

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНІ НАУКИ

Васильєв К.І.

студент,

Криворізький державний педагогічний університет

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО НАВЧАННЯ УЧНІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЮ ТЕКСТОВИХ ЗАДАЧ НА ОСНОВІ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Програма з математики для учнів основної школи [2] орієнтує на необхідність засвоєння учнями апарату рівнянь і нерівностей як основного засобу математичного моделювання прикладних задач. Оскільки складання рівнянь чи нерівностей за умовою задачі є прикладом конструювання простішої математичної моделі.

Математичне моделювання – метод дослідження процесів або явищ шляхом створення їхніх математичних моделей і дослідження цих моделей [3, с. 11].

В.О. Швець виділяє такі етапи розв'язування прикладної задачі у школі методом математичного моделювання [4, с. 17]:

1. *Створення математичної моделі* – переклад задачі з природної мови тієї галузі, де вона виникла, мовою математики.

2. *Дослідження математичної моделі* – розв'язування отриманої математичної задачі.

3. *Інтерпретація розв'язків*, отриманих результатів, тобто переклад розв'язку математичної задачі з мови математики мовою тієї галузі, де вона виникла.

Для зміцнення навичок подання допоміжних невідомих через основне невідоме доцільно продовжити тренування учнів у встановленні зв'язків між величинами. З цією метою треба використовувати задачі з підручника. Розглянемо одну з таких.

Задача № 796. Два робітники, працюючи разом, можуть виконати виробниче завдання за 20 днів. За скільки днів може виконати це завдання кожен із них, працюючи самостійно, якщо одному з них для цього потрібно на 9 днів більше, ніж другому? [1, с. 185]

1. Створення математичної моделі

Оскільки об'єм виробничого завдання не вказано, то прийматимемо його за 1. Далі подамо умову та дані задачі у вигляді таблиці:

	Робота	Продуктивність	Час
I робітник	1	$\frac{1}{x+9}$	$x+9$
II робітник	1	$\frac{1}{x}$	x
Разом	1	$\frac{1}{20}$	20

Нехай x днів потрібно для виконання виробничого завдання II робітнику, тоді $x+9$ – першому. Отже, маємо рівняння:

$$\frac{1}{x+9} + \frac{1}{x} = \frac{1}{20}$$

2. Дослідження математичної моделі.

Розв'яжемо утворене рівняння:

$$\frac{1}{x+9} + \frac{1}{x} = \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{x+9} + \frac{1}{x} - \frac{1}{20} = 0,$$

$$\frac{20x + 20x + 180 - x^2 - 9x}{20x(x+9)} = 0,$$

$$\frac{-x^2 + 31x + 180}{20x(x+9)} = 0.$$

$$\begin{cases} -x^2 + 31x + 180 = 0, \\ 20x(x+9) \neq 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 - 31x - 180 = 0, \\ 20x(x+9) \neq 0. \end{cases}$$

Розв'язавши отриману систему, маємо:

$$x_1 = 36 \text{ та } x_2 = -5.$$

3. Інтерпретація розв'язків

$x_2 = -5$ – не задовольняє умову задачі (кількість днів не може бути від'ємною), тому 36 днів потрібно II робітнику для виконання виробничого завдання.

Відповідь: 45 днів і 36 днів.

Для розв'язування задач можна використовувати онлайн сервіс LearningApps. Наприклад, для завдання початкового та середнього рівнів: виберіть математичну модель задачі.

Задача. На двох полицях усього 82 книги, причому на першій на 6 книжок більше, ніж на другій. Скільки книжок на кожній полиці?

Учні мають серед запропонованих моделей обрати правильну (рис. 1) і з'єднати її з умовою задачі.

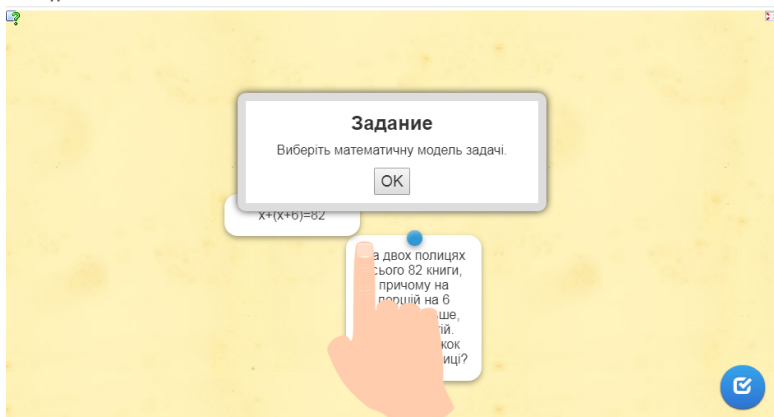


Рис. 1. Знімок з екрану сервісу LearningApps при постановці завдання

Після цього натиснути на кнопку завершення в правому нижньому кутку. Якщо завдання виконано правильно, то учень отримає повідомлення «Молодець!»

