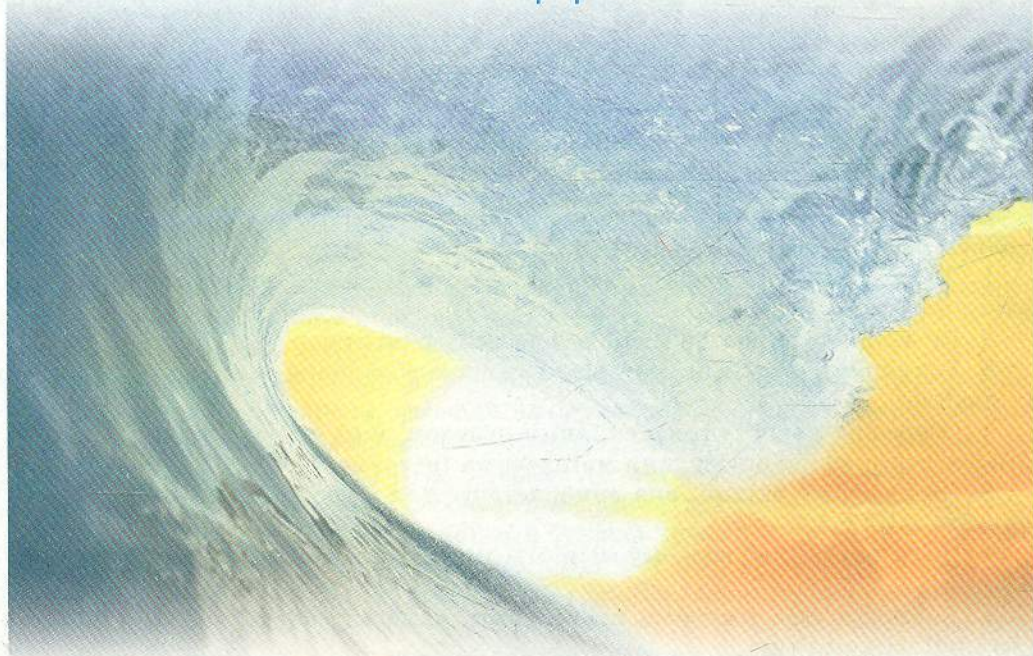


Розділ 1

ФІЗИКА ЯК ПРИРОДНИЧА НАУКА. ПІЗНАННЯ ПРИРОДИ



- Спостереження • Досліди • Науковий експеримент • Теорія
- Фізичні явища, процеси і тіла • Фізичні величини • Вимірювання
- Засоби вимірювання • Міжнародна система одиниць фізичних величин
- Будова речовини • Молекули • Атоми • Ядерна модель атома • Йони
- Основні положення атомно-молекулярного вчення про будову речовини
 - Видатні вчені-фізики • Внесок українських учених у розвиток і становлення фізики • Фізика в побуті, техніці, виробництві

§ 1. ЩО ВИВЧАЄ ФІЗИКА

Перенесімося подумки в давноминулі часи, у Грецію епохи завойовницьких походів Александра Македонського – вихованця та учня великого Арістотеля. У той час коли знаменитий полководець вів легіони військ на Схід і давні царства падали до його ніг, старий учитель, прогулюючися тінистими алеями заснованого ним в Афінах ліцею, навчав своїх учнів розмірковувати про те, що таке світ, час, рух.

Світ, природа – *фізис* (у перекладі з грецької). Звідси й походить назва науки **фізики**. Так назвав її грецький філософ **Арістотель** (384–322 рр. до н. е.), який написав понад дві тисячі років тому першу «Фізику». Але

не слід думати, що ця книжка чимось схожа на сучасні підручники з фізики. У ній не було опису жодного досліду чи приладу, не було жодної фізичної формули, хоча ця книжка була цілком присвячена вченню про рух. У своїй «Фізиці» Арістотель подавав роздуми про предмет, місце, час, рух і про природу взагалі. Адже людина живе у світі природи, пізнає навколишній світ, унаслідок чого виникає і постійно розвивається наука як система знань і відомостей про природу.

