

ВИКОРИСТАННЯ ТВОРЧИХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ В УЧНІВ

Єгор Сипчук¹
Яна Топольник²

DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-164-0-16>

В умовах модернізації та оновлення освіти важливим фактором у роботі будь-якого вчителя є формування інтелектуальної, всебічно розвиненої та творчої особистості. Навчання повинно максимально наблизитися до досвіду учнів, спиратися на доступні їх розумінню ситуації, тобто формувати пізнавальний інтерес до предмета. На сьогодні ефективним засобом формування такого інтересу є творчі задачі. У задачах вказаного типу сформульована певна вимога, що може бути виконана на основі знання фізичних законів, але в якій відсутні будь-які прямі й непрямі вказівки на ті фізичні явища, законами яких слід скористатися для розв'язання цієї задачі [2]. У творчих задачах перш за все необхідно знайти принцип розв'язання, на відміну від тренувальних задач, у яких принцип розв'язання міститься вже в її умові. Аналізуючи фази творчого циклу виділяють два типи творчих задач із фізики – дослідницькі та конструкторські. Розв'язання задач першого типу передбачає побудову абстрактних теоретичних моделей для пояснення певного факту або явища (потребують відповіді «Чому?»), другого – перехід від абстрактних моделей до нових фактів дійсності (законів, формул, графіків тощо) (потребують відповіді «Як це зробити?») [1].

Для розвитку творчих здібностей учні повинні зустрічатися з проблемами, що вимагають застосування отриманих знань в нових умовах, самостійного відкриття невідомих їм законів і закономірностей. Більшість творчих задач будується так, щоб в ході розв'язання учень спочатку висловив припущення, обґрунтував свої висновки, а потім перевірів їх на практиці. Така побудова викликає в учнів інтерес до завдань і, при вірному розв'язанні, задоволення від власних результатів. Самостійне виконання учнями творчих задач сприяє активному засвоєнню знань, розвитку вмінь та творчих здібностей, формуванню навичок дослідницького характеру. Творчі задачі дозволяють вирішити ряд проблем під час навчання:

¹ ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», Україна

² ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», Україна

- вміння аналізувати та вибирати необхідні теоретичні знання для вирішення поставлених завдань;
- здебільшого використовувати матеріал, що спрямований не на запам'ятовування, а на збагачення пам'яті та розвиток мислення;
- конструювати у вигляді уявної побудови різні технічні пристрої, що відповідали б їх призначенню.

Вміння розв'язувати творчі задачі кваліфікується як найвищий рівень пізнавальної діяльності учнів, що проявляється у більш вдумливому та допитливому поводженні з ними, виявленню та побудові нових взаємозв'язків між явищами та процесами, що розглядаються, у встановленні можливості практичної реалізації засвоєного змісту навчального матеріалу.

Технологія використання творчих задач на уроках фізики наступна:

- 1) проаналізувати запитання задачі та з'ясувати, що дано та що потрібно знайти;
- 2) визначити, які дані необхідні для відповіді на запитання задачі;
- 3) з'ясувати, чи всі необхідні дані наведено в умові задачі; якщо ні, визначити засіб знаходження відповідних величин;
- 4) спланувати послідовність операцій, спрямованих на знаходження відповіді;
- 5) реалізувати запланований шлях розвитку;
- 6) перевірити розв'язок задачі.

Розглянемо приклад творчої задачі та її розв'язання.

Умова. Микола на зимових канікулах вирішив відкрити маленький бізнес та готувати гарячі напої усім охочим на льодовому катку, де грають діти та дорослі. Але під час реалізації ідеї у нього виникли труднощі відносно вибору чайника, оскільки увесь час потрібно подавати клієнтам гарячу воду (окріп). Перед ним постав вибір: два електричних чайники Philips ($2400 \text{ Вт} \cdot \text{год}$), Edenberg ($1500 \text{ Вт} \cdot \text{год}$) та звичайний чайник, що гріється на газу. Усі чайники мають об'єм 1,5 л. Який варіант буде вигіднішим? Температура приміщення, де Микола готує чай складає 15°C . ККД газового чайника становить 49%, а електричних – 90%.

Розв'язання.

Визначимо кількість теплоти, яка необхідна для нагрівання води об'ємом 1,5 л. Для цього скористуємося формулою:

$$Q = c \cdot m \cdot (t_0 - t),$$

$$m = \rho \cdot V = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,0015 \text{ м}^3 = 1,5 \text{ кг}$$

де – маса води, яку нагрівають у

$$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

чайнику, – табличне значення питомої теплоємності води.

Після підстановки маємо:

$$Q = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 1,5 \text{ кг} \cdot (100^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C}) = 535500 (\text{Дж})$$

ККД газового чайника дорівнює 49%. Тобто це означає, що тільки 49% енергії газу йде на нагрівання води. Відповідно 90% енергії струму йде на нагрівання води електричним чайником.

