Особливості вивчення фізичних величин у старшій школі

Катерина Макаренко, Олександр Макаренко, Ілона Проценко

Розвиток системи освіти в Україні характеризується поступовим переходом від однотипності до різноманітності середніх загальноосвітніх навчальних закладів, форм і технологій навчання, навчальних планів і програм, упровадженням профільного навчання, наданням більшої самостійності вчительським колективам у плануванні й організації навчально-виховного процесу, що спрямовано, перш за все, на врахування потреб, здібностей учнів. Це потребує реформування вивчення навчальних предметів, зокрема фізики, подальшого розвитку їх змісту, створення нових і вдосконалення існуючих навчальних програм і підручників, враховуючи досягнення вітчизняної психолого-педагогічної й методичної науки й тенденції розвитку поглядів на зміст, структуру навчальних предметів та технології навчання.

Дефіцит навчального часу є однією з причин, що вже й зараз усе частіше спостерігається повернення до організації навчального процесу, яка неминуче ставить учня в позицію пасивного об’єкта навчання. Абсолютна більшість учнів на уроці зайнята тим, що слухає спочатку своїх товаришів, які відповідають на питання з матеріалу домашнього завдання, потім розповідь або пояснення вчителя, після чого, знову відповіді окремих учнів, які повторюють те, що було пояснено. Така організація навчального процесу негативно впливає на розвиток мислення, ініціативу, активність, самостійність учнів. А це суперечить самій сутності освіти — формуванню особистості тих, хто навчається.

В історії методики фізики відомі спроби подолати дефіцит навчального часу шляхом скорочення питань, що вивчаються в шкільному курсі фізики, скорочення текстів підручників, але це не дало позитивного результату. Не вирішує цю проблему і введення факультативних курсів, в яких відображені вказані вище напрямки розвитку змісту даного навчального предмета, що приводить до збільшення кількості навчальних занять.

Важливу групу питань шкільного курсу фізики, що вивчаються на обох ступенях навчання і результати засвоєння яких суттєво впливають на формування систем знань з цього навчального предмета, складають фізичні величини. Причому майже 30 з них є предметом пізнання та засвоєння учнями.

Зменшенню дефіциту навчального часу, розвитку ініціативи, активності, самостійності учнів на другому ступені навчання фізики сприяє така організація навчального процесу з вивчення фізичних величин,

© Макаренко К.С., Макаренко О.В., Проценко І.Г., 2013

до результатів якого відноситься не тільки сформованість у школярів відповідних понять, а й засвоєння учнями способів діяльності щодо пізнання їх істотних ознак, наявність умінь перенесення вказаних способів діяльності в нові ситуації. А це стає можливим при умові формування в учнів узагальнених уявлень про «фізичну величину» і способів діяльності, що пов'язані з пізнанням та використанням її істотних ознак.

Засвоєння фізичних величин здійснюється суб'єктом тільки на рівні теоретичного мислення, яке, хоча і має єдиним джерелом відчуття, все ж здатне перейти межі того, що сприймається за допомогою сенсорних процесів. Внаслідок цього поняття представляють собою одну з вузлових форм руху мислення до істини. Фізична величина відіграє домінуючу роль при переході від безпосереднього спостереження до мислення. Наявність величезної кількості понять досить високого рівня абстракції робить мислення інструментом пізнання дійсності. Така значна роль понять у пізнавальному процесі зумовлює потребу детального аналізу їхньої суті, походження, процесів становлення й функціонування.

Розробка правил вимірювання є одним із моментів формування фізичної теорії, її досить суттєвою частиною. «Рецепти» вимірювання встановлюють, які прийоми необхідні для співставлення фізичної величини (фізичного поняття) з експериментальними даними.

Через ускладнення процесу підтверджуваності дослідом окремих понять (величин) виникає необхідність вироблення критерію, який дозволяє визначити ефективність введення абстрактних термінів до теоретичної системи. Роль такого критерію в сучасній фізиці може виконувати принцип спостережності. Цей принцип — це вимога, згідно з якою твердження і поняття теорії повинні бути зв'язаними з величинами, до складу яких входять ознаки, що вказують на умови їх емпіричного застосування.

У реальному процесі пізнання ніколи не можна досягти повного виключення з теорії «неспостережуваних» сутностей. Науку не можна створювати тільки з тих понять (фізичних величин), які прямо пов'язані з дослідом. Так, наприклад, у квантовій механіці є такі поняття, як амплітуда хвильової функції, і потенціал, і багато інших винаходів людського розуму, які не піддаються безпосередньому вимірюванню в досліді. Необхідність введення цих «неспостережуваних» у досліді понять диктується логікою побудови теорії.

Отже, співставлення фізичної величини з результатами досліду можливе тільки через ту теоретичну систему, в якій ця величина функціонує. Окреме ж фізичне поняття (фізична величина) не може бути співвіднесене з дослідом, оскільки поза системою саме поняття невизначене і може бути яким завгодно. Тільки знання системи, до якої належить поняття, надає йому строгість і визначеність.