

Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка

Волчанський Олег, Чінчой Олександр

ПІЗНАВАЛЬНО-ПОШУКОВА ДІЯЛЬНІСТЬ УЧНІВ ПРИ ФОРМУВАННІ ФІЗИЧНОГО ЗМІСТУ ТЕМПЕРАТУРИ

Чинні програми вивчення курсу фізики в профільних класах старшої школи вимагають обов'язкового «ознайомлення учнів з методами наукових досліджень, формування в них умінь.....на практиці проводити фізичні дослідження...., аналізувати, узагальнювати результати, робити висновки» [1]. Останніми роками все більшої популярності на освітянському просторі набуває технологія STEM-освіти, яка спрямована на розвиток розумово-пізнавальних і творчих здібностей, критичного мислення, інноваційної діяльності молоді, її здатності і готовності до розв'язання комплексних завдань [2].

Водночас нерідко трапляються ситуації, коли процес вивчення певних питань з дисциплін природничо-математичного профілю в українських школах залишається зорієнтованим на оволодіння школярами теоретичними знаннями. Розв'язування задач при цьому зводиться до механічного “підбирання” формул без намагання зрозуміти суть задачі. У результаті творчі завдання, які вимагають одночасного застосування знань із різних розділів, здатна розв'язувати невелика частина учнів.

Метою нашого дослідження є пошук шляхів підвищення зацікавленості учнів до навчання (на прикладі дослідження фізичного змісту температури). Ми пропонуємо перетворити уроки *засвоєння нових знань* в уроки *здобування нових знань*.

При викладенні матеріалу в підручниках [3, 4] учням після введення поняття температури як міри теплового стану системи й опису шкали Цельсія *постулюється* існування абсолютної температурної шкали: «У 1848 р. видатний англійський фізик Вільям Томсон (лорд Кельвін) запропонував точку 0°C температурної шкали Цельсія змістити до

273,15 К... Температуру 0 К називають абсолютним нулем температур, за шкалою Цельсія йому відповідає $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Це температура, за якої має припинитися поступальний рух молекул» [4, с.177]. «У фізиці застосовують абсолютну температуру», яка «...прямо пропорційна середній кінетичній енергії поступального теплового руху частинок» [3, с.171].

Виникають питання: 1) які досліди і розрахунки показують пряму пропорційність між середньою кінетичною енергією молекул та абсолютною температурою?; 2) чому нулю К відповідає саме $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$?

Ми вважаємо, що за рахунок деякого перегрупування матеріалу можна значно підвищити активність учнів в отриманні нових знань і максимально відмовитись від постулювання понять та співвідношень при вивченні теплового руху. Тому пропонуємо такий порядок вивчення теми:

1. Вводимо поняття трьох основних параметрів стану ідеального газу: об'єм, тиск, температура. Пояснюємо температуру як ступінь відхилення теплового стану даної системи від еталонних із введенням шкали Цельсія.

2. Отримуємо основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії (МКТ).

3. Разом з учнями досліджуємо експериментально взаємозв'язок об'єму, тиску і температури газу використовуючи досить простий і доступний прилад описаний в підручнику С. У. Гончаренка [5, с. 41].

При вивченні ізохорного процесу проводимо експеримент і будуємо графік $P(t)$, який після інтерполяції утворює пряму лінію $P=P_0(1 + at)$. Умовно продовживши отриману пряму до перетину з віссю температур отримаємо *абсолютний нуль* – гіпотетичну температуру, при якій тиск ідеального газу повинен був би стати рівним нулю, а значить, *припинився б рух молекул*: $t_A \approx -270^{\circ}\text{C}$. Вводимо *абсолютну температурну шкалу*, у якій за початок відліку взято абсолютний нуль температур.

Комбінуючи отримані експериментально разом з учнями ізозакони, виводимо рівняння стану ідеального газу $PV=\gamma RT$.

Порівнявши це рівняння із виведеним на попередніх уроках основним рівнянням МКТ $PV = \frac{1}{3}mv^2N$, отримуємо зв'язок абсолютної температури з середньою кінетичною енергією поступального теплового руху частинок:

$$\bar{E}_k = \frac{3}{2}kT.$$

Таким чином, провівши нескладні експериментальні дослідження, аналіз й узагальнення їх результатів, встановлюємо наявність *абсолютного нуля температур* і фізичний зміст температури як *міри енергії теплового руху молекул*. Вважаємо, що внесення в курс шкільної фізики елементів дослідницької діяльності допомагає підвищити зацікавленість учнів навчанням, перетворює уроки *засвоєння знань* в уроки *здобування нових знань* і сприяє формуванню творчих особистостей, здатних самостійно формулювати творчі завдання й успішно їх розв'язувати.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Навчальні програми для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти. Фізика. Авторський колектив під керівництвом Локтева В.М. Затв. МОН України (наказ № 1539 від 24.11. 2017 р.). URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/fizika-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lokteva-vm.pdf>.
2. Про утворення робочої групи з питань впровадження STEM-освіти в Україні. Наказ МОН України від 29.02.2016 №188 URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/normativno-pravove-zabezpechennya/nakazi-mon-ukrayini>.
3. Гельфгат І.М. Фізика (профільний рівень) : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти – Харків: Вид-во «Ранок», 2018. – 272 с.
4. Засекіна Т. М., Засекін Д. О. Фізика (профільний рівень) : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. – К.: «Оріон», 2018. — 304 с.

5. Гончаренко С.У. Фізика: Пробний навчальний посібник для ліцеїв та класів природничо-наукового профілю 10 клас. – К.: Освіта, 1995. – 430 с.