

УДК 371.512

## МЕТОДИ ПІДСУМКОВОГО УЗАГАЛЬНЕННЯ ЗМІСТОВОЇ ЛІНІЇ ФОРМУВАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ НАВИЧОК В СТАРШІЙ ШКОЛІ

Фертюк Ольга

**Науковий керівник: доктор іст. наук, професор Ріжняк Р.Я.**

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені*

*Володимира Винниченка, м. Кропивницький, Україна*

*У статті висвітлюються результати огляду основних методичних прийомів проведення підсумкового узагальнення змістовної лінії формування обчислювальних навичок в старшій школі. Проведений аналіз різноманітних підходів до узагальнення і систематизації обчислень в старших класах для успішного засвоєння учнями шкільного навчального матеріалу. В статті робиться висновок про те, що узагальнення формування обчислювальних навичок в старшій школі є перспективним напрямком подальших науково-педагогічних досліджень.*

**Ключові слова:** *змістова лінія, узагальнення, математична компетентність, обчислювальні навички.*

### **Methods of summarizing the meaningful line of computational skills formation in high school**

**O. Fertyuk**

**Scientific supervisor: doctor of historical sciences, professor Rizhniak R.Ya.**

*The Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University,*

*Kropyvnytskyi, Ukraine*

*The article the results of the review of the basic methodical methods of carrying out the final generalization of the meaningful line of forming computing skills in high school are highlighted. The analysis of various approaches to generalization and systematization of calculations in the upper classes for successful mastering of school educational material by students is carried out. The article concludes that generalizing the formation of computing skills in high school is a promising direction for further scientific and pedagogical research.*

**Key words:** *content line, generalization, mathematical competence, computational skills.*

**Постановка проблеми.** Зміни, які відбуваються в нашій країні та суспільстві тісно пов'язані з необхідністю реформування та удосконалення системи освіти. Кожного дня виникають нові види професійної діяльності.

Зміни характеру праці вимагають мобільності, професійного вдосконалення. Сучасний ринок праці потребує висококваліфікованих фахівців з логічним мисленням, які є всебічно розвиненими, з творчим підходом до справи.

Основи якостей дорослої людини закладаються саме в загальноосвітніх навчальних закладах. Тому перед школою ставлять завдання не тільки озброїти школярів знаннями, але й навчити їх застосовувати на практиці, проявляти пізнавальний інтерес. Навчання має характерний внесок в розвиток основних психічних функцій учнів, сприяючи розвитку швидкості мислення, уваги, пам'яті. Обчислення – основа для формування вміння користуватися алгоритмами, логічними міркуваннями.

Обчислювальні навички потрібні, як в повсякденному житті, так і в навчанні. Ні один приклад, жодну задачу з математики, фізики, хімії не можна розв'язати, не оволодівши основними методами обчислень.

Актуальність даної теми нашого дослідження підтверджується, з одного боку, великим інтересом до даної теми в методиці викладання, а з іншого боку, її недостатньою розробленістю. Дослідження пов'язаних з даною темою містить як теоретичну, так і практичну значимість.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Виконаний нами аналіз методичної та психолого-педагогічної літератури свідчить, що різні аспекти формування та узагальнення обчислювальних навичок цікавили багатьох науковців, психологів, вчителів-методистів. Даним питанням були присвячені роботи В. Давидова, С. Ракова, Н. Стефанової, А. Осинського, С. Минаєвої, А. Столяра, М. Бантової, С. Істоміної. Автори зосередили свою увагу на таких загальних уміннях навчально-пізнавальної діяльності, як вміння узагальнювати, порівнювати, виділяти головне. У посібниках переконливо доводиться необхідність особливої організації процесу навчання математики, при якій мислення учнів розвивалося б не стихійно, а цілеспрямовано. Важливим фактором саме такої організації навчального процесу є результативність підсумкового узагальнення результатів навчальної діяльності учнів.

**Мета статті** полягає в тому, щоб розкрити методика підсумкового узагальнення формування обчислювальних навичок в старшій школі, обґрунтувати доцільність формування обчислювальних навичок, та їх узагальнення в старшій школі.

**Виклад основного матеріалу (результатів) дослідження.** Узагальнення грають найважливішу роль в процесі навчання. На думку Ш.І. Ганеліна наступність у навчанні – опора на пройдене, використання й розвиток в учнів знань, умінь і навичок, у результаті чого складаються різноманітні зв'язки, взаємодіють старі й нові знання, виникає система міцних і глибоких знань [3]. У багатьох роботах психологів показано, що узагальнення є важливим компонентом розумового розвитку учнів, що будь-яке, в тому числі і математичне узагальнення, спирається на зіставлення окремих випадків і поступове виділення загального, причому повинна бути забезпечена широка варіація несуттєвих ознак при інваріантності істотних.

