

# Sử dụng mô hình quan sát chuyển động của mặt trời, trái đất, mặt trăng giúp học sinh học tốt môn Vật lý

Đoàn Thị Diễm Thùy

Giáo viên Trường THPT Thủ Khoa Huân

Huyện Chợ Gạo, tỉnh Tiền Giang

Received: 30/1/2024; Accepted: 02/2/2024; Published: 05/2/2024

**Abstract:** In teaching Physics as well as scientific research, models are especially necessary when studying the macroscopic world, where our human senses cannot reach. Teaching physics, through models is one of the very effective methods to communicate dry and abstract knowledge for students, while contributing to promoting creative thinking, self-discovery capacity, explore students' knowledge.

**Keywords:** Observe, sun, moon, earth; quality of teaching, students, Physics

## 1. Đặt vấn đề

Trong thời đại bùng nổ khoa học và công nghệ thông tin (CNTT), tri thức thực tiễn và sáng tạo được truyền đạt một cách hiệu quả và mới mẻ là một trong các yếu tố then chốt để phát triển. Trong quá trình phát triển, đổi mới là điều tất yếu để trở nên hoàn thiện hơn. Trong những năm qua, nền giáo dục trên thế giới đã có nhiều đổi mới trong đó có sự quan tâm với hướng đi là Thiên văn học. Ở Việt Nam cũng đã tổ chức các chương trình giảng dạy chủ đề này ở các cấp học nhưng chưa thực sự có hiệu quả khi các trang thiết bị dạy học còn chưa đồng bộ, đặc biệt là môn Vật lý phần Thiên văn học. Hầu hết các kiến thức ở phần này được truyền tải tới học sinh (HS) theo hình thức đọc, chép, học thuộc các lý thuyết hoặc quan sát qua tranh ảnh. Trong khi đó hoạt động dạy học môn Vật lý thông qua các bộ dụng cụ, mô hình là một trong những phương pháp (PP) rất hiệu quả để có thể truyền đạt những kiến thức khó và trừu tượng cho HS.

## 2. Nội dung nghiên cứu

### 2.1 Định nghĩa mô hình

Theo V.A. Stôphơ: “Mô hình là một hệ thống được hình dung trong óc hay được thực hiện một cách vật chất, hệ thống đó phản ánh những thuộc tính bản chất của đối tượng nghiên cứu hoặc tái tạo nó, bởi vậy việc nghiên cứu mô hình sẽ cung cấp cho ta những thông tin mới về đối tượng”.

Còn theo Halbwachs thì: “Những dấu hiệu bao gồm trong các hình vẽ, các giản đồ, các kí hiệu toán học hay đơn giản hơn, những mệnh đề được thành lập bởi các từ, những hệ thống sẽ được dùng để biểu diễn cảnh huống. Với một hệ thống các dấu hiệu như

thế, chúng ta gọi là một mô hình”.

Khái niệm “mô hình” theo định nghĩa chung nhất là một cái gì đó thay thế cho cái nguyên gốc, nó cho phép thay thế cái nguyên gốc này bởi sự trung gian giúp cho dễ hiểu hơn, dễ đạt hơn đối với nhận thức. Quan hệ giữa mô hình với thực tế có thể hoặc là sự tương tự về hình thức bề ngoài hoặc là sự tương tự của cái cấu trúc bị che khuất, hoặc là sự tương tự chức năng, hiệu quả.

Ngày nay việc ứng dụng CNTT trong giảng dạy đã và đang ngày càng được nhân rộng trong các trường học. Nhưng làm thế nào để một tiết dạy bằng giáo án điện tử trở nên hứng thú và thành công hơn? Điều này còn phụ thuộc vào khâu thiết kế và việc lồng ghép các thí nghiệm mô phỏng, tranh ảnh minh họa, ... của GV.

\*Vai trò của sử dụng mô hình trong dạy học Vật lý.

Mô hình Vật lý đảm bảo sự thấu hiểu khoa học một đối tượng vật lý nào đó; có ba chức năng chính sau đây: Mô tả sự vật, hiện tượng. Giải thích các sự kiện và hiện tượng có liên quan tới đối tượng. Tiên đoán các sự kiện và hiện tượng mới.

Mô hình không phải chỉ dùng để mô tả và giải thích các hiện tượng vật lý mà hơn thế nữa, nó còn được dùng để tiên đoán những hiện tượng mới. Không có chức năng tiên đoán này, mô hình mất đi vai trò quan trọng trong khoa học.

