготовані; під час усного рахунку повинні працювати всі учні; кожен учень знає критерії, за якими буде проводитися оцінювання його відповіді; усні обчислення повинні відповідати темі та меті уроку та допомагати засвоювати новий або повторювати пройдений матеріал.

В залежності від цього вчитель визначає місце усного рахунку на уроці: якщо усні вправи потрібні для повторення матеріалу, формування обчислювальних навичок і є пропедевтикою нового матеріалу - то його краще провести на початку уроку. Якщо мета усного рахунку закріпити інформацію, отриману на уроці - то провести його потрібно після вивчення нового матеріалу.

Шкільні підручники з математики, алгебри та геометрії містять мінімум завдань для усного рахунку і не вражають нас своєю формою та змістом. Для дітей комплекс завдань повинен мати свою родзинку, бути цікавим [3; 7; 9]. Сьогодні ж, це стандартний набір завдань. Зі сторінок підручника зникли магічні квадрати, кросворди, ребуси та лабіринти. Тому, кожен вчитель шукає свій спосіб зацікавити дітей. Аналізуючи зміст сучасних підручників, пропоную теми, в яких можна використати усний рахунок:

**5 клас:** Дії зі звичайними, десятковими, періодичними дробами. Обчислення відсотків. Виконання дій з багатоцифровими числами.

**6 клас:** Дроби. Знаходження дроби від числа. Знаходження числа за значенням його дробової частини. Дії з раціональними числами.

**7 клас:** Запис числа в стандартному вигляді і дії з ними. Формули скороченого множення. Дії з многочленами та одночленами. Дії зі степенями. Графіки лінійної функції. Розв'язання простих лінійних рівнянь.

**8 клас:** Квадратні корені та їх властивості. Розв'язання квадратичних рівнянь. Теорема Вієта.

**9 клас:** Рівняння та нерівності. Перетворення графіків функцій. Прогресії.

**10 – 11 клас:** Тригонометричні формули. Тригонометричні рівняння та нерівності. Показникові рівняння та нерівності. Логарифми, логарифмічні рівняння та нерівності. Задачі на знаходження площ та об'ємів фігур.

У п'ятому класі дуже важливо, щоб учні засвоїли та використовували прийоми, які базуються на властивостях натуральних чисел. Потрібно це розпочати з повторення усної нумерації. Прийоми усних обчислень засвоюються більш свідомо [1], якщо вони супроводжуються записами на дошці або в зошиті.

Наприклад:

$$26 + 39 + 14 = (26 + 14) + 39;$$

$$48 - 29 - 18 = (48 - 18) - 29;$$

$$47 + 15 = (47 + 3) + 12;$$

$$106 - 59 = (106 - 56) - 3;$$

$$18 \cdot 29 = 18 \cdot (30 - 1) = 18 \cdot 30 - 18 \cdot 1 = 540 - 18 = 522.$$

Якщо хочете перевірити ряд натуральних чисел, то діти підкажуть варіанти дій, які характерні для вказаного результату.

Наприклад :

**1** – це число, яке при множенні саме на себе не змінюється.

**1** - це число, яке при відніманні від двох самого себе не змінюється.

**1** - це число, яке при відніманні двох послідовних чисел (від більшого – менше) не змінюється.

1 - це число, яке при діленні двох однакових чисел не змінюється .

1 - це число, яке характеризує площу квадрата із стороною 1.

Таку гру можна провести з кожним натуральним числом.

Ще один навчально – виховний аспект, який можна застосувати – це розвивати математичну мову дитини, або формувати мовленнєву компетентність учня.

Всім відомо, що діти з задоволенням виконують множення на 10, 100, 1000 і т. д. Використаємо це при множенні парних чисел на 5, 50, 500 і т. д. Наприклад :

$52 \cdot 5 = (52 \cdot (10 : 2)) = 52 : 2 \cdot 10 = 26 \cdot 10 = 260$ ;  $340 \cdot 50 = (340 : 2) \cdot 100 = 17000$ .

Можна таку дію зробити і з непарними числами:

$19 \cdot 50 = (18 + 1) \cdot 50 = 18 \cdot 50 + 1 \cdot 50 = 9 \cdot 100 + 50 = 950$ .

В цьому випадку у нас задіяний розподільний закон множення.