Б.Г. Ананьєв звертає увагу на те, що наступність у навчанні й засвоєнні знань учнями передбачає становлення зв'язків між попередніми й новими знаннями, засвоєними на різних етапах навчання, а також між системами знань, які засвоюють паралельно на кожному щаблі навчання [1], [2]. Традиційна схема формування поняття (сприйняття – уявлення – поняття), розгортання матеріалу у викладанні (конкретні приклади порівняння – пошук закономірностей – абстрагування – формування – пошук – застосування), як правило, відповідає саме цьому типу узагальнення. Учні отримують велику кількість однорідних предметів, або розв'язують велике число однотипних вправ, порівнюють їх, знаходять спільні ознаки. Потім систематизують словесні визначення, приходять до абстракції, до поняття.

Розпочинаємо реалізацію методики узагальнення формування обчислювальних навичок в старшій школі мотивацією майбутньої діяльності, під час якої слід акцентувати увагу на тому, що багато понять в математиці взаємопов'язані, властивості одних понять переходять на інші. Учні важливо пояснити, щоб легше було засвоювати і запам'ятовувати матеріал, не

приписувати помилково властивості одного поняття іншому, полегшити собі «відкриття» властивостей поняття, пов'язаного з раніше вивченим, слід навчитися узагальнювати і конкретизувати поняття. Знання про спосіб узагальнення понять підкріплюються системою пізнавальних завдань, спрямованих на вироблення відповідних умінь. При викладі матеріалу укрупненими блоками в старших класах, при систематизації знань за минулі роки передові вчителі часто використовують спосіб узагальнення поняття як основу систематизації знань про поняття. У результаті такої систематизації знань учні не тільки опановують способом узагальнень понять, але і засвоюють основний принцип.

Розглянемо приклад розв'язування задач для узагальнення формування обчислювальних навичок:

**Приклад 1** (див. [7], вправа 1.039)

$$\text{Обчисліть: } \left( \frac{(3.2-1.7):0.003}{\left(\frac{29}{35}-\frac{3}{7}\right)\times 4:0.2} - \frac{\left(\frac{13}{20}-1.5\right)\times 1.5}{\left(2.44+1\frac{14}{25}\right)\times \frac{1}{8}} \right) : 62\frac{1}{20} + 1.364:0.124$$

$$\text{Запишемо даний вираз у вигляді: } \left( \frac{(3.2-1.7):0.003}{\left(\frac{29}{35}-\frac{3}{7}\right)\times 4:0.2} - \frac{\left(\frac{13}{20}-1.5\right)\times 1.5}{\left(2.44+1\frac{14}{25}\right)\times \frac{1}{8}} \right) : 62\frac{1}{20} +$$

$1.364:0.124 = (A - B):C + D$ , де:

$$A = \frac{(3.2-1.7):0.003}{\left(\frac{29}{35}-\frac{3}{7}\right)\times 4:0.2}; B = \frac{\left(\frac{13}{20}-1.5\right)\times 1.5}{\left(2.44+1\frac{14}{25}\right)\times \frac{1}{8}}; C = 62\frac{1}{20}; D = 1.364:0.124. \text{ Будемо}$$

обчислювати окремо вирази A, B, C, D:

$$A = \frac{(3.2-1.7):0.003}{\left(\frac{29}{35}-\frac{3}{7}\right)\times 4:0.2} \rightarrow \text{виконаємо дію у чисельнику дробу:}$$

$$(3.2 - 1.7): 0.003 = 1.5: 0.003 \rightarrow \text{переведемо наші десяткові дроби у звичайні(так зручніше виконувати операцію ділення): } 1.5: 0.003 = 1\frac{5}{10} : \frac{3}{1000} =$$

$$\frac{1\times 10+5}{10} : \frac{3}{1000} = \frac{15}{10} : \frac{3}{1000} = \dots \text{ (ділене множимо на число, обернене до дільника,}$$

$$\text{тут ділене - } \frac{15}{10} = \frac{3}{2}, \text{ дільник - } \frac{3}{1000}, \text{ обернене число до дільника - число } \frac{1000}{3})$$

$$= \dots = \frac{15}{10} \times \frac{1000}{3} = \frac{15\times 1000}{10\times 3} = 500.$$

Обчислимо знаменник:  $\left(\frac{29}{35} - \frac{3}{7}\right) \times 4: 0.2 = \dots$  виконаємо спочатку дію у

