

Т. А. ВАКАЛЮК

**АКТИВІЗАЦІЯ ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ  
ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ЗАДАЧ НА ЦИКЛ З ПАРАМЕТРОМ**

*У статті розглянуто особливості розвитку мислення учнів старшого шкільного віку, що включають у себе обов'язкове доведення тверджень, перехід від загального до конкретного та навпаки, розгляд знань не як окремих явищ, а як систему знань. Також висвітлено основні питання підвищення продуктивності та ефективності логічного мислення старшокласників. Розглянуто основні принципи активізації цього типу мислення в учнів загальноосвітньої школи, у тому числі на уроках інформатики засобами розв'язування задач на цикл з параметром мовою Паскаль.*

**Ключові слова:** логічне мислення, активізація, програмування, цикл з параметром.

Т. А. ВАКАЛЮК

**АКТИВИЗАЦИЯ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ ВО  
ВРЕМЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА ЦИКЛ С ПАРАМЕТРОМ**

*В статье рассмотрены особенности развития мышления учеников старшего школьного возраста, которые включают обязательное доведение утверждений, переход от общего к конкретному и наоборот, рассмотрение знаний не как отдельных явлений, а как систему знаний. Также отражены основные вопросы повышения производительности и эффективности логического мышления старшеклассников. Рассмотрены основные принципы активизации этого типа мышления у учеников общеобразовательной школы, в том числе на уроках информатики средствами решения задач на цикл с параметром.*

**Ключевые слова:** логическое мышление, активизация, программирование, цикл с параметром.

T. A. VAKALYUK

**ACTIVATION OF LOGICAL THOUGHT OF SENIOR PUPILS WHILE SOLVING  
SUMS ON A CYCLE WITH A PARAMETER**

*The features of thought development of senior pupils, which include the obligatory proof of statements, transition from general to concrete and vice versa, consideration of knowledge not as the separate phenomena, but as system of knowledge, are considered in the article. The basic questions of increase of the productivity and efficiency of logical thought of senior pupils are also reflected. Basic principles of its activation are considered in the pupils of elementary school, including at the lessons of informatics by facilities of solving sums on a cycle with a parameter by Paskal language.*

**Keywords:** logical thought, activation, programming, cycle with a parameter.

В сучасному світі особливого значення надається вихованню гуманної та творчої дитини, здатної креативно підходити до розв'язування задач і прикладів. Сучасна система педагогічної освіти покликана забезпечити творчий та розумовий розвиток школярів та надати можливість кожній дитині самореалізуватися у різноманітних сферах життя.

У старшокласників (у психології цей період характеризується як ранній юнацький вік) закріплюються та набувають подальшого розвитку психічні властивості особистості, набуті нею у середній школі (підлітковий вік). На нашу думку, одним із важливих аспектів психічного розвитку учня в юнацькому віці є інтелектуальне дозрівання, в якому найважливіша частина – розвиток мислення.

У старших класах загальноосвітньої школи у процесі навчання виникають сприятливі умови для того, щоб учні могли переходити до більш вищих рівнів абстракції, узагальнюючого та систематичного мислення, що сприяє ґрунтовному оволодінню логічними операціями. Внаслідок чого наукові поняття вже є не лише предметом вивчення, а й інструментом пізнання чогось нового – знання переходять у систему знань.

Учням старших класів дедалі важливішим стає наукове доведення тверджень та положень, істинність яких обґрунтовано не фактами, а логічними умовиводами (доказами). Також для старшокласників характерним є пошук наукових пояснень деяких явищ, у тому числі виведення з деякого загального закону частинних випадків або з частинних випадків – певну закономірність. А це, відповідно, розвиває здатність міркувати, пояснювати свої судження, будувати логічні умовиводи, доводити правильність тверджень. Внаслідок чого процес мислення стає більш продуктивним [1, с. 124].

