

**РОЗВИТОК ПРИНЦИПІВ І НАВИЧОК СУЧАСНОГО МИСЛЕННЯ
ПРИ ВИКЛАДАННІ ФІЗИКИ**

Жорсткий регламент часу, який відводиться на курс вивчення фізики для спеціальностей інформаційного профіля потребує удосконалення методики викладення теоретичного матеріалу. Однією з актуальних проблем є існуюча розбіжність між методами отримання наукових результатів і методами викладення їх на лекціях [1]. Підручники і лекції, як правило, ґрунтуються на викладенні готових наукових результатів, і це створює у студентів уявлення, що фізичні закони – це об'єктивно існуючі твердження, які необхідно формально вивчити. При цьому немає необхідності спиратися на експериментальні та історичні факти.

Підвищенню інтересу студентів до наукових проблем сприяє метод, який можна назвати «конфліктним», і який надає емоційний колір процесу навчання. Наведемо приклади можливо-го «конфліктного» викладення. Введення «струм зміщення» можливо провести у конфліктному стилі. Такий шлях був використаний у відомому курсі І.Є. Тамма і лекціях Р. Фейнмана. Але використання векторного аналізу не знайомо студентам першого курсу, які вивчають загальний курс фізики. Тому переважним має бути прийом, який застосовує закон повного струму, і надає уявлення про логіку думок Максвелла, який ввів поняття струму зміщення.

В курсі молекулярної фізики після оцінки швидкостей теплового руху молекул необхідно звернути увагу студентів на різку невідповідність між великими значеннями середніх швидкостей і малим значенням швидкості дифузії одного газу в інший. Таку невідповідність було висунуто у свій час як головний аргумент проти кінетичної теорії газів.

Як відомо, Клаузіус блискуче розв'язав це протиріччя введенням довжини вільного пробігу молекул. Майже з цього протиріччя має сенс починати теоретичне викладення явищ переносу.

Аналіз наукової і науково-методичної літератури з курсу загальної фізики, узагальнення та систематизація викладення навчального матеріалу, спостереження за навчальним процесом у вищій школі показали, що при вивченні курсу квантової оптики і елементів квантової механіки найбільші труднощі виникають при засвоєнні студентами принципової незастосовності такого класичного поняття, як траєкторія частинки [2]. Тому аналіз дослідів з дифракції електронів з використанням співвідношення невизначеностей дає можливість лектору продемонструвати незастосовність в цих умовах поняття траєкторій частинок. «Гейзенберговський гамма-мікроскоп» (Heisenberg, 1927), як віртуальний приклад, який наводив на своїх лекціях Вернер Гейзенберг, також сприяє підвищенню наукового мислення студентів. Розвиток макроскопічної квантової фізики вказує на відсутність точного формулювання критеріїв, що визначають межі застосування класичних понять.

Це також змінює методичні підходи до викладення теоретичного матеріалу. Так, в явищах надпровідності та надтекучості ми зустрічаємось з квантуванням макроскопічних величин (магнітного потоку, обертальних моментів, механічних вихорів у рідкому гелії та ін.). У цих явищах вже виявляється когерентність хвиль де Бройля на макроскопічних відстанях, також змінює методичні підходи до викладення теоретичного матеріалу. Сучасні інтерферометричні експерименти А. Цайлінґера дозволили виявити хвильові властивості макромолекул фуллерена і визначити довжину хвиль де Бройля (1 пм) для молекул з масою близько 7000 ат.од. Тому класичне розділення областей застосування класичних і квантових уявлень вже не відповідає сучасному стану фізичних досліджень.

Викладачеві університету потрібно застосовувати такі сучасні педагогічні методики, які дозволять цікаво, доступно і логічно донести студенту ці важкодоступні поняття квантової фізики і обов'язково наводити приклади діалектичного характеру розвитку фізики.

Список літератури

1. **Ткаченко Г.І., Нікулін С.В.** Роль фізики у формуванні та розвитку наукового мислення майбутнього інженера: Міжнародна науково-практична конференція «Молодий науковець XXI століття»: ДВНЗ «КНУ», Кривий Ріг, 16 листопада 2017 р., С.23-26.
2. **Герасимова К.В., Ткаченко Г.І.** Статистичні ідеї в курсі фізики технічних університетів // Фізико-математична освіта: наук. журнал. - Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка. Вип. 4(22), 2019. - С. 22-27.