\*Tại sao nên sử dụng mô hình trong dạy học Vật lý

Mô hình đủ lớn nên tất cả HS trong lớp đều có thể quan sát rõ ràng, kể cả các em ngồi ở cuối lớp học. Sử dụng mô hình hoàn toàn an toàn, không lo cháy nổ ngoài dự định.

## 2.2. Thực hiện mô hình

### 2.2.1 Đối tượng nghiên cứu

**a. Câu hỏi nghiên cứu:** Chuyển động tự quay quanh trục và quanh hai thiên thể còn lại của Mặt Trời, Trái Đất, Mặt Trăng từ rất lâu đã là đề tài tranh luận của rất nhiều bộ óc vĩ đại, một số thậm chí đã hi sinh tính mạng trong quá trình bảo vệ quan điểm, cái nhìn đúng đắn của họ về vấn đề này. Vậy sự tự quay này có quỹ đạo ra sao và có ảnh hưởng như thế nào đến các thành phần tham gia (bao gồm Mặt Trời, Trái Đất, Mặt Trăng)? Các hiện tượng thiên văn thường gặp như Nhật thực và Nguyệt thực diễn ra như thế nào?

**b. Vấn đề nghiên cứu:** Các nghiên cứu sẽ tập trung xoay quanh kiến thức về sự tương tác giữa các thành phần tham gia cũng như quá trình tự quay quanh trục và quay quanh lẫn nhau của mỗi thành phần. Và cách để áp dụng những kiến thức ấy một cách hiệu quả vào mô hình thực tế tạo nên vấn đề về cơ cấu truyền động cũng như sơ đồ mạch điện của mô hình.

**c. Giả thiết nghiên cứu:** Dựa trên các lý thuyết cơ bản về những hiểu biết của con người về 3 vật thể thiên văn dễ thấy nhất Trái Đất, Mặt Trời, Mặt Trăng, giả thuyết được đưa ra rằng: “Nếu như chế tạo được mô hình này, dựa vào sự chuyển động của Trái Đất, Mặt Trăng chúng ta có thể quan sát được vị trí của Mặt Trời, Trái Đất và Mặt Trăng khi diễn ra Nhật thực và Nguyệt thực.”

### 2.2.2 Thiết kế và phương pháp nghiên cứu

#### a. Tiến trình thiết kế thí nghiệm:

- Nghiên cứu lập trình Arduino qua các video chỉ dẫn trên mạng.
- Viết chương trình điều khiển động cơ thông qua phần mềm Arduino.
- Tìm hiểu các tài liệu đã có về hoạt động của Mặt Trời, Trái Đất, Mặt Trăng. Về quỹ đạo quay, tốc độ quay,... của hệ cũng như các hiện tượng như Nhật thực, Nguyệt thực.
- Nghiên cứu hệ cơ chuyển động bằng bánh răng, dây curoa.
- Lên ý tưởng, vẽ cấu tạo phần cứng, sơ đồ mạch điện của mô hình bằng ứng dụng Tinkercad.

- Xây dựng mô hình, sơ đồ mạch điện theo thiết kế đã có.

- Lắp ráp bộ phận điều khiển tốc độ và trang trí, hoàn thiện mô hình sao cho gọn gàng và đẹp mắt.

- Vận hành, đánh giá và sửa chữa những thiếu sót trong mô hình.

#### b. Phương pháp nghiên cứu:

- PP nghiên cứu lý thuyết: Tìm hiểu và nghiên cứu về Điện - Điện tử, mạch Arduino, động cơ DC, hệ số truyền động bằng bánh răng; thu thập số liệu về khoảng cách, vận tốc, chu kì của Mặt Trời, Trái Đất, Mặt Trăng.

- PP lấy ý kiến: Tiếp thu ý kiến từ những người có kinh nghiệm trong việc thiết kế mô hình.