Основною відмінністю розвитку саме логічного мислення є нове бачення співвідношень гіпотетичного і можливого, реально існуючого і потенційно можливого [2, с. 34], останні з яких поступово міняються своїми ролями. Це призводить до кардинальних змін в орієнтуванні школяра у його відношенні до пізнавальних завдань: розглядається сукупність гіпотез, серед яких ті, що не підтверджуються фактами та доведеннями, відкидаються, а ті, що все ж таки підтвердились, підлягають розгляду. Вказаний спосіб логічного мислення можна віднести до дедуктивно-гіпотетичного, який стає можливим (на уроках вивчення математики, інформатики тощо) завдяки тому, що окремі операції тепер розглядаються як єдина цілісна система.

Відомий учений Л. Жоанно встановив, що учні 13–14 років, у яких тільки починається складатися уявлення про формальні операції, ще неспроможні розв'язувати математичні задачі без опори на певний наочний матеріал (малюнки, креслення, фішки) [3, с. 154]. Учні старшого шкільного віку вже мають можливість розв'язувати такі задачі, але за умови, що вони мають відповідний багаж знань, умінь та навичок.

Специфіка мислення старшокласників полягає в тому, що учні, як правило, переконані (не завжди обґрунтовано) у своїй правоті при виконанні логічних доведень, висловленнях своїх тверджень, що проявляється у суперечках з однолітками [2, с. 87].

Характерним для розвитку логічного мислення в учнів 10–11 класів є подальше поповнення багажу міцно закріплених знань, умінь та навичок, методів розумової роботи, за допомогою яких набуваються знання. Формування цих умінь залежить також від методів навчання, причому їх несформованість ускладнює процес навчання та набування знань, а от наявність їх – досить важлива умова успіху навчальної діяльності учнів, у тому числі прагнення до самоосвіти.

Щодо підвищення продуктивності та ефективності розумової діяльності учнів, зокрема старшокласників, то, на нашу думку, воно залежить від уміння керувати такими етапами мислення, як постановка мети, створення оптимальної мотивації, включення образних і символічних компонентів, використання можливостей понятійного мислення, а також оцінка результату.

Значущим моментом активізації мислення є створення і зміцнення мотивації, що виражається у переформулюванні методів (технологій) вирішення конкретних задач. Важливим етапом розв'язання задачі є уміння її конкретизувати, вирішувати складну задачу покроково, зводячи вихідну задачу до більш простої (яку посилено розв'язати), а після завершення переходити до більш абстрактної постановки. Для активізації здатності виділяти принцип вирішення і переносити його з конкретної задачі на широкий клас інших задач корисно вирішувати одну і ту ж задачу кількома способами.

Перш ніж писати код програми розв'язання задачі з програмування, потрібно шляхом логічних умовиводів на основі відомих законів, формул та залежностей побудувати алгоритм розв'язку задачі (що потребує застосування логічного мислення). Це сприяє активізації логічного мислення та дозволяє інтенсифікувати процес навчання і засвоєння знань, умінь і навичок школярами. Тому доцільно розглянути конкретні приклади застосування циклу з параметром до розв'язування задач.

Наведемо розв'язки таких задач у вигляді блок-схем, кодів програм мовою Pascal з відповідними коментарями.

**Задача 1.** Вивести в 9 стовпчиків усі чотиризначні числа-паліндроми (числа, які читаються зліва направо і справа наліво однаково, наприклад, 1221, 3553) [4, с. 45].

Для вирішення цієї задачі потрібно переглянути всі чотирицифрові числа від 1000 до 9999, та, розглядаючи кожне число окремо, відділяємо всі чотири цифри і перевіряємо, чи перша і четверта та друга і третя цифри відповідно рівні. Якщо умова виконується, то виводимо це число на екран (рис.1).

```

var i, a, b, c, d, k : integer;
begin
  k:=0;
  for i:=1000 to 9999 do          {Задаємо цикл від 1000 до 9999, тобто}
  begin                          {пробігаємо всі чотиризначні числа}
    a:=i div 1000;              {відділяємо першу цифру}
    b:=(i div 100) mod 10;      {відділяємо другу цифру}
    c:=(i div 10) mod 10;       {відділяємо третю цифру}
    d:=i mod 10;                {відділяємо четверту цифру}
    if (a=d) and (b=c) then     {перевіряємо чи 1-а і 4-а та 2-а і 3-я цифри рівні}
    begin
      write(i:5);               {якщо число паліндром, то виводимо на екран}
      k:=k+1;                   {встановлюємо лічильник виведених чисел}
      if k mod 9 =0 then writeln; {якщо вивели 9 чисел переходимо}
    end;                         {на наступний рядок}
  end;
end.