У навколишньому світі відбуваються найрізноманітніші явища. Зміна дня і ночі, падіння дощових крапель, виникнення хвиль в океані або на морі, плавлення металів, піднімання вологи від землі до колоска стеблом рослини, виникнення веселки на небі під час дощу, передача сигналів нервовими волокнами від мозку до тіла – це явища. *Як може одна наука розібратись у такій безлічі явищ?*

Що ж вивчає фізика?

Фізика – наука про природу та найзагальніші закони природи.

Завдання фізики полягає в тому, щоб відкривати, передбачати і вивчати закони природи та використовувати їх для потреб людини. Наприклад, у результаті вивчення падіння тіл з різної висоти на Землю встановлено, що причиною падіння тіл є притягання їх Землею. При вивченні руху повітря було з'ясовано, що однією з причин виникнення вітру є нерівномірне нагрівання різних шарів повітря. Відкриття законів, що описують теплові явища, привело до створення парових машин, дизельних і карбюраторних двигунів, які використовуються у транспорті, промисловості. Дослідження електричних, магнітних і хімічних явищ зумовило створення потужних джерел енергії, без яких не може розвиватися промисловість, машинобудування. Не обійтись без них і в домашніх умовах. Окуляри, телескопи, фотоапарати і відеокамери стало можливим створити тільки завдяки тому, що фізики вивчили, як поширюється світло в повітрі й склі. Конструювання і спорудження кораблів, літаків, повітряних куль ґрунтуються на знанні закономірностей, яким підлягають рідини, гази й тіла, які в них рухаються.

Але щоб пояснювати фізичні явища і процеси, відкривати фізичні закони, створювати фізичні теорії, будувати нову техніку, синтезувати нові речовини тощо, фізики мають володіти знаннями з математики, електротехніки, хімії, біології, інформатики та інших наук. Наприклад, завдяки вивченню будови птахів та їх польотів було створено літальні апарати, відкриття в хімії дали можливість створювати нові речовини й будувати з них фізичне устаткування.

Ознайомлення з фізикою не закінчується в школі. Є спеціальні навчальні заклади, у яких готують учених-фізиків. Адже фізика потрібна не тільки вченим, але й усім фахівцям: інженерам, робітникам, конструкторам, лікарям, агрономам тощо, – тому що вони у своїй діяльності користуються законами фізики й фізичними приладами.



ЗАПИТАННЯ ДО ВИВЧЕНОГО

1. Що таке фізика? Хто вперше увів це поняття?
2. Що вивчає фізика?
3. Кому потрібні знання з фізики?

§ 2. ЕТАПИ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ. СПОСТЕРЕЖЕННЯ. ДОСЛІДИ. НАУКОВИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ

Чи замислювалися ви над тим, звідки взагалі з'явилися знання?

Кожен знає, що на морозі вода замерзає, а на плиті – закипає, магніт притягує залізні предмети, стрілка компаса завжди вказує на північ, зірване з дерев листя падає на землю, після ночі настає день, якщо доторкнутися до полум'я свічки, то можна обпектися. *Звідки з'явилися ці знання?* Знання про навколишній світ людина здобуває із власних **спостережень**.

Спостереження дають змогу встановлювати ті чи інші факти (наприклад, при нагріванні рідини в посудинах розширюються, від усіх предметів у сонячний день утворюються тіні), за певних умов робити узагальнення фактів, формулювати загальні висновки та перевіряти їх.

Але спостереження не завжди дають правильні знання, тому потрібно виконувати спеціальні **досліди**. Досліди відрізняються від спостережень тим, що їх виконують у штучно створених умовах, за наперед продуманим планом, за допомогою приладів. Під час дослідів здійснюються й вимірювання. Наприклад, мало знати, що при нагріванні залізо розширюється, а потрібно знати ще, наскільки воно розширюється, щоб можна було це врахувати, споруджуючи мости, конструюючи машини, встановлюючи каркаси під час будівництва висотних будинків.