Також можна записати підказки про виконання вправи. Їх можна буде переглянути, клацнувши невеличкий значок у верхньому лівому куті (рис. 2).

Наприклад, для даної задачі підказка може бути такою: «Нехай x книжок стоїть на першій позиції, тоді на другій полиці $(x + 6)$ книжок...»

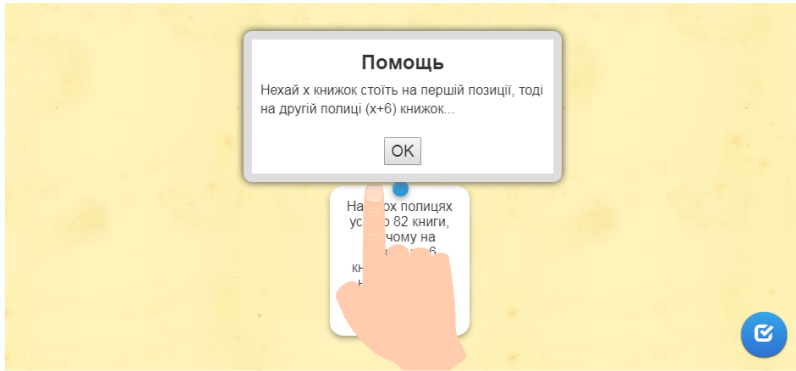


Рис. 2. Знімок з екрану сервісу LearningApps при виборі підказки

Якщо завдання виконано неправильно, то також можна автоматично вивести текст підказки.

Для задач достатнього рівня складності можна обрати вид завдання – Проста послідовність.

Встановіть у правильній послідовності етапи розв’язування задачі: знайдіть сторони прямокутника, периметр якого дорівнює 46 см, а довжина діагоналі 17 см (рис. 3).

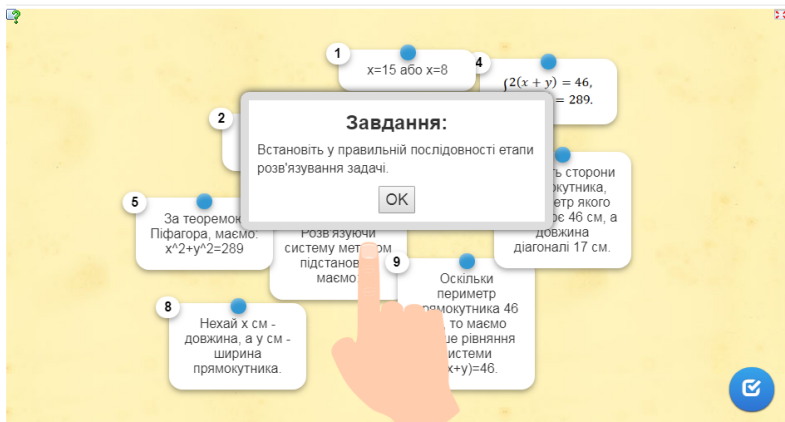


Рис. 3. Знімок з екрану при постановці завдання на встановлення правильного порядку

Кроки, які треба розставити у правильній послідовності можуть бути наступними:

- умова задачі;
- нехай x см – довжина, а y см – ширина прямокутника;
- оскільки периметр прямокутника 46 см, то маємо перше рівняння системи $2(x + y) = 46$;
- за теоремою Піфагора, маємо: $x^2 + y^2 = 289$;
- картинку з системою $\begin{cases} 2(x + y) = 46, \\ x^2 + y^2 = 289. \end{cases}$ (оскільки введення формул не передбачено в засобі);
- розв'язуючи систему методом підстановки, маємо:
- $x=15$ або $x=8$;
- тоді $y=8$ або $y=15$;
- сторони прямокутника 8 см і 15 см.

Для завдань високого рівня складності можна подати умови задач, а учні мають самостійно їх розв'язати, а потім ввести відповідь у текстове поле. Також можна провести вікторину, де учні до запропонованих задач підбиратимуть її математичну модель і розв'язок.

Розв'язування задач на складання рівнянь сприяє математичному розвитку школярів та оволодінню методом математичного моделювання.

Список використаних джерел:

1. Мерзляк А.Г. Алгебра : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х. : Гімназія, 2016. – 240 с. : іл.
2. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика. 5-9 класи. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://osvita.ua/school/program/program-5-9/56128/>
3. Скурихин В.И. Математическое моделирование / В.И. Скурихин, В.Б. Шифрин, В.В. Дубровский. – К.: Техника, 1983. – 270 с.
4. Швець В.О. Математичне моделювання як змістова лінія шкільного курсу математики / В.О. Швець // Дидактика математики : проблеми і дослідження : міжнародний збірник наукових робіт. – Донецьк : Вид-во ДонНУ, 2009. – № 32. – С. 16-23.