```

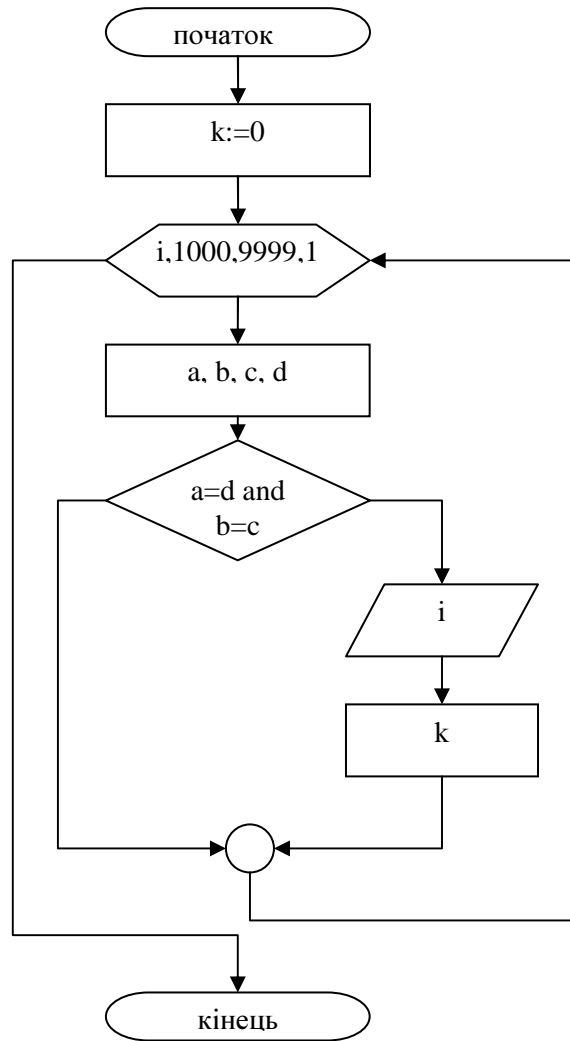


Рис. 1.

**Задача 2.** N-кутник задано координатами своїх вершин, які вводяться по черзі за годинниковою стрілкою. Обчислити його площу, використовуючи векторний добуток [4, с. 45].

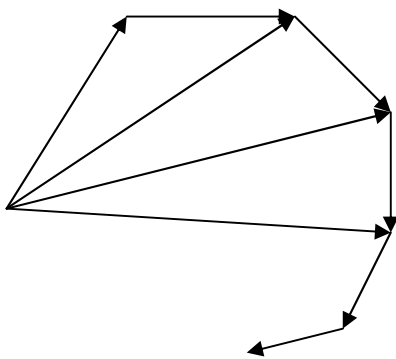


Рис. 2

Розіб'ємо багатокутник на трикутники, як показано на рис. 2. Площа кожного такого трикутника буде рівна векторному добутку, поділеному на 2 [4, с. 49]). Знайшовши всі такі площі та додавши їх, отримаємо площу багатокутника.

Для наочності розглянемо площу одного такого трикутника.

