

Я. О. Любіченко

студентка

Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, м. Черкаси

jana-ljubche@rambler.ru

Науковий керівник – Богатирьова І. М.

кандидат педагогічних наук, доцент

## ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ПІДСТАНОВКИ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ДІЙ З ВИРАЗАМИ

Для розвитку мислення учнів доцільно пропонувати їм розв'язувати задачі різними способами. Введення підстановки під час розв'язування є одним із таких способів. Зазвичай, метод підстановки використовують при розв'язуванні складних рівнянь. Проте його доцільно застосовувати при роботі з виразами: числовими і буквеними.

Для терміну «підстановка» не існує універсально-узгодженого стандартного означення. Це поняття варіюється не тільки в рамках розділів, а й на рівні окремих публікацій. У роботі метод підстановки розглядаємо як метод, який полягає в тому, що, застосовуючи замість числових або буквених виразів різні підстановки, отримуємо допоміжну задачу, спосіб розв'язування якої є відомим. Основна складність розв'язування задач методом підстановки полягає в тому, що іноді складно вгадати вигляд самої підстановки, яку можна використовувати.

У роботі розглядаємо застосування методу підстановки до обчислення значення виразів та до спрощення виразів. Зазначимо, що кожен із цих задач можна розв'язати принаймні двома способами: традиційним, який розглядають при вивченні алгебри в основній школі, та за допомогою методу підстановки.

**Обчислення значення виразів.** Застосування методу підстановки для обчислення виразів передбачає заміну числового виразу в умові задачі, яка спрощує умову, розв'язування допоміжної задачі та повернення до числового виразу з метою його обчислення та отримання відповіді. Розглянемо на прикладі [1].

*Задача 1.* Обчисліть значення виразу:  $4 \cdot \frac{2}{183} \cdot 6 \cdot \frac{5}{199} - 2 \cdot \frac{181}{183} \cdot 7 \cdot \frac{194}{199} - 7 \cdot \frac{5}{199}$ .

*Розв'язання.* Нехай  $a = \frac{2}{183}$ ,  $b = \frac{5}{199}$ .

Отримаємо вираз:  $(4 + a)(6 + b) - (2 + 1 - a)(7 + 1 - b) - 7b =$   
 $= 24 + 4b + ab + 6a - 14 - 2 + 2b - 7 - 1 + b + 7a + a - ab - 7b = 14a$ .

Повернемося до заміни.

$$14a = 14 \cdot \frac{2}{183} = \frac{28}{183}.$$

*Відповідь.*  $\frac{28}{183}$ .

Зауважимо, що при розв'язуванні задачі можна вводити не лише одну підстановку. Наприклад задача 2.

*Задача 2.* Обчисліть значення виразу:  $\sqrt{2010 \cdot 2013 \cdot 2012 \cdot 2013 + 1}$ .

*Розв'язання.* Нехай  $2010 = a$ .

Отримаємо вираз:  $\sqrt{a(a+3)(a+2)(a+3)+1} = \sqrt{(a^2+3a)(a^2+3a+2)+1}$ .

Введемо нову змінну:  $a^2 + 3a = b$ .

Отримаємо новий вираз:  $\sqrt{b(b+2)+1} = \sqrt{b^2+2b+1} = \sqrt{(b+1)^2} = |b+1| = b+1$ , бо  $b+1 > 0$ .

Повертаємося до другої заміни, а потім – до першої:

$$b+1 = a^2 + 3a + 1 = 2010^2 + 6030 + 1 = (2000+10)^2 + 6031 = 4000000 + 40000 + 100 + 6031 = 4046131$$

*Відповідь.* 4046131.

**Спрощення виразів.** Застосування методу підстановки для спрощення виразів передбачає заміну буквеного виразу в умові задачі, яка спрощує умову, розв'язування допоміжної задачі на спрощення виразів за допомогою формул скорченого множення або способів групування та повернення до заміненого буквеного виразу з метою подальшого спрощення. Наведемо приклад.

*Задача 3.* Спростіть вираз:  $\frac{(5m-4)^2 + 2(5m-4)(4-3m) + (3m-4)^2}{(2m+5)^2 - 2(2m+5)(5-3m) + (3m-5)^2}$ .

