

УДК 537.8

В.Кульчицький

(ПВНЗ "Тернопільський комерційний інститут")

ФОРМУВАННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ В УЧНІВ ПРОФІЛЬНИХ КЛАСІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТРОДИНАМІКИ

Для з'ясування фізичного змісту фундаментальних фізичних понять (ФФП), виявлення їх універсальних функцій у побудові курсу електродинаміки для профільних класів та студентів фізико-технічних спеціальностей вузів, нами досліджено становлення класичної електродинаміки та сучасних фізичних теорій за оригінальними роботами їх творців. Висвітлення цих теорій у навчальних посібниках дає випрямлений шлях їх розвитку і створює хибне уявлення про кумулятивний шлях розвитку фізики, що, у свою чергу, веде до аналогічного трактування розвитку понять у методиці та до неадекватного трактування співвідношення між новими і старими теоріями. У методиці кумулятивне розуміння співвідношення між теоріями визначає існуючу структуру курсу фізики: спочатку формуються поняття класичних теорій, а потім їх намагаються «розвинути» до понять сучасних фізичних теорій.

В рамках однієї фізичної теорії такий підхід не викликає принципових заперечень (він відповідає накопиченню знань в рамках існуючої парадигми). Але спроба формувати у такий спосіб наскрізні поняття (енергія, поле, випромінювання і т.д.) веде до труднощів принципового характеру. Адже в науці при зміні парадигми кардинально змінюється зміст як окремих понять, так і всієї понятійної сітки. Аналіз змін, які відбуваються у змісті понять при переході від електродинаміки Максвелла до квантової електродинаміки (при збереженні тієї ж назви понять) свідчить, що поступовий (плавний) розвиток понять за таких умов неможливий, оскільки з'являються ознаки, які суперечать раніше засвоєним: дискретність зміни енергії системи, локалізація енергії випромінювання, взаємодія і т.д.

Суть змін, які ми пропонуємо, полягає не тільки у вдосконаленні структури курсу «Електродинаміка», але й у новому підході до вивчення питань класичної електродинаміки, який би забезпечував послідовний розвиток фізичних понять, які в квантовій електродинаміці одержують логічне узагальнення.

Ми пропонуємо формувати ФФП як теоретичні узагальнення при збереженні їх емпіричної основи – повсякденних уявлень. Суттєво, що ФФП виступають основою пошуку, основою інтерпретації і «раціоналізації» вже побудованих теорій. На основі виділеної з науки системи ФФП конструється матриця навчальної системи ФФП. Вона містить такі поняття: симетрія, відносність, імовірність, невизначеність, поле, фотон, фізичний вакуум, фундаментальні взаємодії, фундаментальні частинки, фундаментальні константи, енергія, імпульс, момент імпульсу, маса, заряд.

Нами у дослідженні обґрунтовано, що генералізація та систематизація курсу «Електродинаміка» для учнів профільних (фізичних, фізико-математичних і фізико-технічних) класів та студентів фізико-технічних спеціальностей вузів може здійснюватися на основі системи ФФП. Нами розроблено методику вивчення курсу «Електродинаміка» на основі ФФП і принципів для учнів профільних класів та студентів фізико-технічних спеціальностей вузів із використанням сучасних інформаційних технологій, що дає змогу провести структурування навчального матеріалу та створює можливості для глибшого й аргументованого вивчення спеціальної теорії відносності та квантової електродинаміки, сприяє розвитку в учнів та студентів наукового способу мислення та формування цілісної фізичної картини світу.