ДУДИК М. В.
кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
E-mail: m.dudyk@udpu.edu.ua

МИСЛЕННЄВІ ЕКСПЕРИМЕНТИ І ПАРАДОКСИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ РЕЛЯТИВІСТСЬКИХ УЯВЛЕНЬ ПРИ ВИВЧЕННІ СПЕЦІАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ

Спеціальна теорія відносності (СТВ) навіть після більш ніж століття від її створення все ще залишається об'єктом окремих критичних дискусій і заперечень, породжених невіглаством їх ініціаторів або честолюбним бажанням уваги вказаних персон до себе (див., наприклад, [1]). Для об'єктивності, однак, слід зазначити, що і на початковому етапі становлення СТВ зазнавала критики і з боку деяких авторитетних вчених, зокрема, Вальтера Кауфмана, Макса Планка, Пауля Еренфеста [2], проте успішно витримала всі випробування часом та стала одним з фундаментів сучасної фізичної науки.

Зважаючи на протиріччя постулатів теорії відносності основам класичної фізики та деякі несподівані наслідки СТВ, емпірична перевірка яких неможлива в умовах навчального процесу у закладах середньої або вищої освіти, постає завдання удосконалення методики вивчення даного розділу фізики. Одним з елементів цієї методики може стати залучення методу мисленнєвого експерименту, який активно використовувався Альбертом Ейнштейном для популяризації принципів СТВ і відіграв важливу роль у її становленні.

В історії науки мисленнєві експерименти популярні як засіб перевірки на логічну несуперечливість або обґрунтування певних принципів чи висновків теорій за відсутності можливостей їх практичної реалізації. При цьому до таких засобів нерідко звертаються вчені не лише в галузі природничих, але й гуманітарних наук, акцентуючи зазвичай увагу на проблемних аспектах теоретичних досліджень. Деякі з мисленнєвих експериментів завдяки своїй парадоксальності виходять за межі чистої науки і навіть стають предметом громадського обговорення. Як приклад можна назвати такі уявні фізичні

експерименти, відомі під назвами "Демон Максвелла" та "Кіт Шредінгера".

У навчальному процесі мисленнєвий експеримент може стати ефективним інструментом для розв’язання цілого ряду дидактичних завдань, а саме для активізації пізнавальної діяльності учнів і студентів, розвитку їх уяви, логічного і абстрактного мислення, стимулювання цікавості і допитливості. Використання мисленнєвих експериментів у навчанні фізики як методу пізнання сприяє формуванню фізичного світогляду, що особливо важливо у викладанні теорії відносності.

В СТВ мисленнєві експерименти нерідко приводять до парадоксальних висновків, які суперечать класичній механіці і очікуванням життєвого досліду. Прикладами таких парадоксів можуть служити [3]: парадокс ейнштейнівського потягу, який ілюструє відносність одночасності; загадка Ейнштейна про можливість отримання зображення у дзеркалі, яке рухається зі швидкістю світла; парадокс близнюків, який є проявом відносності проміжків часу; парадокс жердини та сараю як прояву відносності розмірів тіл і відстаней між ними; парадокс ножиць, які нібито допускають рух швидше світла. Розгляд таких мисленнєвих експериментів може здійснюватись при поданні нового теоретичного матеріалу розділу або ж під час його закріплення шляхом розв'язування задач. Виконання ретельного аналізу пов’язаних з мисленнєвими експериментами парадоксів та їх розв’язання забезпечує краще розуміння основ теорії відносності. Студентам можна запропонувати розробку методу синхронізації ходу годинників, порівняння масштабів у різних інерціальних системах відліку та інших уявних експериментів щодо перевірки наслідків СТВ, стимулюючи активізацію їх розумової діяльності.

Список використаних джерел

1. Денисов А.А. Мифы теории относительности. Вильнюс: ЛитНИИНТИ, 1989. 52 с.

2. Пайс А. Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна. М. : Наука, 1989. 568 с.

3. Тейлор Э.Ф., Уилер Дж.А. Физика пространства-времени. М.: Мир, 1971. 319 с.