

Sử dụng thiết bị dạy học hiện tượng cảm ứng điện từ vật lý lớp 12 trung học phổ thông

Đinh Thị Thái Quỳnh*, Nguyễn Thúy Hằng**

*TS. Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam

**Giáo viên Vật lý, trường THPT Tự Lập, Mê Linh, Hà Nội

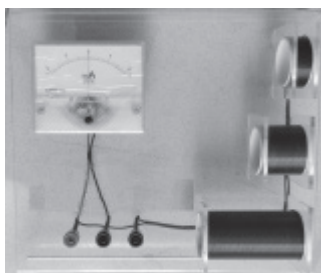
Received: 12/10/2023; Accepted: 22/10/2023; Published: 30/10/2023

Abstract: We have conducted these experiments on current 11th grade students at Tu Lap High School, Me Linh, Hanoi. The results show that the proposed purpose is met.

Keywords: Teaching equipment, electromagnetic induction, high school physics

1. Đặt vấn đề

Qua việc tìm hiểu yêu cầu cần đạt của chương trình Vật lý trung học phổ thông năm 2018 đồng thời tìm hiểu về thiết bị thí nghiệm tối thiểu trong thông tư 39/2021/TT-BGDĐT. Chúng tôi đã tiến hành tìm hiểu và làm thí nghiệm với bộ thí nghiệm “CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ” theo danh mục thiết tối thiểu hình dưới.



Sau đây chúng tôi đề xuất một phương án sử dụng thiết bị này để dạy học kiến thức về hiện tượng cảm ứng điện từ Vật lý lớp 12.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Mục đích thí nghiệm

Trên cơ sở đã biết, khi số đường sức xuyên qua tiết diện của dây dẫn kín biến thiên, tức từ thông qua tiết diện dây dẫn kín biến thiên thì xuất hiện dòng điện cảm ứng trong cuộn dây. Với bộ thí nghiệm (TN) nêu trên học sinh (HS) sẽ thiết kế được phương án và tiến hành các thí nghiệm đơn giản minh họa được hiện tượng cảm ứng điện từ.

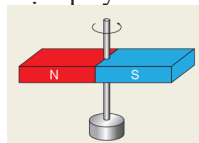
2.2. Dụng cụ thí nghiệm

- Ba cuộn dây có số vòng khác nhau: 20 vòng, 40 vòng, 80 vòng có cùng tiết diện mặt cắt được nối sẵn hai đầu với một điện kế hai chiều và được gắn trên giá đỡ bằng nhựa Acrylic trong suốt như hình trên.
- Một cặp gồm hai thanh nam châm hình trụ, có lực hút mạnh, kích thước 100 x 12 mm (dài x đường

kính), từ trường khác nhau.



- Nam châm có trục quay.



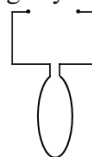
- Bóng đèn LED (đỏ và vàng).



- Biến thế nguồn (0 – 12 V).



Khung dây dẫn có đường kính lớn hơn ống dây để lồng được ống dây vào, dây nối.



2.3. Thiết kế phương án thí nghiệm

- Thí nghiệm 1:

+ Thay đổi ống dây, quan sát kim chỉ thị trên ampe kế để theo dõi sự thay đổi của dòng điện cảm ứng.

+ Thay đổi nam châm có từ trường khác nhau cho di chuyển lại gần và ra xa ống dây, quan sát kim chỉ thị trên ampe kế để theo dõi sự thay đổi của dòng điện cảm ứng.

+ Đổi cực của nam châm cho di chuyển lại gần và ra xa ống dây, quan sát kim chỉ thị trên ampe kế để theo dõi sự thay đổi của dòng điện cảm ứng.

- Thí nghiệm 2:

Lắp hai ống dây vào hai đầu đèn LED.

+ Di chuyển thanh nam châm, quan sát sự sáng, tối của đèn LED.

+ Thay nam châm thẳng bằng nam châm có trục quay, cho nam châm quay, quan sát sự sáng, tối của đèn LED.

- *Thí nghiệm 3:*

Sử dụng ống dây nhiều vòng L_1 (80 vòng), nối với nguồn điện. Lồng khung dây có gắn ampe kế L_2 ra ngoài ống dây. Thay đổi cường độ dòng điện vào ống dây. Quan sát ampe kế để theo dõi sự thay đổi của dòng điện cảm ứng.