дужках:

$$\left(\frac{29}{35} - \frac{3}{7}\right) = \frac{29 \times 1 (\text{додатковий множник до першого дроби}) - 3 \times 5 (\text{додатковий множник до другого дроби})}{35 (\text{спільний знаменник})} =$$

$$\frac{29-15}{35} = \frac{14}{35} = \frac{2 \times 7}{5 \times 7} = \frac{2}{5}, \text{ маємо: } \frac{2}{5} \times 4: 0.2 = \frac{2}{5} \times 4: \frac{2}{10} = \frac{2}{5} \times 4: \frac{1}{5} = \frac{8}{5} \times \frac{5}{1} = 8. A = \frac{500}{8}$$

$$B = \frac{\left(1\frac{13}{20} - 1.5\right) \times 1.5}{\left(2.44 + 1\frac{14}{25}\right) \times \frac{1}{8}} \rightarrow \text{виконаємо дію у чисельнику дроби: } \left(1\frac{13}{20} - 1.5\right) \times$$

$$1.5 = \left(\frac{20 \times 1 + 13}{20} - 1\frac{5}{10}\right) \times 1\frac{5}{10} = \left(\frac{33}{20} - \frac{3}{2}\right) \times \frac{3}{2} = \left(\frac{33 \times 1 - 3 \times 10}{20}\right) \times \frac{3}{2} = \left(\frac{3}{20}\right) \times \frac{3}{2} = \frac{9}{40}$$

Обчислимо знаменник:

$$\left(2.44 + 1\frac{14}{25}\right) \times \frac{1}{8} = \left(\text{спробуємо перетворити дріб } 1\frac{14}{25} \text{ у десятковий.}\right)$$

$$1\frac{14}{25} = \frac{25 \times 1 + 14}{25} = \frac{39}{25} = 1.56 \text{ (отримали діленням в стовпчик 39 на 25).}$$

**Примітка.** В даних завданнях дітей слід акцентувати увагу не на бездумному виконанню операцій, а узагальнювати вміння завчасно розпізнавати зручні операції (оперувати числами).

$$\left(2.44 + 1\frac{14}{25}\right) \times \frac{1}{8} = (2.44 + 1.56) \times \frac{1}{8} = 4 \times \frac{1}{8} = \frac{1}{2}, \text{ а далі } B = \frac{\frac{9}{40}}{\frac{1}{2}} = \frac{9}{40} \times 2 = \frac{18}{40} = \frac{9}{20}.$$

$$D = 1.364: 0.124 = 1\frac{364}{1000}: \frac{124}{1000} = \frac{1000 \times 1 + 364}{1000}: \frac{124}{1000} = \frac{1364}{1000} \times \frac{1000}{124} = \frac{1364}{124} =$$

11 (користуємося ознаками подільності чисел або ділимо в стовпчик).

$$\text{Нарешті: } (A - B): C + D = \left(\frac{500}{8} - \frac{9}{20}\right): \frac{1241}{20} + 11 = \left(\frac{125}{2} - \frac{9}{20}\right) \times \frac{20}{1241} + 11 = \left(\frac{125 \times 10 - 9 \times 1}{20}\right) \times \frac{20}{1241} + 11 = \frac{1241}{20} \times \frac{20}{1241} + 11 = 1 + 11 = 12$$

**Відповідь: 12**

Слід також акцентувати свою увагу при узагальненні формування обчислювальних навичок в старшій школі на текстові задачі, які розглядаються в шкільному курсі математики з першого по одинадцятий клас. Текстові задачі сприяють свідомому засвоєнню навчального матеріалу, формують математичну

компетентність учнів. У початкових класах основним методом розв'язування задач є арифметичний.

Даний метод розвиває логічне мислення школярів, допомагає учням усвідомити залежність між величинами, та готує до наступного етапу – розв'язування задач алгебраїчним методом. Формуванню уміння розв'язувати текстові задачі сприяють системи задач, які забезпечують диференційований підхід до навчання математики. Починаючи з розв'язання задачі за визначеною темою, учні узагальнюють метод розв'язування задач певного типу, після чого застосовують метод розв'язування задач, тільки після цього можна переходити до нестандартних задач та задач підвищеної складності.

Текстові задачі сприяють формуванню в старшокласників таких математичних компетентностей: вміння застосовувати математику в реальному житті, вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати [5, с. 15], [6, с. 29].

У старшій школі змінюються функції текстових задач: поряд із навчальною, розвивальною, виховною функціями, на перший план виходять функції узагальнення і систематизації матеріалу; розвитку дослідницьких умінь учнів. Відповідно потребують вдосконалення форми, методи і засоби навчання розв'язуванню текстових задач учнів старшої школи [4].

