

УДК 373.5.016:53

Ткаченко В.М., Авраменко М.С.¹ кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри методики навчання математики, фізики та інформатики, ДВНЗ «ДДПУ»e-mail: tkachenkovn2@gmail.com, ORCID 0000-0003-1042-2656² здобувач другого (магістерського) РВО за ОП «Середня освіта (Фізика)», ДВНЗ «ДДПУ»e-mail: misha@gmail.com,

ORCID 0009-0003-8843-9869

ВИВЧЕННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ТА СПОСОБІВ ЇЇ ПЕРЕДАЧІ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ

У статті розглянуто важливість і можливості використання котушки Тесли як ефективного засобу привертання уваги при вивченні фізичних явищ. Визначено необхідність використання таких приладів на шкільних уроках для демонстрації фізичних явищ, високої напруги, електричної дуги, а також принципу електромагнетизму. Запропоновано проекти для учнів, які заохочують їх до власних безпечних експериментів з котушкою Тесли. Ця робота призначена для зацікавлення та мотивації учнів робити свої власні прилади і спонукатиме їх до творчої активності при навчанні фізики.

Ключові слова: *проектна діяльність, котушка Тесли, метод проектів, фізика, трансформатор, електромагнетизм, висока напруга.*

Вступ

Тема електричних явищ та їх застосування – одна з важливих тем у шкільному курсі фізики, яка дозволяє учням не просто опанувати теорію, а спробувати реалізувати знання на практиці. Саме тому котушка Тесли – один з цікавих приладів для демонстрації електромагнетизму. Такий пристрій на уроках дозволяє генерувати високі напруги, викликати блискавки та привертати увагу учнів. Через ефекти, які демонструє котушка Тесли, учні більш зацікавлені в глибшому вивченні фізики, щоб зрозуміти явища. Проте котушка Тесли є пристроєм, який потребує роз'яснень з боку вчителя при застосуванні на уроках, аби учні могли отримати якнайбільше користі від демонстрації.

Метою статті є розповісти та показати можливості котушку Тесли на уроках для зацікавлення школярів вивчати фізику.

Основна частина

Сучасне навчання фізики вимагає нових підходів до навчального процесу, які спрямовані на залучення учнів до наукової діяльності. Традиційне навчання часто не викликає достатнього інтересу до таких складних тем, як електромагнетизм і висока напруга. Тому вкрай важливо

використовувати різні методи навчання, такі як проєктна робота, які роблять можливим вивчення фізики через експерименти та інноваційні технології більш захоплюючим і наочним. Котушка Тесли ідеально підходить для цього, оскільки вона може демонструвати складні явища, які захоплять навіть тих учнів, які не цікавляться фізикою по-справжньому.

Принцип роботи котушки Тесли

Котушка Тесли представляє собою високочастотний трансформатор, який здатний генерувати високу напругу та електричні розряди високої потужності. Основний принцип роботи котушки полягає в перетворенні низької напруги на високу за допомогою резонансу. Електричний струм проходить через первинну котушку, створюючи магнітне поле, яке в свою чергу передає струм у вторинну котушку завдяки індукції і зразу ж призводить до створення електричної дуги.

Ці високовольтні розряди у повітрі стають наочною демонстрацією для учнів, допомагаючи зрозуміти та легше запам'ятати такі поняття, як електромагнітні хвилі, електричне поле, індукція, резонанс та багато інших фізичних явищ. Котушка Тесли на уроках фізики не тільки викликає у учнів захоплення, а й дає можливість глибше зрозуміти принципи електрики та магнетизму. [4].

Експерименти з котушкою Тесли

1) Дослідження електромагнітних хвиль за допомогою котушки Тесли:

В рамках цього експерименту вчителі можуть показати, як котушка Тесли генерує електромагнітні хвилі, які можуть впливати на різні предмети в класі, наприклад такі як лампочка. Такий експеримент наочно демонструє фізичний процес генерації електромагнітної хвилі.

2) Демонстрація електричної дуги та її властивостей:

У цьому експерименті учні можуть побачити як електрична дуга що створюється котушкою Тесли, впливає на різні матеріали. Це дозволяє пояснити такі явища, як провідність та діелектричні властивості матеріалів, а також наочно продемонструвати вплив високої напруги на повітря. [2].

3) Моделювання роботи трансформатора:

Котушка Тесли також може використовуватись для демонстрації принципу роботи трансформатора, який перетворює низьку напругу на високу. Учні можуть вимірювати напругу на різних ділянках пристрою та простежити зміни в залежності від конструкції котушки. [1].

Проєктна діяльність з котушкою Тесли

Важливою складовою сучасного освітнього процесу є проєктна діяльність. Котушка Тесли надає чудову можливість для проведення проєктних робіт, в рамках яких учні можуть проводити експерименти, записувати спостереження, а потім презентувати результат перед класом.

