

Мельник Ю.С.,
кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник
відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти,
Інститут педагогіки НАПН України,
м. Київ, Україна,
e-mail: ysm0909@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ЗАКОНІВ МЕХАНІКИ В БАЗОВОМУ КУРСІ ФІЗИКИ

Модернізація змісту базового курсу фізики, впровадження компетентнісної парадигми навчання не суперечить головному завданню основної школи – засвоєння цілісної системи знань, формування наскрізних умінь та предметної і ключових компетентностей. Система фізичного знання має бути не лише чітко структурованою, а й відображати логічні зв'язки в процесі переходу від нищого рівня узагальнення до вищого. До неї належать наукові факти, поняття, фізичні закони, теорії, принципи, уявлення про цілісну картину світу.

У логічній структурі фізичних знань виокремлюють два рівні узагальнення: емпіричний і теоретичний. Емпіричний – складають результати дослідів, експериментальні закони і закономірності. Теоретичний – теорії, основні ідеї, принципи, гіпотези. Водночас усі компоненти такої системи, окрім наукових фактів і принципів, мають у своєму складі таку логічну категорію як «*поняття*», повноцінне засвоєння змісту якого слугує запорукою успішного навчання фізики в основній школі (рис. 1).

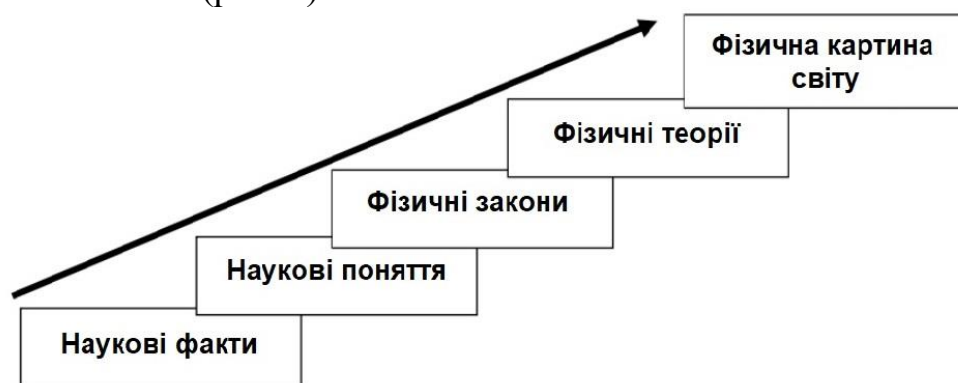


Рис. 1. Система фізичних знань

До фізичних законів як цілісної системи належать знання про наукові факти та зв'язки між відповідними поняттями. Засвоєння базового курсу покликане передати багатогранність фізики як науки про навколишній світ, пробудити інтерес і продемонструвати необхідність виявлення основних законів під час пояснення природних явищ, їх побутового і технічного застосування.

У фізичних законах відображені стійкі й істотні відношення між величинами, обумовлені існуванням причинно-наслідкових зав'язків між природними об'єктами, явищами і процесами. Закон – головний компонент теоретичного знання, у процесі пізнання якого розкривається сутність досліджуваного явища.

Фізичні закони, що мають значну сферу застосування, називаються фундаментальними. Вони характеризуються універсальністю, високим рівнем узагальнення і складають ядро відповідної теорії. До них належать, наприклад, закони Ньютона, збереження і перетворення енергії тощо.

Наведемо орієнтовний алгоритм вивчення фізичних законів: 1) взаємозв'язок між якими явищами або величинами виражає; 2) коли і хто вперше сформулював; 3) математичний вираз; 4) досліди, що підтверджують його істинність; 5) використання на практиці; 6) межі застосування. З одного боку, виконання подібного алгоритму спрямовує вчителя на вибір змісту навчального матеріалу, а з іншого – є нормою оцінювання знань та вмінь учнів пояснювати на основі певного закону умови перебігу природних явищ і процесів, принципи роботи машин і механізмів, основи технологічних процесів.

Наведемо приклад структурних елементів фізичних знань у змісті навчання розділу «Закони збереження» базового курсу фізики (табл. 1).

Таблиця 1

Закони збереження в механіці

<i>Закони і закономірності</i>					
Назва	Математичний запис	Зв'язок між величинами	Експериментальне підтвердження	Межі застосування	Приклади використання
Закон збереження імпульсу	$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots + \vec{p}_n = \vec{p}_1^* + \vec{p}_2^* + \dots + \vec{p}_n^*$	Імпульс тіл системи до і після взаємодії	Взаємодія візків	Замкнуті системи тіл	Рух космічних апаратів, водометного катера
Закон збереження механічної енергії		Потенціальна і кінетична енергії тіл системи до і після взаємодії	Падіння тіл у розрідженому повітрі	Замкнуті системи тіл, що взаємодіють із силами тяжіння або пружності	Враховується під час конструювання технічних пристроїв
Закон зміни імпульсу тіла	$\Delta \vec{p} = \Delta \vec{F} \cdot \Delta t$	Зміна імпульсу тіла і рівнодійна всіх сил, діючих на нього		Під час будь-яких взаємодій тіл	Тиск газу на стінки посудини
Теорема про зміну кінетичної енергії	$A = \Delta E_k$	Зміна кінетичної енергії і робота сили, діючої на тіло		Під час пружних взаємодій	Набір швидкості руху тілом

Наукове поняття «фізичний закон» як окремий об'єкт у природі не існує, фактично будь-який компонент системи фізичних знань – інтелектуальний конструкт, продукт діяльності людей, оформлений у вигляді логічної моделі (поняття, закону, теорії, фізичної картини світу тощо). Фізичні поняття, закони і теорії сформульовано для ідеальних фізичних процесів або явищ, які є моделями, де відображено властивості об'єктів реального світу.