**Приклад 2** (див. [7], вправа 13.022)

***На вступному екзамені з математики 15% абітурієнтів не розв'язали жодної задачі, 144 особи розв'язали задачі з помилками, а число тих, хто не розв'язав усі задачі правильно, відноситься до числа тих, хто не розв'язав жодної, як 5:3. Скільки абітурієнтів екзаменувалось з математики цього дня?***

*Розв'язання (I спосіб):*

*Позначимо за  $x$  – кількість людей, які екзаменувалися. Тоді не виконали жодної задачі –  $0,15x$  (15% за умовою) абітурієнтів. А виконали усі задачі –*

$$\frac{0.15x \times 5}{3} = 0.5x \times 5 = 0.25x$$

(ті хто виконали відносяться до тих, хто не виконав, як 5:3, а взагалі їх 15%)  
абітурієнтів. Далі:  $0.15x + 144 + 0.25x = x$

$$0.15x + 144 + 0.25x = x \text{ (за умовою)}$$

$$0.4x - x = -144$$

$$-0.6x = -144$$

$$0.6x = 144$$

$$x = \frac{144}{0.6} = \frac{144}{\frac{6}{10}} = \frac{144 \times 10}{6} = 240.$$

**Відповідь: 240 абітурієнтів**

II спосіб. Якщо кількість тих абітурієнтів, які виконали завдання відноситься до кількості тих абітурієнтів, які не виконали завдання як 5:3, а взагалі їх 15%, то тоді  $15:3 \times 2 = 25\%$  – кількість тих, хто виконав завдання. (Перевірка  $25:15=5:3$ ). Далі  $25+15=40$ ,  $100-40=60\%$  – кількість абітурієнтів, які виконали завдання із помилками. І нарешті:

$$60\% - 144$$

$$100\% - x$$

Пропорція – добуток крайніх членів пропорції дорівнює добутку її середніх членів, тобто  $x = \frac{144}{0.6} = \frac{144}{\frac{6}{10}} = \frac{144 \times 10}{6} = 240$

**Відповідь: 240 абітурієнтів.**

Навчити школярів узагальнювати сформовані уміння можна, постійно впроваджуючи їх у виконанні навчальних завдань на застосування різних прийомів узагальнення після засвоєння операційного складу цих прийомів. Тому після розв'язання конкретного завдання доцільно запропонувати учням завдання на її узагальнення. Тут важливо, що школярі підводяться до розуміння того, як формулюються наукові проблеми. Знаючи прийоми узагальнення, учні можуть встановлювати зв'язки між теоремами, висувати гіпотези. Необхідний стрибок їх розумової діяльності – перехід від конкретного до загального.

**Висновки та перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження.**  
Ми розкрили основні закономірності підсумкового узагальнення формування

обчислювальних навичок в старшій школі, з'ясували особливості організації навчального процесу.

Для прикладу наведено розв'язування двох задач, які можна використати вчителю математики, студенту практиканту на уроках узагальнення і систематизації.

Для апробації розробленої методики було проведено організаційну роботу та проведено експериментальні заняття щодо вивчення та використання обчислювальних навичок в старшій школі в процесі узагальнення функціональної лінії на завершальній стадії вивчення математики в загальноосвітній школі.

### **Список використаної літератури**

1. Ананьев Б.Г. О преемственности в обучении / Б.Г. Ананьев // Советская педагогика. – 1953. – № 2. – С. 23–25.
2. Ананьев, Б. Г. О проблемах современного человекознания. – 2-е изд / Б. Г. Ананьев. – СПб.: Питер, 2001. – 272 с.
3. Ганелин Ш. И. Преемственность в учебно-воспитательной работе в 4-5 классах / под. ред. А. К. Бушли / Известия. Вып. 72. – М.; Л., 1955. – С. 14.
4. Михайленко Л. Ф. Розв'язування текстових задач як засіб формування математичної компетентності старшокласників /Л. Ф. Михайленко, М.Б.Ковальчук // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. наук. праць. – Вип.46.– Київ-Вінниця, 2016. – С.65–69.
5. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ : монографія / С. А. Раков. – Х.: Факт, 2005. – 360 с.
6. Кушнір В.А., Кушнір Г.А., Ріжняк Р.Я. Інноваційні методи навчання математики // Навчально-методичний посібник. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2008. – 148 с.
7. Збірник задач з математики для вступників до вузів / В.К. Єгерев, В.В. Зайцев та ін.; за ред. М.І. Скнаві. – Київ: Вища школа, 1992. – 445 с.