Приклад проєкту

Проєкт «Електричні дуги та їх вплив на матеріали»:

Учні можуть досліджувати, як різні матеріали реагують на електричні дуги. Для цього можна провести серію експериментів з котушкою Тесли, досліджуючи, які матеріали краще проводять електричний струм, а які захищають від його впливу.

Крім того, проєктна робота з котушкою Тесли може включати створення власних малих моделей котушки, розрахунок необхідних параметрів, аналіз отриманих результатів і побудову моделей на комп'ютері для подальшого аналізу такий підхід розвиває в учнів навички роботи в команді, аналізу даних і інженерного проєктування. [5].

Застосування котушки Тесли в шкільному навчанні

Котушка Тесли, окрім того, що є яскравим прикладом наочної демонстрації фізичних явищ, також стимулює творче мислення учнів. Її можна використовувати не тільки в рамках стандартного уроку фізики, але й як частину позакласної діяльності. У таких заходах, як шкільні наукові виставки чи проєкти, котушка Тесли може привернути увагу не тільки учнів, а й відвідувачів заходу, демонструючи на ділі принципи фізики.

Окрім того, використання котушки Тесли в навчальному процесі дозволяє розвивати інтерес учнів до наукових досліджень. Це пов'язано з тим, що котушка Тесли вимагає знань не тільки теоретичних, але й практичного застосування цих знань. За допомогою цього пристрою можна ознайомити учнів з такими важливими темами, як історія науки, роль учених у розвитку технологій та впливу фізичних відкриттів на повсякденне життя. [6].

Котушку Тесли можна використовувати вчителі та учні, які бажають глибше вивчити роботу котушки Тесли та використовувати її в освітньому процесі, існує ряд онлайн ресурсів, а також спеціалізованих комплектів для збірки котушок Тесли. Багато з цих комплектів вже містять всі необхідні компоненти для безпечної роботи з пристроєм, а також методичні матеріали для проведення уроків та експериментів. [3].

Впровадження котушки Тесли в шкільний процес дозволяє вчителям створити інтерактивне та захоплююче середовище для учнів, де теоретичні знання переплітаються з практичними навичками. Це не тільки підвищує інтерес учнів до фізики, але й сприяє кращому засвоєнню матеріалу.

Висновки

Котушки Тесли на уроках фізики дозволяє значно підвищити зацікавленість учнів до фізичних явищ та процесів. Цей пристрій не лише допомагає вивчати теоретичні аспекти електрики та магнетизму, а й дає можливість учням безпосередньо практично досліджувати фізичні явища, що значно покращує розуміння матеріалу та розвиває критичне мислення. Котушка Тесли є потужним засобом для інтерактивного навчання, що стимулює творчість та інтерес до науки у школярів.

Література

1. Всеосвіта — «Виготовлення та дослідження роботи котушки Тесли (дослідницький проект для 11 класу)»
<https://vseosvita.ua/library/doslidnickij-proekt-dla-11-kl-vigotovlenna-ta-doslidzenna-roboti-kotuski-tesli-272332.html>
2. Котушка Тесла та демонстрація властивостей електромагнітного поля.
<https://naurok.com.ua/naukovo---doslidnicko-roboti-za-temoyu-kotushka-tesla-ta-demonstraciya-vlastivostey-elektromagnitnogo-polya-272369.html>
3. Котушка Тесли для демонстрації електричних явищ
<https://bigl.ua/ua/>
4. Urok.Osvita.ua — «Робота резонансного трансформатора на прикладі котушки Тесли»
<https://urok.osvita.ua/materials/physics/fizika-steam-osvita/>
5. UCSC Physics Demonstration Room — «Large Tesla Coil»
<https://ucscphysicsdemo.sites.ucsc.edu/physics-5c6c-demos/electromagnetism/tesla-coil/>
6. The Wonders of Physics (Університет Вісконсина) — «The Tesla Coil»
<https://wonders.physics.wisc.edu/tesla-coil/>

Volodymyr M. Tkachenko, Mykhailo S. Avramenko

Donbas State Pedagogical University, Sloviansk, Ukraine

Studying alternative energy sources and methods of its transmission in the school physics course

The article considers the importance and possibilities of using the Tesla coil as an effective means of attracting attention in the study of physical phenomena. The need to use such devices in school lessons to demonstrate physical phenomena, high voltage, electric arc, as well as the principle of electromagnetism is determined. Projects for students are proposed that encourage them to conduct their own safe experiments with the Tesla coil. This work is intended to interest and motivate students to make their own devices and will encourage them to be creative in learning physics.

Keywords: *project activity, Tesla coil, project method, physics, transformer, electromagnetism, high voltage.*