*Розв'язання.* Нехай  $a = 5m - 4$ ,  $b = 4 - 3m$ ,  $c = 2m + 5$ ,  $d = 5 - 3m$ .

$$\frac{(5m-4)^2 + 2(5m-4)(4-3m) + (3m-4)^2}{(2m+5)^2 - 2(2m+5)(5-3m) + (3m-5)^2} = \frac{a^2 + 2ab + b^2}{c^2 - 2cd + d^2} = \frac{(a+b)^2}{(c-d)^2}$$

Повернемося до заміни:

$$\frac{(a+b)^2}{(c-d)^2} = \frac{(5m-4+4-3m)^2}{(2m+5-5+3m)^2} = \frac{(2m)^2}{(5m)^2} = \left(\frac{2}{5}\right)^2 = \frac{4}{25}$$

Відповідь.  $\frac{4}{25}$ .

У ході виконання роботи було дібрано та розв'язано задачі за застосування методу підстановки для кожного виду задач на вирази. Продовження роботи вбачаємо у пошуку інших видів задач на підстановки.

### Література

1. Миракова Т. Н. Развивающие задачи на уроках математики: Пособие для учителя / Т. Н. Миракова. – Львов: Квантор, 1991. – 96 с.

**Анотація. Любиченко Я. О. Застосування методу підстановки для виконання дій з виразами.** Запропоновано метод підстановки як інший спосіб розв'язування задач для виконання дій з виразами: числовими і буквеними. Розглянуто застосування даного методу до обчислення виразів та спрощення виразів. Наведено приклади задач до кожного виду.

**Ключові слова:** числові та буквені вирази, метод підстановки.

**Аннотация. Любиченко Я. А. Применение метода подстановки для выполнения действий с выражениями.** Предложен метод подстановки как другой способ решения задач для выполнения действий с выражениями: числовыми и буквенными. Рассмотрено применение данного метода к вычислению выражений и упрощения выражений. Приведены примеры задач для каждого вида.

**Ключевые слова:** числовые и буквенные выражения, метод подстановки.

**Summary. Lubichenko Y.O. Application of substitutions in the calculation of expressions.** The method of substitutions as another calculation of expressions: numeric and vanity. The application of this method to evaluate expressions and simplifying expressions. Examples of tasks for each type.

**Key words:** numeric and alphabetic expressions, substitution method.

**М. П. Москаленко**

кандидат біологічних наук, доцент

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м. Суми

moskalenko\_nikolay@ukr.net

### ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ВІРТУАЛЬНИХ ЕКСКУРСІЙ З БІОЛОГІЇ

Екскурсія є одночасно формою і методом навчання. При викладанні біології екскурсії займають особливе місце, тому що навчання відбувається на натуральному об'єкті поза межами шкільного кабінету. Ця обставина дозволяє виконати кілька дидактичних вимог, таких як наочність, доступність тощо. Крім того, під час екскурсії учні не впливають на біологічний об'єкт [1].

Екскурсії ділять на тематичні, комплексні та вступні. Аналіз тем екскурсій, що рекомендовані до проведення в сучасній шкільній програмі з біології, показує, що майже всі вони є тематичними, тобто присвячені одній чи кільком взаємопов'язаним темам. Наприклад, у 6 класі: «Різноманітність рослин свого краю», «Вивчення рослинних угруповань»; у 7 класі: «Різноманітність тварин свого краю», «Пристаюваність рослин і тварин до сумісного життя в природному угрупованні»; у 9 класі: «Історія розвитку життя на землі (до краєзнавчого музею)», «Вивчення біорізноманіття (на прикладі своєї місцевості)» тощо [1,3].

Вимоги до успішного проведення екскурсії:

- попереднє ознайомлення вчителя з об'єктом екскурсії і визначення її основних етапів;
- теоретична підготовка вчителя, адже в більшості випадків саме він проводить екскурсію. Вчитель, на відміну від екскурсовода, чітко розуміє мету та завдання, місце даної екскурсії в навчальному процесі;
- вивчення маршруту пересування класу до, під час та після закінчення екскурсії [1].

У вчителя біології не завжди є можливість виконати означені вимоги. Особливо це стосується вчителів міських шкіл. Практично всі наведені вище теми шкільних екскурсій з біології передбачають наявність природних угруповань, що зазнали мінімального людського втручання. Тільки такі екосистеми підходять для вивчення місцевих тварин і рослин, їх різноманіття та пристосувань до сумісного життя.

Згідно прийнятих норм, пішохідна екскурсія для школярів може тривати не довше 4 годин. За такий період фізично неможливо дістатися до більшості цікавих для дослідження місцевостей. Подовження ж