Нехай три вершини такого трикутника (на рис. 2 відповідно 1, 2 і 3 – вершини) мають попарно координати  $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$ . Подамо наш трикутник як такий, що утворений двома векторами, які виходять з однієї точки:  $a=(a_x, a_y, a_z)$ ,  $b=(b_x, b_y, b_z)$ , де  $a_x=x_2-x_1$ ;  $a_y=y_2-y_1$ ;  $a_z=0$ ;  $b_x=x_3-x_1$ ;  $b_y=y_3-y_1$ ;  $b_z=0$ . Як відомо, площа

трикутника буде обчислюватись за формулою [4, с. 49]:

$$S = \frac{1}{2} \sqrt{\begin{vmatrix} a_y & a_z \\ b_y & b_z \end{vmatrix}^2 + \begin{vmatrix} a_x & a_z \\ b_x & b_z \end{vmatrix}^2 + \begin{vmatrix} a_x & a_y \\ b_x & b_y \end{vmatrix}^2}$$

Підставляючи відповідні значення, отримаємо

$$S = \frac{1}{2} \sqrt{\begin{vmatrix} a_x & a_y \\ b_x & b_y \end{vmatrix}^2} = \frac{1}{2} |a_x b_y - b_x a_y|$$

Потім для кожного наступного трикутника першу вершину (рис. 2) залишаємо без змін, другу беремо як третю вершину попереднього трикутника, а третю вершину нового трикутника вводимо знову. За тим обчислюємо площу для нового трикутника і так далі до останньої вершини (рис. 3).

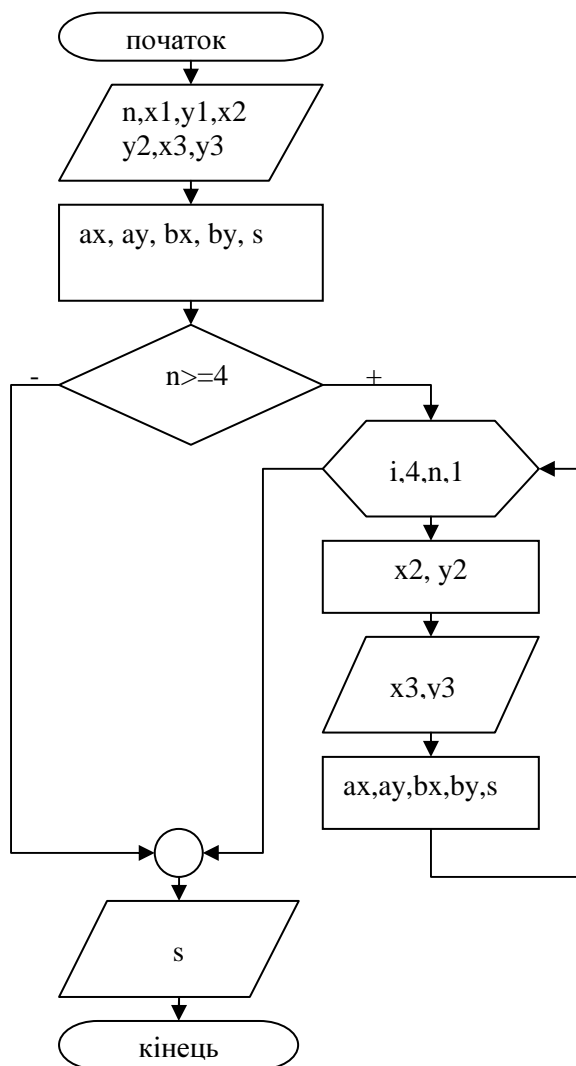


Рис. 3.

```

var n, i : integer;
    ax, ay, bx, by, x1, y1, x2, y2, x3, y3, s : real;
begin
    write('Vvedit n '); readln(n);
    write('Vvedit poparno koordunaty');
    readln(x1, y1); readln(x2, y2); readln(x3, y3);
    s:=0; { знаходимо площу першого трикутника }
    ax:=x2-x1; ay:=y2-y1;
    bx:=x3-x1; by:=y3-y1;
    s:=s+abs(ax*by-ay*bx)/2;

```

```

if n>=4 then          {якщо вершин більше 3, то}
for i:=4 to n do     {починаючи з четвертої вершини: першу вершину}
begin                {залишаємо без змін, 2→3, а кожен наступну}
  x2:=x3; y2:=y3;    {зчитуємо як третю, і для кожної шукаємо свою}
  readln(x3,y3);     {площу, додаємо до попередньої}
  ax:=x2-x1; ay:=y2-y1;
  bx:=x3-x1; by:=y3-y1;
  s:=s+abs(ax*by-ay*bx)/2;
end;
writeln('s=',s:5:2);
end.

