УДК 378.016 : 53 (075.8)

ПРОБЛЕМА УДОСКОНАЛЕННЯ ЗМІСТОВОГО КОМПОНЕНТУ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ

Олександр КОНОВАЛ (м. Кривий Ріг), Тетяна ТУРКОТ (м. Херсон)

Аналіз науково-методичних досліджень останніх років дозволяє констатувати, що значна дослідницька увага дидактів та методистів-фізики сконцентрована на процесуальному компоненті навчання фізики. Водночас у певній мірі знеціненим постає змістове наповнення фізичної освіти в Україні, що насамперед, проеціюється на методику навчання фізики. Наслідком такого феномену є зниження якості фізичних знань як школярів так і студентів педагогічних ВНЗ, їх інтересу та мотивації до вивчення фізики, що вплинуло, на наш погляд, на результати вступної кампанії 2015 року. Деякими з причин цього явища, на нашу думку, є:

1. Недостатня підтримка зі сторони держави навчальних закладів, які готують учителів та фахівців фізико-математичного профілю. Це гальмує розвиток науки, техніки і, в певній мірі, зростання науково-промислового потенціалу України;

2. Вкрай низьке матеріально-технічне забезпечення шкільних та вишівських лабораторій несприятливо впливає на систему фізичних знань та дослідницьких умінь учнів та студентів, стимулює талановитих молодих учених-фізиків і математиків до пошуку роботи за межами України;

3. І насамперед, що дуже важливо, має місце не завжди якісне наповнення шкільних та вишівських підручників та посібників з фізики, що було предметом критично-конструктивного аналізу [1; 5; 6].

І якщо перші два чинники мають вирішуватися на державному рівні, то третій безперечно є прерогативою вчених-методистів та вчителів-практиків. Окреслене вмотивувало нас до аналізу деяких посібників та підручників з

фізики на їх відповідність принципу науковості. Висвітлення деяких результатів цього аналізу ми окреслили метою пропонованих тез.

Як один з прикладів приведемо неоднозначну та суперечливу інтерпретацію закону Біо-Савара в посібниках з електродинаміки для вишів.

Звернемо увагу на низку суперечностей, які виникають при застосуванні закону Біо-Савара. Так, застосування виразу для індукції магнітного поля рухомої ЗЧ $\vec{B} = \varepsilon_0 \mu_0 [\vec{\upsilon}, \vec{E}]$ (який може розглядатися як наслідок закону Біо-Савара) та виразу $\vec{E} = \frac{q\vec{r}}{4\pi\varepsilon_0 r^3}$ для аналізу однієї і тієї ж електродинамічної задачі приводить до висновків, що суперечать принципу відносності.

Дійсно, розглянемо уявний експеримент, схема якого зображена на рис. 1.

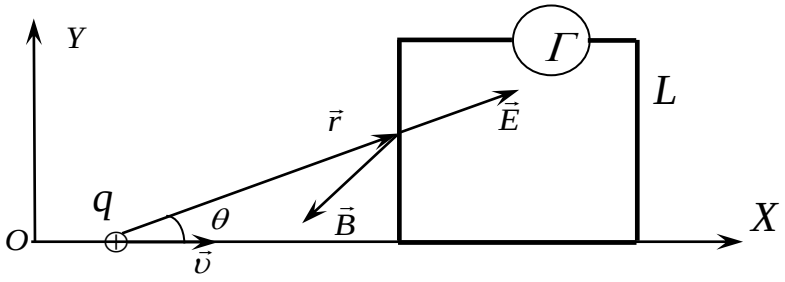

Рис. 1. Схема уявного експерименту по визначенню ЕРС індукції в контурі L. ЗЧ рухається з постійною швидкістю $\vec{\upsilon}$ в площині контуру L.

Згідно з традиційною інтерпретацією явища електромагнітної індукції (ЕМІ), в контурі, внаслідок зміни за часом індукції магнітного поля в кожній точці плоскої поверхні, обмеженої контуром L (а, отже, і зміни магнітного потоку в часі), виникне ЕРС індукції.

Але такий висновок суперечить принципу відносності: при переході в систему відліку, яка зв'язана з ЗЧ, контур буде рухатися в центрально-симетричному кулонівському полі. Таке поле потенціальне, тому відсутні фізичні причини, які могли б породжувати ЕРС в контурі L.