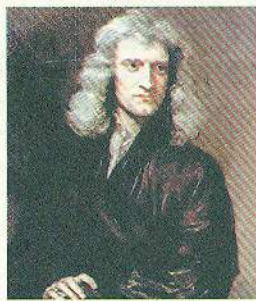
Спостерігаючи падіння тіл, ми можемо помітити, що тіла падають, збільшуючи свою швидкість, час падіння каменя й аркуша паперу з однакової висоти різний. А щоб вивчити, як падають тіла, треба виконати ряд дослідів. Італійський учений **Галілео Галілей** (1564–1642) та англійський фізик **Ісаак Ньютон** (1643–1727), виконуючи досліди з падіння тіл, установили закони їх падіння.

Отже, шляхом узагальнення дослідів було сформульовано **фізичні поняття**, наприклад такі, як *тверді тіла, рідини, гази, механічний рух, падіння тіл* тощо; уведено **фізичні величини** для характеристики властивостей фізичних об'єктів: *швидкість руху тіла, маса і об'єм тіла, густина речовини, сила, з якою одне тіло діє на інше, тиск газу* тощо; сформульовано **емпіричні закони** (закони, отримані з дослідів), наприклад **закон Паскаля** для рідин і газів.

Про дослід кажуть, що він є методом вивчення природи.



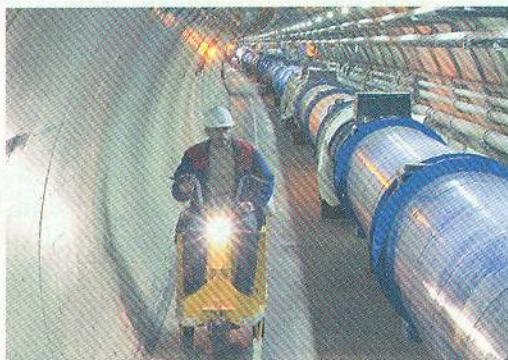
Галілео Галілей



Ісаак Ньютон

Метод, який дає змогу одержати нові знання за допомогою проведення досліду (експерименту), називають **експериментальним**.

Цей метод є одним з основних способів отримання наукових знань. Він найчастіше використовується у школі на уроках фізики. Проте важливо мати на увазі, що досліди, які проводяться на уроках або вдома, – це навчальні досліди. Вони відрізняються від дослідів, які проводяться в наукових лабораторіях (мал. 2, 3).



Мал. 2. У приміщенні Великого адронного колайдера



Мал. 3. Атомний реактор для наукових досліджень

Науковому експерименту передусім обґрунтована **гіпотеза**, яка визначає мету і зміст експерименту. Вимірювання проводяться у строго визначених умовах, дані вимірювань точно обробляються. Експеримент завершується оцінкою похибки отриманого результату.

Водночас поряд з дослідом як метод вивчення природи виступає **теорія** (з грец. *теорія* – наукове пізнання, дослідження; використання цього терміна правомірне тільки в застосуванні до науки).

Теорія узагальнює дані дослідів у процесі мислення, збагачує їх і формує нові, більш глибокі знання.

Експеримент часто проводиться для того, щоб підтвердити або спростувати теорію. Однак сам по собі експеримент, якщо він не пов'язаний з певними теоретичними передбаченнями, не має наукової цінності.

Експериментальний метод дає результати тільки в поєднанні з теорією.

Теорія систематизує дані дослідів на основі певних узагальнень, ідей. Вона слугує засобами отримання нових знань і вказує шляхи практичного використання відкритих закономірностей. Критерієм правильності висновків теорії слугують дослід, практика.

Отже, процес пізнавальної діяльності відбувається так: від досліду (спостереження, експеримент) до абстрактного мислення – теорії, а відтак – до практики.



ЗАПИТАННЯ ДО ВИВЧЕНОГО

1. Як людина здобуває знання про навколишній світ?
2. Чим відрізняються досліди від спостережень?
3. Яку роль відіграє у вивченні природи експериментальний метод?