```

**Задача 3.** Методом трапецій обчислити площу фігури, обмеженої кривими:  $y=x^2$  та  $y=x^4$  [4, с. 45].

Формула знаходження площі фігури методом трапеції має вигляд [4, с. 50]

$$\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{2n} \cdot \left( f(a) + f(b) + 2 \sum_{k=1}^{n-1} x_k \right)$$

У цьому випадку отримана фігура симетрична відносно осі  $OY$  (рис. 4). Тому шукаємо площу фігури, яка знаходиться в I четверті (потім результат множимо на 2). Фігура обмежена прямими  $x=0$  та  $x=1$ , тому інтеграл шукаємо від  $0$  до  $1$ .

Площа фігури, обмеженої лініями, буде обчислюватись як інтеграл від функції  $f(x)=x^2-x^4$  [4, с. 50]. Маємо формулу:

$$S = 2 \int_0^1 (x^2 - x^4) dx$$

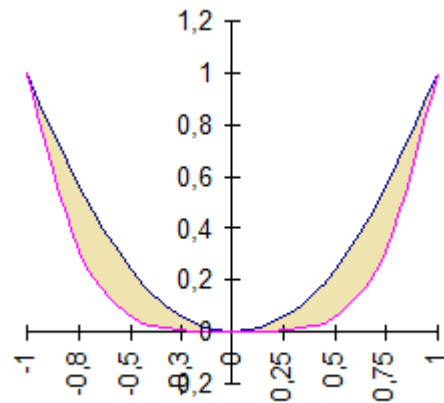


Рис. 4

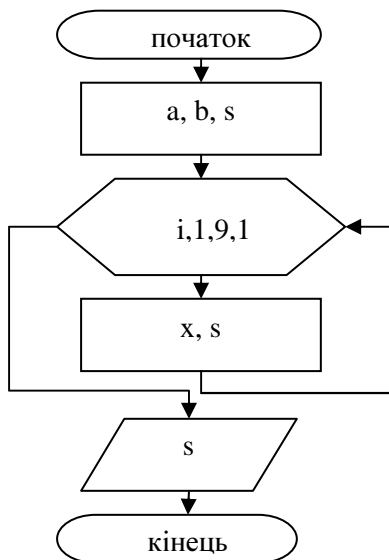


Рис. 5

```

var a, b, s, x : real;
i : integer;
begin
a:=0; b:=1; s:=0;
for i:=1 to 9 do
begin
x:=a+i/10;
s:=s+(sqr(x)-sqr(sqr(x)));
end;
s:=(b-a)/20*(sqr(a)-sqr(sqr(a))+sqr(b)-
-sqr(sqr(b))+2*s);
s:=s*2;
writeln('s=',s:10:3);
end.

```

Розглянуті приклади розв'язування задач на цикл з параметром переконливо свідчать, що активізація логічного мислення напряму залежить від основних компонентів: мотивації, продуктивності розумової діяльності школярів та вміння застосовувати свої знання на практиці. Всі ці чинники дозволяють підвищити процес розумової

діяльності учнів та зробити його більш ефективним.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Давидов В. В. Проблемы развивающего обучения. / В. В. Давидов. – Педагогика, 1986. – 240 с.
2. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии. / В. П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1989. – 215 с.

3. Жильцов О. Б. Розвиток розумової діяльності учнів 8 класів середньої школи при вивченні математики з використанням НІТ. – Дис. канд. пед. наук. – О. Б. Жильцов. – К.: 1994. – 227 с.
4. Вакалюк Т. А. Структурне програмування мовою Pascal (лабораторний практикум): навч. посібн. для студ. фіз.-мат. факультету. / Т. А. Вакалюк, С. С. Жуковський. – Житомир: Вид-во ЖДУ, 2011. – 120 с.