Таким чином, закон Біо-Савара і формула $\vec{E} = \frac{q\vec{r}}{4\pi\varepsilon_0 r^3}$ (закон Кулона), несумісні між собою для одночасного використання при аналізі однієї і тієї ж електродинамічної задачі, оскільки призводять до принципово помилкових висновків і протиріч [2].

Окрім того, важливо, що залишаються нез'ясованими до кінця питання щодо «заряду провідника зі струмом», механізму породження магнітного поля струмами та рухомими зарядженими частинками. Приклади інших проблемних питань подані в монографії [2].

На жаль, в діючих підручниках з фізики для ЗНЗ мають місце некоректні формулювання фізичних висновків, і навіть фізичні помилки в інтерпретації фізичних явищ (детальний аналіз див. в [3; 4; 5; 6]).

Насамкінець зазначимо, що в навчальній фізичній літературі часто використовуються міфи, які начебто (в межах усталеної, так званої традиційної, а на наш погляд, заскорузлої методики) повинні сприяти розумінню та ґенезі фізичних теорій, законів.

У контексті даного дослідження серед багатьох фізичних міфів можна виокремити наступні:

міф про експериментальний характер закону електромагнітної індукції;

міф про визначальну роль досліду Майкельсона-Морлі при створенні спеціальної теорії відносності А. Ейнштейном;

міф щодо закону Біо-Савара як «незалежного і фундаментального експериментального закону»;

міф щодо пояснення явища нагрівання провідників при проходженні струму внаслідок пружного зіткнення електронів провідності з іонами кристалічної гратки та ін.

Уважаємо, що використання подібних методичних прийомів-міфів сприяє формуванню викривлених уявлень щодо стилю мислення творців фізики, історичної та фізичної реальності.

Усунення зазначених вище недоліків та спростування проблемних питань методики навчання фізики, і зокрема електродинаміки, має сприяти фундаменталізації фізичних знань, більш глибокому усвідомленню їх світоглядної сутності, розумінню студентами значення і ролі теоретичного й емпіричного в фізиці та методиці її навчання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бурак В.І. Методика вивчення спеціальної теорії відносності в середній школі в умовах профільної диференціації навчання : навч.-метод. посіб. для самост. роб. студ. вищ. пед. навч. закл. / В.І. Бурак, О.А. Коновал, Т.І. Туркот ; за ред. проф. О.А. Коновала. – Кривий Ріг : КПІ ДВНЗ «КНУ», 2014. – 285 с. : іл.

2. Коновал О.А. Теоретичні та методичні основи вивчення електродинаміки на засадах теорії відносності : монографія / О.А.Коновал ; Міністерство освіти і науки України ; Криворізький державний педагогічний університет. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2009. – 346 с.

3. Konoval O.A. Analysis of the coverage of kinematic effect of the special theory of relativity in the textbooks for secondary educational establishments / O.A. Konoval, M.A. Slyusarenko // Scientific words Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University. Series pedagogical / [Editorial Board Members: P/S/ Atamanchuk (Chairman, Scientific Editor) and other]. - Kamianets-Podilsky : Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University, 2013. – Issue 19: Innovative Technology Management Quality Training of Teachers Physical and Technological Profil. – P. 88-91.

4. Коновал О.А. Ознайомлення студентів з науково-методичними суперечностями при вивченні електродинаміки, як умова ефективності самостійної роботи / О.А. Коновал, А.В. Касперський // Наукові записки. – Випуск 4. - Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 2. - Кіровоград : РВВ КДПУ імені В. Винниченка, 2013. – С. 132–139.

5. Коновал ОА. Науковість змісту підручника фізики як запорука успішності самостійної роботи суб'єктів навчання / О.А. Коновал, М.А. Слюсаренко, Т.І. Туркот // Наукові записки. - Випуск 5. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 3. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2014. - С. 23-28.

6. Коновал О.А. Основи спеціальної теорії відносності : навч.-метод. посіб. для самост. роб. студ. вищ. пед. навч. закл. / Олександр Андрійович Коновал ; КПІ ДВНЗ «КНУ». – Кривий Ріг : Вид. Р. А. Козлов, 2014. – 272 с.

Коновал Олександр Андрійович – доктор педагогічних наук, кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізики і методики її навчання

Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет».

Наукові інтереси: теоретична фізика, методика викладання фізики, педагогіка і психологія вищої школи.

Туркот Тетяна Іванівна – кандидат педагогічних наук, доцент КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти».

Наукові інтереси: методика викладання фізики, педагогіка і психологія вищої школи, андрагогіка.