



Використані джерела

1. Боринець Н. І., Ходзицька І. Ю. Трудове навчання. Готуємось до олімпіади : тестові завдання. 5–11 класи / упоряд. Л. Рак. Київ : Шкільний світ, 2012. 128 с. (Б-ка «Шкільного світу»).
2. URL: <https://masterica.com.ua/ua/molberty-planshety-etyudniki.html>
3. URL: <https://www.pinterest.com/>
4. URL: <https://goiro.by/nauchno-metodicheskoe-obespechenie/organizatsiya-raboty-s-odarjonnymi-detmi/108-obsluzhivayushchij-trud>
5. URL: <https://www.facebook.com/groups/1775468302718754/>

На допомогу вчителю

УДК 371.537.2

Олександр ОЛЕЯРНИК,

кандидат педагогічних наук, учитель вищої категорії, учитель фізики
КЗЗСО «Луцький ліцей № 4 імені Модеста Левицького Луцької міської ради»

Задачі компетентнісного змісту на уроках фізики при вивченні теми «Робота та потужність електричного струму»



Розглянуто використання задач компетентнісного змісту на уроках фізики з теми «Робота та потужність електричного струму» з метою активізації розумової діяльності здобувачів освіти під час навчального процесу, доведено актуальність цього дослідження.

Ключові слова: компетентність, компетентнісні задачі з фізики, робота та потужність електричного струму.

Oleksandr Oleiarnyk. Tasks of Competence Content in Physics Lessons when Studying the Topic «Work and Power of Electric Current».

The article considers the use of competence-based tasks in physics lessons on the topic «Work and power of electric current», in order to activate mental activity of students during the educational process, the relevance of this research is proven.

Keywords: competence, competence problems in physics, work and power of electric current.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими і практичними завданнями. Освіта – одна із найважливіших сфер людської діяльності й визначальний фактор розвитку суспільства. Результативність цього процесу досягається використанням сучасних високоефективних методів, засобів і прийомів, що забезпечують високий рівень знань [6].

Закон України «Про освіту» висунув перед учителем завдання – сприяти формуванню в здобувачів освіти фахового рівня, тобто навчання має сформувати певні навички. Уміння – це компетентність у дії, це здатність, що базується на знаннях, досвіді, цінностях, схильностях, набутих завдяки навчанню [2; 5; 7].

У Державному стандарті базової середньої освіти зазначено: компетентність – набута в процесі навчання інтегрована здатність учня, що складається зі знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлення й може цілісно реалізовуватися на практиці [1].

Актуальність останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв’язання проблеми та на які спирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується стаття. Проблему формування та розвитку компетентностей учнів на рівнях загальних положень і впровадження засад компетентнісної освіти у навчальний процес висвітлено у роботах І. Бега, С. Гончаренка, О. Пометун, та ін. Формування та розвиток ключових компетентностей відображено у роботах Н. Бібік. Використанню навчальних моделей присвячено праці Л. Калапуші, математичне моделювання процесу розв’язування задач з фізики відображено в роботах Г. Кобеля, побудову моделей до задач охарактеризовано Н. Головіною, організацію пізнавальної діяльності здобувачів освіти старшої ланки засобами моделювання висвітлено в роботах В. Савоша.

Формулювання цілей статті. Ураховуючи актуальність дослідження, пропонуємо розглянути використання задач компетентнісного змісту на уроці фізики при вивченні теми «Робота та потужність електричного струму».

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Розв’язування задач є одним із найважливіших складників освітнього процесу з фізики. Всяку задачу слід розглядати як модель реального процесу. Активний процес пізнання починається саме з постановки завдання людиною, яке вона потім розв’язує, адже в житті завдання не бувають чітко сформульованими. Тому варто залучати учнів до складання задач на основі аналізу різних ситуацій, що сприяє формуванню в них уявлень про реальні процеси [3; 4].

Компетентнісний підхід на перше місце ставить вміння на основі набутих знань вирішувати проблеми, які виникають. Задачі компетентнісного змісту – задачі з різних галузей діяльності людини, які потребують від неї вміння використовувати набуті знання на практиці. Розв’язання таких задач полягає у вирішенні деякої життєвої проблеми із застосуванням знань, умінь і навичок із різних предметів. Задачі в фізиці тісно пов’язані з використанням теоретичних знань із предмету в повсякденному житті, побуті та в природі. Мета вирішення задач на уроці – зрозуміти матеріал та наблизити шкільне життя до реального. Учень повинен перевершити свого вчителя, а вчитель – пишатись своїм учнем [2; 7].

