

Зв'язок між основним і додатковим матеріалами в курсі фізики основної школи

Досвід роботи вчителів підтвердив доцільність включення до програми і підручників з фізики, крім обов'язкового для вивчення, додаткового матеріалу для тих учнів, які виявляють підвищений інтерес до фізики. Особливе значення такий поділ матеріалу набуває у зв'язку із впровадженням індивідуалізації та диференціації у навчанні. Тому включення в підручники з фізики, авторами яких є О. І. Бугайов, М. Т. Мартинюк, В. В. Смолянець, додаткового матеріалу повністю обґрунтоване. Але виклад матеріалу в них потребує деяких змін, щоб подолати суперечність між необов'язковістю і вимушеною необхідністю вивчати додатковий матеріал усіма учнями.

Автори підручників під час викладення обов'язкового для вивчення матеріалу часто застосовують додаткову інформацію, ніби вже відому. Наприклад, у тексті підручника для 8 класу, де розглядається будова атома, інформація про дослід Резерфорда віднесена до додаткового матеріалу. В той же час на цей дослід автори посилаються в основній частині тексту: «Досліди Резерфорда і висновки з них були розвинуті іншими вченими...» Перед учителем постає питання: чи слід розглядати цей, додатковий, матеріал на уроці?

Якщо в цьому та в іншому випадках викладати додаткову інформацію, то це можна зробити лише за рахунок навчального часу, який потрібний для вивчення обов'язкового матеріалу. Крім того, цим порушуються сама ідея диференціації у навчанні і логіка навчального процесу, яка вимагає, щоб головне було засвоєно на уроці.

Один із шляхів подолання цієї труднощі, який ми використовуємо, полягає в тому, що: 1) увесь матеріал теми групується навколо його компонентів (фізичних величин, явищ, законів тощо), що відповідають структурним елементам наукового знання, зокрема фізичної теорії; 2) зміст кожного компонента подається у вигляді системи тверджень про його істотні ознаки, що виділяються з усього тексту теми; 3) визначаються шляхи обґрунтованого введення кожного з цих тверджень.

Серед цих тверджень можуть бути і такі, для введення яких треба використувати матеріал, що відноситься до додаткового, і в той же час не є предметом спеціального вивчення. Тому вчитель для обґрунтування певного твердження використовує лише частину додаткового матеріалу. Формулюючи домашнє завдання, учитель пропонує бажаючим ознайомитися з додатковим матеріалом. Під час повторення вивченого вчитель заохочує, а не примушує учнів до доповнення відповідей з основного матеріалу.

Прикладами цього може бути вивчення реактивного руху і будови атома.

У 7 класі обов'язковим є питання про реактивний рух. Поняття імпульсу тіла і закону його збереження відносяться до додаткового матеріалу. На уроці, узагальнюючи різні приклади і досліди на рух тіл, дається визначення реактивного руху. Виникає питання: чому швидкість тіла змінюється під час відділення його частини? Пригадують, що учні знають про масу тіла. Звертається увага на залежність між масами тіл і швидкостями, яких набувають ці тіла в результаті їх взаємодії. Тіла, що спочатку перебували в стані спокою, після взаємодії рухаються в протилежних напрямках і $\frac{v_1}{v_2} = \frac{m_1}{m_2}$. Якщо цю рівність переписати у вигляді $m_1 v_1 = m_2 v_2$, то можна зробити висновок: незалежно від того, як взаємодіють два тіла, що перебували у стані спокою, їх швидкості змінюються так, щоб добутки маси і швидкості для кожного тіла мали однакові числові значення.

Добуток маси тіла і його швидкості є фізична величина, що називається *імпульсом тіла*, або *кількістю руху*. Імпульс тіла - векторна величина, її напрям збігається з напрямом вектора швидкості, вимірюється в кг • м/с (СІ).

Якщо зобразити вектори імпульсів тіл, що взаємодіють, то вони напрямлені вздовж однієї прямої, але в протилежні боки. Сума векторів, враховуючи рівність їх числових значень, дорівнює нулю. Це можна сформулювати так: сума імпульсів двох тіл до взаємодії (тіла знаходилися в стані спокою) дорівнює сумі імпульсів тіл після взаємодії, враховуючи напрями векторів імпульсів тіл. У цьому й полягає закон збереження імпульсу тіл.

Розглядаючи будову ракети, звертають увагу на взаємодію її двох частин

(оболонки й газів) і пояснюють причину реактивного руху. В кінці уроку пропонується тим, хто бажає детальніше ознайомитися із законом збереження імпульсу, прочитати відповідний текст. Для таких учнів можна запропонувати задачі на застосування цього закону.

У 8 класі дослід Резерфорда відноситься до додаткового матеріалу. Після розповіді про модель атома Томсона виникає запитання: чи підтверджується ця модель дослідями? Спочатку демонструють досліди з магнітними шайбами, що є в шкільних фізичних кабінетах. Для цього використовують похилу площину — кусок фанери або картону. На неї з одного боку закріплюють у різних місцях найменші шайби, що є в наборі, а з іншого — дві найбільші шайби. Зазначають, що всі шайби, які використовуються в дослідах, відштовхуються одна від одної.

У перших дослідах демонструють, що малі шайби не змінюють траєкторію руху великої шайби, яка рухається біля них. В інших дослідах демонструють вплив великих шайб на траєкторію руху малої шайби залежно від відстані, на якій вона рухається відносно інших шайб. Після цих демонстрацій учитель в узагальненому вигляді розповідає про дослід Резерфорда.

Англійський фізик Е. Резерфорд у 1911 р. досліджував, як розподілений в атомі позитивний заряд. На той час було відомо, що деякі речовини випромінюють позитивно заряджені частинки, які були названі а-частинками. Їх маса була у 8 000 разів більша від маси електрона, а заряд дорівнював двом елементарним зарядам. Випромінювалися а-частинки з величезними швидкостями - близько 15 000 км/с.

Виділивши тонкий пучок α -частинок, на шляху їх руху розмішували тонку золоту фольгу. Було помічено, що більшість α -частинок рухалася так, ніби на їх шляху нічого не було. Деяка кількість α -частинок відхилялася в різні боки. Дуже невелика кількість α -частинок відхилялася на значний кут. Тобто спостерігалось явище, аналогічне тому, що ми спостерігали в дослідах із шайбами.

Під час цієї розповіді доцільно продемонструвати явище за допомогою комп'ютера.

Досліди і розрахунки, які були проведені, доводили, що таке явище може спостерігатися лише в тому випадку, коли позитивний заряд зосереджено у невеликому

просторі в центрі атома. Після цього розглядається планетарна модель атома.

Формулюючи домашнє завдання учням, які бажають знати більше, вчитель пропонує прочитати відповідний матеріал.

Як показав досвід роботи, використання цього прийому для встановлення зв'язку між основним і додатковим матеріалом цілком виправдане. Бажано аналогічно розподілити матеріал у підручниках. Додатковий матеріал у цьому випадку розміщується після основного. Це буде сприяти вдосконаленню існуючих підручників для основної школи.