При діленні на 5, 50, 500 і т.д. все треба зробити у зворотному порядку: спочатку ділені подвоюємо, а потім ділимо на 10, 100, 1000 і т.д. Наприклад:  $125 : 5 = (125 \cdot 2) : 10 = 25$ ;  $3650 : 50 = (3650 \cdot 2) : 100 = 73$ .

Ці навички можна використати при множенні одночлена на многочлен та множенні многочленів, зведенні подібних доданків.

У шостому класі , при вивченні теми подільність чисел, учні повинні володіти технікою множення чисел:

на 1,5 ( до числа додати його половину),

на 5 ( помножити число на 10 та поділити на 2),

на 25 ( помножити число на 100 та поділити на 4),

на 11 ( $12 \cdot 11 = \overline{1(1+2)2} = 132$  ) ,

на 111 ( $36 \cdot 111 = \overline{3(3+6)(3+6)6} = 3996$ ).

на двоцифрові числа, записані однаковим цифрами:

$(14 \cdot 77 = (14 \cdot 11) \cdot 7 = \overline{1(1+4)4} \cdot 7 = 154 \cdot 7 = 100 \cdot 7 + 50 \cdot 7 + 4 \cdot 7 = 700 + 350 + 28 = 1078)$  ).

Якщо сума цифр двозначного числа більша за 10, то обчислення проводимо так:

$56 \cdot 11 = \overline{5(5+6)6} = \overline{(5+1)16} = 616$ .

При множенні трицифрових чисел на 11 використовують такий алгоритм:

$324 \cdot 11 = \overline{3(3+2)(2+4)4} = 3564$ .

Множення на 101, на 1001 зручно проводити таким чином:

$$\overline{ab} \cdot 101 = \overline{a\overline{b}a\overline{b}}, \quad \overline{abc} \cdot 1001 = \overline{abc\overline{a}bc\overline{a}bc}$$

Наприклад :  $34 \cdot 101 = 3434$  ;  $456 \cdot 1001 = 456456$ .

Якщо вам потрібно помножити двоцифрові числа, які закінчуються одиницею, то зробіть це так :  $\overline{a1} \cdot \overline{e1} = \overline{(ae)(a+e)1}$  .

Наприклад:  $41 \cdot 51 = \overline{(4 \cdot 5)(4+5)1} = 2091$ .

Формули скороченого множення зручно використовувати:

- при зведенні числа до квадрата

$(21^2 = (20 + 1)^2 = 20^2 + 2 \cdot 20 \cdot 1 + 1^2)$ ,

- при множенні чисел

$(196 \cdot 204 = (200 - 4)(200 + 4) = 200^2 - 4^2 = 39984)$ .

Під час вивчення теми « Квадратні рівняння » доцільно познайомити не тільки з теоремою Вієта, а й властивостями, які дають можливість усного знаходження коренів рівняння  $ax^2 + bx + c = 0$  :

якщо сума коефіцієнтів квадратного рівняння дорівнює нулю, то один із коренів рівняння дорівнює 1, а другий можна знайти за формулою  $x = -\frac{c}{a}$  ;

якщо ж сума першого та третього коефіцієнтів дорівнює другому  $a + c = b$ , то один із коренів рівняння дорівнює  $-1$  , а другий можна знайти за формулою  $x = -\frac{c}{a}$  .

Наприклад: знайти корені квадратного рівняння:

1)  $5x^2 - 4x - 1 = 0$ .  $5 + (-4) + (-1) = 0$ .

Корені квадратного рівняння  $1$  та  $-\frac{1}{5}$ .

2)  $5x^2 + 4x - 1 = 0$ .  $5 + (-1) = 4$ .

Корені квадратного рівняння  $-1$  та  $\frac{1}{5}$ .

Ці способи розв'язання квадратних рівнянь можна використати при знаходженні коренів показникового, логарифмічного рівняння, та при розв'язанні тригонометричних рівнянь, які можна звести до алгебраїчного, використавши заміну функції.

На уроках усний рахунок можна використати в таких формах: математичний диктант, графічний диктант, ланцюжки обчислень та різні дидактичні ігри («Лото», «Доміно», загадки, кросворди тощо). Під час контролю знань доцільно використати тести, які склали самі учні. Вони, як ніхто другий, можуть дібрати варіанти правильних і неправильних відповідей, врахувавши всі можливі помилки, які допустить учень. А якщо вчитель зможе допомогти їм скласти комп'ютерну програму для такої перевірки, то самі незацікавлені в математиці учні будуть першими його помічниками.