Кількість теплоти, яка виділяється під час нагрівання чайника газом:

$$Q_{\text{к1}} = \eta_1 \cdot Q_{\text{повна1}},$$

де $Q_{\text{к1}}$ – кількість теплоти, яка необхідна для нагрівання води, а $Q_{\text{повна1}}$ – кількість теплоти, яка виділяється під час згоряння природного газу.

$$Q_{\text{повна1}} = q \cdot m_{\text{газу}} = q \cdot \rho_{\text{газу}} \cdot V_{\text{газу}},$$

$$Q_{\text{повна1}} = \frac{Q_{\text{к1}} \cdot 100\%}{49\%} = \frac{535500 \cdot 100\%}{49\%} = 1092857 (\text{Дж})$$

Кількість теплоти, яка виділяється під час роботи електричного чайника:

$$Q_{\text{к2}} = \eta_2 \cdot Q_{\text{повна2}},$$

де $Q_{\text{к2}}$ – це кількість теплоти, яка необхідна для нагрівання води, а $Q_{\text{повна2}}$ – кількість теплоти, яка виділяється під час роботи електричного чайника.

$$Q_{\text{повна2}} = \frac{Q_{\text{к2}} \cdot 100\%}{90\%} = \frac{535500 \cdot 100\%}{90\%} = 595000 (\text{Дж})$$

А тепер розрахуємо кількість електроенергії, яка буде використана електричним чайником для виробництва такої ж кількості теплоти. Знаючи, що:

$$1 \text{ кВт} \cdot \text{год} = 1000 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с} = 1000 \frac{\text{Дж}}{\text{с}} \cdot 3600 \text{ с} = 3600000 (\text{Дж})$$

або скориставшись онлайн конвертером визначаємо, що:
 $595500 \text{ Дж} = 0,1653 \text{ кВт} \cdot \text{год}$, що за нинішнім тарифом ($1,44 \frac{\text{єРН}}{\text{кВт} \cdot \text{год}}$)
 для населення коштуватиме:

$$0,1653 \text{ кВт} \cdot \text{год} \cdot 1,44 \frac{\text{єРН}}{\text{кВт} \cdot \text{год}} = 0,238 (\text{єРН})$$

Тепер розрахуємо об'єм природного газу, який потрібно спалити, щоб отримати таку кількість теплоти за допомогою формули:

$$Q_{\text{повна}_1} = q \cdot m_{\text{газу}} = q \cdot \rho_{\text{газу}} \cdot V_{\text{газу}}$$

де $q = 44000000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ – питома теплота згорання природного газу, а
 $\rho_{\text{газу}} = 0,7 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ – густина газу. Звідси потрібний об'єм газу становить:

$$V_{\text{газу}} = \frac{Q_{\text{повна}_1}}{q \cdot \rho_{\text{газу}}} = \frac{1092857 \text{ Дж}}{44000000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 0,7 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 0,0355 \text{ м}^3$$

який за нинішнім тарифом ($9,06 \frac{\text{єРН}}{\text{м}^3}$) для населення коштуватиме:

$$0,0355 \text{ м}^3 \cdot 9,06 \frac{\text{єРН}}{\text{м}^3} = 0,32 (\text{єРН})$$

З розрахунків легко бачити, що вартість ресурсів для одного газового чайника з водою становить **0,32 грн**, а електричного – **0,238 грн**. Робимо висновок, що використання електричного чайника буде вигіднішим. Залишилися питання: а який з двох чайників буде ефективнішим у використанні?

Пам'ятаємо, що потужність першого чайника $P_1 = 2,4 \text{ кВт} \cdot \text{год}$, а другого – $P_2 = 1,5 \text{ кВт} \cdot \text{год}$. Скористуємося формулою та визначимо скільки часу знадобиться обом чайникам для нагрівання 1,5 л води:

$$Q_{\text{повна}} = P \cdot t$$

$$t_1 = \frac{Q_{\text{повна}_2}}{P_1} = \frac{595000}{2400} = 248 \text{ с} = 4 \text{ хв} 8 \text{ с}$$

$$t_2 = \frac{Q_{\text{повна}_2}}{P_2} = \frac{595000}{1500} = 397\text{с} = 6\text{хв}37\text{с}$$

Згідно з нашими розрахунками бачимо, що час за який перший чайник нагріває воду менше ніж час, за який нагріває другий. Тобто можна зробити висновок, що перший чайник буде ефективніший за інших у роботі.

Відповідь: для ефективного бізнесу Миколі необхідно купувати електричний чайник Philips ($2400\text{Вт}\cdot\text{год}$).

Важливість творчих задач для вивчення фізики важко переоцінити. Без їх використання навчальний процес буде спрямований лише на засвоєння знань, а не на розвиток творчої особистості. Лише пізнавальна діяльність, якою є процес розв'язання творчих задач, сприяє розвитку творчих здібностей учнів. Розв'язування творчих задач дозволять збільшити інтерес до навчання, вплинути на творчі здібності й інформаційну культуру школярів.

Список використаних джерел:

1. Галатюк Ю.М. Впровадження системи дослідницьких задач в курсі фізики середньої школи. *Сучасні технології в науці та освіті* : збірник наукових праць. Кривий Ріг : Видавничий відділ КДПУ, 2003. Т. 2. С. 49–55.

2. Гончаренко С.У. Фізика: методи розв'язування задач. Київ : Либідь, 1996. 128 с.