Розглянемо на прикладі теми уроку «Робота та потужність електричного струму» задачі, які наближені до повсякденного життя, мають практичну значущість та стимулюють активну мозкову діяльність.

1. Обчислити вартість електричної енергії під час роботи пральної машини.

Існує п’ять циклів роботи пральної машини: наповнення води, прання, злиття води, полоскання, віджимання. Якщо розглядати технічні характеристики пральних машин фірми ВЕКО класу енергоспоживання $A+++$, маємо значення $0,672 \text{ кВт} \cdot \text{год}$ споживання електричної енергії за один цикл. За п’ять циклів роботи енергоспоживання становитиме: $0,672 \cdot 5 = 3,36 \text{ кВт} \cdot \text{год}$. Вартість електричної енергії за одне прання становитиме: $3,36 \cdot 4,32 = 14,51 \text{ (грн)}$, $1 \text{ кВт} \cdot \text{год}$ коштує $4,32 \text{ грн}$. Протягом місяця родина з трьох чоловік вмикає пральну машинку від 10 разів, тому за 30 днів у середньому маємо: $14,51 \cdot 10 = 145,1 \text{ (грн)}$.

2. Обчислити вартість електричної енергії під час кип’ятіння води електричним чайником.

Розглянемо на прикладі електрочайника марки FIRST об’ємом $1,2 \text{ л}$, та потужністю $2,2 \text{ кВт}$ (2200 Вт). Роботу електричного струму визначимо за формулою: $A = P \cdot t$, де:

A – робота електричного струму (Дж);

P – потужність приладу (Вт);

t – час роботи електроприладу (с), орієнтовно 180 с .

$A = 2200 \cdot 180 = 396\,000 \text{ (Дж)}$. Переведемо роботу з Дж в $\text{кВт} \cdot \text{год}$ $396\,000 : 3\,600\,000 = 0,11 \text{ (кВт} \cdot \text{год)}$. Вартість становитиме: $0,11 \cdot 4,32 = 0,4752 \text{ (грн)}$. Користуючись електричним чайником тричі на день, протягом місяця маємо 90 користувань, тоді вартість за місяць становитиме: $90 \cdot 0,4752 = 42,77 \text{ (грн)}$.

3. Обчислити вартість електричної енергії під час заряджання мобільного телефону.

Користуючись швидкісним заряджанням для телефону «Samsung M12», отримуємо такі технічні дані: напруга $U = 240 \text{ В}$, сила струму $I = 0,3 \text{ А}$. Потужність становитиме: $P = U \cdot I = 240 \cdot 0,3 = 72 \text{ (Вт)}$. Заряджання відбувається протягом 2 год, робота електричного струму становитиме: $A = P \cdot t = 72 \cdot 7200 = 518\,400 \text{ (Дж)}$.

Переведемо роботу з джоулів у кіловат за годину: $518\,400 : 3\,600\,000 = 0,144 \text{ (кВт} \cdot \text{год)}$. Вартість однієї зарядки становитиме: $0,144 \cdot 4,32 = 0,622 \text{ (грн)}$. Заряджаючи мобільний телефон один раз на день, протягом місяця маємо 30 заряджання, тоді вартість електроенергії за місяць становитиме: $30 \cdot 0,622 = 18,66 \text{ (грн)}$.

4. Обчислити вартість електричної енергії під час роботи протягом 3 год двох керамічних обігрівачів потужністю 400 Вт (розрахований на площу обігріву 10 м^2) та 1100 Вт (розрахований на площу обігріву 22 м^2) фірми «Zenheisser». Обігрівачі працюють одночасно.

Загальна потужність: $P = P_1 + P_2 = 400 + 1100 = 1500$ (Вт). Роботу електричного струму визначимо за формулою: $A = P \cdot t$, де:

A – робота електричного струму (Дж); P – потужність приладу (Вт); t – час роботи електроприладу (с).

$A = 1500 \cdot 10\,800 = 16\,200\,000$ (Дж). Переведемо роботу з джоулів у кіловат за годину $16\,200\,000 : 3\,600\,000 = 4,5$ (кВт·год). Вартість становитиме: $4,5 \cdot 4,32 = 19,44$ (грн). Користуючись обігрівачами щодня по три години, протягом місяця маємо: $19,44 \cdot 30 = 583,2$ (грн).

5. Обчислити вартість електричної енергії, при нагріванні електричним бойлером фірми «Ariston» об'ємом 100 л.

Кількість теплоти, необхідної для нагріву 100 л води від 10 до 50 °С, обчислимо за формулою:

$Q = c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$, де: c – питома теплоємність води (за таблицею 4200 Дж/кг·°С); m – маса води, кг; t_2 – температура гарячої води, °С; t_1 – температура холодної води, °С.