У нашому повсякденному житті використання телепрограм, Інтернету, комп'ютерних програм сформуло новий тип інформації, яка називається екранною культурою. Щоб досягти максимального ефекту на уроці математики, однією з найбільш вдалих форм підготовки та проведення усного рахунку може стати мультимедійна презентація. За допомогою слайдів цікаво організувати математичні розминки та самоперевірку, продемонструвати приклади, ланцюжки для усного рахунку, розв'язання задач за готовими малюнками. Використання комп'ютерної презентації оптимізує темп роботи учнів та підвищує емоційне сприйняття.

Також необхідно створити на уроці ігрову пізнавальну діяльність, в результаті чого усний рахунок приймає характер навчальної гри, яка у більшості дітей підвищує мотивацію учбової діяльності. Крім того, під час такої діяльності у дітей формується просторове та логічне мислення.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Підсумовуючи все вищезазначене, хочу ще раз наголосити, що на сьогоднішній день існують різні методики, які допомагають навчитися швидко рахувати усно. Вивчивши багато підходів до вироблення такої навички, виділяю три її основні складові:

1. Здібності. Здатність концентрувати увагу і вміння утримувати в короткостроковій пам'яті кілька речей одночасно. Схильність до математики, логічного мислення.

2. Алгоритми. Знання спеціальних алгоритмів і вміння оперативно підібрати потрібний, максимально ефективний алгоритм в кожній конкретній ситуації.

3. Тренування і досвід, значення яких для будь-якого досвіду ніхто не відміняв. Постійні тренування і поступове ускладнення вирішуваних завдань і вправ дозволять поліпшити швидкість і якість усного рахунку учнів.

Потрібно зазначити, що третій фактор має ключове значення. Не володіючи необхідним досвідом, випускники не зможуть повноцінно користуватися швидким рахунком, навіть якщо знають найзручніший алгоритм.

Результати роботи за показниками ЗНО з математики доводять можливість формування математичної культури на основі систематичного використання усних вправ на уроках. На сьогодні поширення набуває японська система «усний рахунок Соробан», яка сприяє оперуванню обох півкуль мозку. Тобто, використанні усного рахунку буде актуальним при викладанні математики і надалі.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Автайкина А. К. Некоторые формы организации устного счёта / А.К. Автайкина // Математика в школе. – 1991. – № 3. – С. 21-23.
2. Борткевич Л. К. Повышение вычислительной культуры учащихся / Л.К. Борткевич // Математика в школе. – 1995. – № 5. – С. 13-19.
3. Гельфан Е. М. Арифметические игры и упражнения. / Е.М. Гельфан. – М.: Просвещение, 1968. – 112 с.
4. Гольдштейн Д. Н. Техника быстрых вычислений. / Д.Н. Гольдштейн. – М.: «Учпедгиз», 1948.
5. Гришаева А.Г. Методические аспекты применения приемов устного счета на уроках математики в 5-6 классах / А.Г. Гришаева. – Вып. № 8 (24). – 2013. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-aspekty-primeneniya-priemov-ustnogo-scheta-na-urokah-matematiki-v-5-6-h-klassah>
6. Катлер Э. Система быстрого счета по Трахтенбергу. / Э. Катлер, Р. Мак-Шейн. – М.: Просвещение, 1967. – 136 с.
7. Котов А.Я. Вечера занимательной математики. Пособие для учителей. / А.Я. Котов. – М.: Просвещение, 1980.
8. Мелентьев П. В. Быстрые и устные вычисления. / П.В. Мелентьев. – М.: «Гостехиздат», 1930.
9. Минаев С. С. Вычисления на уроках и внеклассных занятиях по математике. / С.С. Минаев. – М.: Просвещение, 1983.
10. Митринг Герт. Свежая голова с чемпионом мира по устному счету. / Герт Митринг. – М.: Попурри, 2014. – 208 с.
11. Минский Е.М. От игры к знаниям: Развивающие и познавательные игры младших школьников. Пособие для учителей. / Е.М. Минский. – М.: Просвещение, 1992. – 192 с.
12. Перельман Яків. Швидкий рахунок. Тридцять простих прийомів усного рахунку. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.litmir.co/br/?b=135733>
13. Посталовский И.З. Тренировочныетаблицы для автоматизации навыка усного счета/сер Педагогическая технология XXI века. / И.З. Посталовский. – Вып. 9. – Одесса: Друк, 2000. – 52 с.
14. Рачинский С.А. 1001 задача для умственного счёта: Пособие для учителей сельских школ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://bookmate.com/reader/iy4Nhh6kr>
15. Ройтман П. Б. Повышение вычислительной культуры учащихся / П.Б. Ройтман, С.С. Минаев, Н.С. Прокофьева. – М.: Просвещение, 1985. – 48 с.
16. Сорокин А.С. Техника счета (Методы рациональных вычислений). / А.С. Сорокин. – М.: Знание, 1976. – 119 с.
17. Хэндли Б. Читайте в уме как компьютер. / Б. Хэндли. – Минск: Попурри, 2006. – 352с.
18. Фаддейчева Т.И. Обучение усным вычислениям. / Т.И. Фаддейчева. // Начальная школа. – 2003. – №10. – С. 66-69.
19. Фаермарк Д.С. Задача пришла с картины. – М.: Наука, 1974. – 163 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://padaread.com/?book=49190&pg=2>