2.4. Tiến hành thí nghiệm

- *Thí nghiệm 1:*

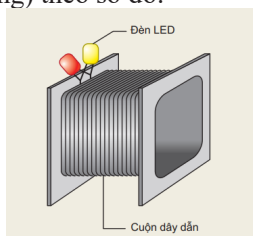
Bước 1: Di chuyển thanh nam châm lại gần hoặc ra xa mỗi ống dây, quan sát xem kim chỉ thị trên ampe kế có thay đổi khác nhau không.

Bước 2: Thay đổi nam châm có từ trường khác nhau cho di chuyển lại gần và ra xa ống dây, quan sát kim chỉ thị trên ampe kế có thay đổi khác nhau không.

Bước 3: Đổi cực của nam châm cho di chuyển lại gần và ra xa ống dây, quan sát kim chỉ thị trên ampe kế có đổi chiều không.

- *Thí nghiệm 2:*

Lắp hai đầu ống dây vào hai đầu đèn LED có số vòng lớn (80 vòng) theo sơ đồ:



Bước 1: Đặt thanh nam châm trước ống dây có gắn đèn LED sao cho trục của thanh nam châm trùng với trục của ống dây và cực Bắc của thanh nam châm ở gần bề mặt ống dây.

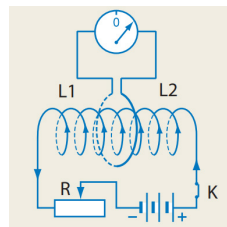
Bước 2: Di chuyển thanh nam châm lại gần hoặc ra xa ống dây theo cách chậm hoặc nhanh, quan sát sự sáng, tối của đèn LED.

Bước 3: Đổi cực của thanh nam châm ở bước 1 và tiến hành thí nghiệm như bước 2.

Bước 4: Thay nam châm thẳng bằng nam châm có trục quay theo cách quay nhanh hoặc quay chậm, bố trí thí nghiệm như bước 1, quan sát sự sáng, tối của đèn LED.

- *Thí nghiệm 3:*

Bước 1: Bố trí thí nghiệm như sơ đồ hình dưới, đóng khóa K để có dòng điện trong mạch.



Lưu ý: Thí nghiệm dùng biến thế nguồn thì không cần thêm biến trở.

Bước 2: Quan sát kim điện kế khi đóng khóa K.

Bước 3: Quan sát kim điện kế khi ngắt khóa K.

2.5. Trả lời câu hỏi để rút ra kết luận

Đối với thí nghiệm 1 và thí nghiệm 2:

1. Trường hợp nào từ thông biến thiên tăng, trường hợp nào từ thông biến thiên giảm?

2. Khi từ thông đổi chiều biến thiên thì dòng điện cảm ứng có đổi chiều không?

3. Độ sáng của đèn LED thay đổi như thế nào khi từ thông biến thiên nhanh và chậm?

4. Từ kết quả thí nghiệm, hãy chứng tỏ suất điện động cảm ứng trong ống dây có mối liên hệ với tốc độ biến thiên từ thông qua ống dây.

Đối với thí nghiệm 3:

1. Trong khi đóng khóa K thì từ thông qua ống dây biến thiên như thế nào?

2. Kim điện kế lệch sang trái hoặc sang phải khi đóng lại khóa K thì chiều dòng điện cảm ứng qua ống dây thay đổi như thế nào so với chiều dòng điện đi ra từ cực dương qua mạch đến cực âm của nguồn?

3. Xác định chiều cảm ứng từ của dòng điện trong ống dây ở bước 1 và chiều cảm ứng từ của dòng điện cảm ứng bước 3.

4. Từ kết quả thí nghiệm, hãy chứng tỏ chiều cảm ứng từ do dòng điện cảm ứng sinh ra trong ống dây khi đóng lại khóa K chống lại sự biến thiên từ thông qua ống dây.

Kiểm chứng điều này bằng cách thay đổi cường độ dòng điện trong mạch bằng thay đổi điện áp nguồn.

3. Kết luận

Các thí nghiệm này đã được chúng tôi thực hiện thực nghiệm cho đối tượng HS lớp 11 hiện hành tại trường THPT Tự Lập, Mê Linh, Hà Nội. Kết quả cho thấy đáp ứng được mục đích đề ra.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Chương trình Vật lý trung học phổ thông năm 2018 của BGDDT*. Hà Nội

2. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Thông tư 39/2021/TT-BGDDT*. Hà Nội