$Q_1 = 4200 \cdot 100 \cdot (50 - 10) = 16\,800\,000$ (Дж). Переведемо роботу з джоулів у кіловат за годину $16\,800\,000 : 3\,600\,000 = 4,7$ (кВт·год).

Вартість спожитої електричної енергії за одне нагрівання становитиме: $4,7 \cdot 4,32 = 20,304$ (грн).

6. Склокерамічна плита працює від електрики, виготовляється шляхом плавлення скла за спеціальною технологією, має стійкість до перепадів температур і високу ударостійкість. Різновиди:

– галогенні конфорки – розігрів відбувається за рахунок спеціальної лампи з високотемпературною спіраллю, під час роботи світиться м'яким червоним світлом; основний недолік – невеликий термін служби галогенних ламп і високе споживання електроенергії;

– рапідні (спіральні) конфорки – нагрів відбувається за 12 с, більш надійні та економічні, усередині них знаходиться спіраль зі сплаву високого опору, яка здатна при нагріванні віддавати велику кількість тепла;

– індукційні конфорки – для нагрівання використовується енергія магнітного поля, воно формується при взаємодії котушки індуктивності й потужного електрогенератора, встановлених «під капотом» панелі; індукційна робоча поверхня проводить тепло по вертикалі, нагріває безпосередньо днище каструль і сковорідок, сама ж залишається холодною чи злегка теплою від контакту з посудом, дозволяє за 2–3 хвилини закип'ятити 2 л води, однак коштує така плита недешево.

Проведемо розрахунок електричної енергії, яку споживає піч фірми ERGO. За технічними характеристиками піч має дві конфорки, потужність кожної по 1200 Вт, значення напруги становить 220 В. Отже, сила струму при максимальному навантаженні конфорки становить $I = P/U = 1200/220 = 5,45$ (А).

2 л води нагрівається від 18 °С до кипіння за 6 хв. Обчислимо вартість електроенергії. Кількість теплоти, яка піде на нагрівання води, $Q = cm(t_2 - t_1)$, де:

c – питома теплоємність води (за таблицею 4200 Дж/кг·°С);

m – маса води, кг;

t_2 – температура гарячої води, °С;

t_1 – температура холодної води, °С.

$Q = 4200 \cdot 2 \cdot (100 - 18) = 688\,800$ (Дж).

Переведемо енергію з джоулів у кіловат за годину: $1 \text{ кВт} \cdot \text{год} = 3\,600\,000$ Дж. $688\,800/3\,600\,000 = 0,191$ (кВт·год). Тому вартість електроенергії при нагріванні 2 л води від 18 °С до кипіння становитиме: $4,32 \cdot 0,191 = 0,825$ (грн).

Висновки. Розв'язування задач компетентнісного змісту допоможе здобувачам освіти об'єктивно оцінити життєві ситуації у їхній майбутній професійній діяльності, надасть можливість проявити ініціативність та раціоналізаторські якості при їх вирішенні.

Застосування у навчальному процесі таких задач стимулює самостійне, індивідуальне та колективне навчання, а також мотивуватиме здобувачів освіти до активного й постійного розвитку їхніх умінь і навичок.

Для активної життєдіяльності кожна людина має бути озброєна певними знаннями, уміннями, навичками. Процес розв'язування задач на уроках фізики передбачає самоконтроль та самооцінку здобувачами освіти власної навчальної діяльності.

Використані джерела

1. Державний стандарт базової середньої освіти : Постанова КМУ № 898 від 30.09.2020. URL: https://ru.osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886
2. Компетентнісний підхід на уроках фізики. URL: <https://sites.google.com/site/physicsinformatics/fizika/kompetentnisnijpidhidnaurokahfiziki>
3. Савош В., Кобель Г. Комплексне використання засобів моделювання у процесі реалізації енергетичного підходу до розв'язування фізичних задач. *Фізика та освітні технології*. 2023. Вип. 4. С. 21–27.
4. Кобель Г. П., Савош В. О. Практикум розв'язування олімпіадних задач з фізики. Луцьк : Вежа-Друк, 2023.
5. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
6. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року : розпорядження КМУ № 988-р від 14.12.2016. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016>
7. Формування ключових компетентностей учнів на уроках фізики : опис досвіду вчителя фізики Павлової Оксани Іванівни. URL: <https://naurok.com.ua/formuvannya-ključovih-kompetentnostey-uchniv-na-urokah-fiziki-224612.html>