Надійшла до редакції 28.10.2015

**Гордеева Л.В., Амброзяк О.Н. Устный счет как базовая составляющая математической культуры и интеллектуального благополучия учащихся.**

*В работе раскрыто содержание понятия устный счет; рассмотрена проблема формирования математической культуры учащихся; актуализировано*

значение устного счета при изучении математики и особенности его успешного использования с учетом трех основных составляющих учебного процесса. Предложена теоретико - методическая база для подготовки учителя, даны рекомендации по подборке заданий, обеспечивающих развивающие возможности счета без использования различных средств. Освещен опыт по созданию системы работы по обучению устному счету в 5-11 классах в условиях школы адаптирующей педагогики на основе дифференцированного подхода. Рассмотрены примеры применения различных типов задач творческого характера, исходя из предложений авторов идей, способствующих развитию методологической функциональности личности, ее системного критического мышления, владение техникой рефлексивного самопознания, высокой процессуальной способностью устного счета. Определено формирование математической культуры, как одного из важных условий интеллектуального благосостояния учащихся при прохождении ВНО по математике.

**Ключевые слова:** устный счет, математический интерес, вычислительная культура, творчество, развитие внимания, приемы устного счета.

**Gordeeva L., Ambroziak A. Verbal calculation as a basic component of mathematical culture and intellectual well-being of students.**

*The work determines the meaning of verbal calculation as a basic component of mathematical culture and intellectual well-being of students. It considers the problem of formation of students' mathematical culture. The work stresses the topicality of the problem of importance of verbal calculation and features of successful learning taking into account three main components of the educational process in learning mathematics. The article indicates theoretical - methodological basis for teacher training and gives recommendations from the selection of the tasks that provide developing opportunities of calculation without using various means. The work highlights the experience in developing of the training verbal calculation system in grades 5-11 in schools with adapting training based on a differential approach. The article consider the examples of the use of different types of creative tasks basing on the proposals of the authors of the ideas that favour the development of methodological functionality of a personality, his or her critical thinking, using of the technique of reflective self cognizance, high capacity of verbal calculation. The work determines the formation of mathematical culture as one of the main conditions of the intellectual well-being of students during their testing at the External Independent Assessment in mathematics.*

**Key words:** verbal calculation, interest in Mathematics, calculating culture, creativity, development of attention, techniques of verbal calculation.

**УДК 371.3:51**

**Т. О. Пучковская**

ГУО «Минский городской институт развития образования»,  
г. Минск, Беларусь

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТРАТЕГИИ АКТИВНОЙ ОЦЕНКИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ**

*В статье обосновывается значимость компетентностного подхода в современной образовательной практике. Подчеркивается, что компетентность считается интегральной характеристикой успешности учебной деятельности. Отмечается, что развитие компетенций в большей степени осуществляется за счет процессуальной стороны обучения и первостепенную роль в этом играют активные*