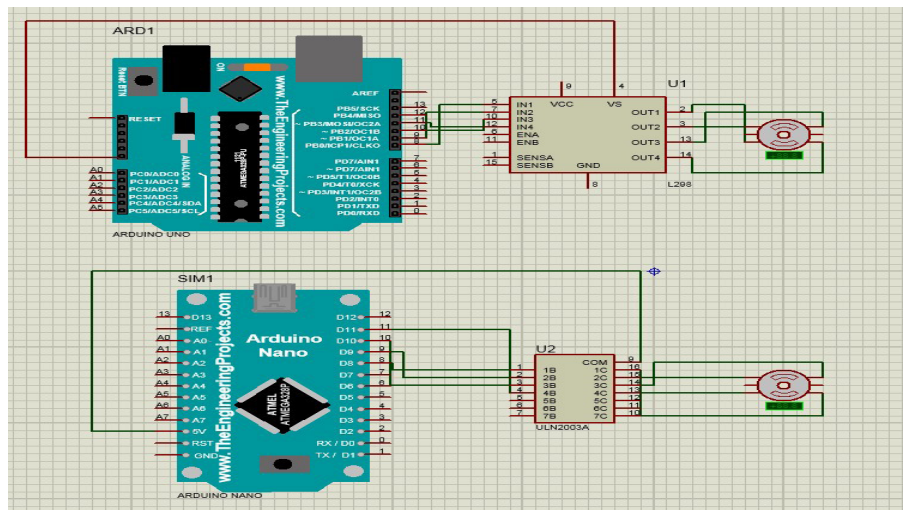
- PP thực nghiệm: Kiểm tra hoạt động của mô hình, sau đó đánh giá, xác định giải pháp và thay đổi mô hình ban đầu.

- c. Rủi ro có thể xảy ra khi học tập, nghiên cứu với mô hình:

- Có khả năng bị vướng vào các vật dụng xung quanh khi đặt gần mô hình, làm ảnh hưởng đến khả năng hoạt động của mô hình.

- Làm ảnh hưởng đến bộ truyền động của hệ khiến cho dây curoa bị rơi ra khi vận hành.

#### d. Sơ đồ mạch điện:



### 2.2.3 Tiến hành nghiên cứu

#### a. Tiến trình nghiên cứu:

**Bước 1:** Thu thập dữ liệu về Mặt Trời, Trái Đất, Mặt Trăng và các hiện tượng Nhật Thực, Nguyệt Thực qua sách vở và các trang thông tin thiên văn học được sử dụng để lấy tỉ lệ phù hợp với mô hình.

Trái Đất là hành tinh thứ ba tính từ Mặt Trời, đồng thời cũng là hành tinh lớn nhất trong các hành tinh đất đá của hệ Mặt Trời xét về bán kính, khối

lượng và mật độ vật chất. Trái Đất quay trên quỹ đạo quanh Mặt Trời với khoảng cách trung bình 150 triệu km hết 365,25 ngày với tốc độ trung bình là 29,78 km/giây.

Trái Đất có Mặt Trăng là vệ tinh tự nhiên duy nhất và là vệ tinh tự nhiên lớn thứ năm trong Hệ Mặt Trời. Mặt Trăng quay một vòng quanh Trái Đất với chu kỳ quỹ đạo 27,32 ngày, và các biến đổi định kỳ trong hình học của hệ Mặt Trời - Trái Đất - Mặt Trăng là nguyên nhân gây ra các pha Mặt Trăng, lặp lại sau mỗi chu kỳ giao hội 29,53 ngày. Mặt Trăng có chu kỳ quay quanh quỹ đạo là 2,41 km với tốc độ 1,022 km/giây. Mặt Trăng nằm trên quỹ đạo quay đồng bộ, có nghĩa là nó hầu như giữ nguyên một mặt hướng về Trái Đất ở tất cả mọi thời điểm.

Nhật thực là hiện tượng xảy ra khi Mặt Trăng đi qua giữa Mặt Trời và Trái Đất trên cùng một đường thẳng và quan sát từ Trái Đất, lúc đó Mặt Trăng che khuất hoàn toàn hay một phần Mặt Trời. Điều này chỉ có thể xảy ra tại thời điểm trăng non khi nhìn từ Trái Đất, lúc Mặt Trời bị Mặt Trăng che khuất và bóng của Mặt Trăng phủ lên Trái Đất. Thêm vào đó, vì Mặt Trăng có đường kính nhỏ hơn khoảng 400 lần so với Mặt Trời và khoảng cách từ nó đến Trái Đất cũng nhỏ hơn khoảng 400 lần so với khoảng cách từ Trái Đất đến Mặt Trời, nên Mặt Trăng có thể che vừa khít đĩa sáng Mặt Trời trong lúc xảy ra nhật thực toàn phần. Với nhật thực một phần hoặc hình khuyên, đĩa Mặt Trời chỉ bị che khuất một phần.

Nguyệt thực xảy ra khi Mặt Trăng đi qua giao điểm đối diện với Mặt Trời trùng ngày Mặt Trời đang nằm trên giao tuyến của hai quỹ đạo. Do nón bóng tối của Trái Đất lớn hơn rất nhiều so với Mặt Trăng, nên Nguyệt Thực thường xảy ra trong một thời gian dài và vùng quan sát được Nguyệt thực thường trải trên một diện tích khá lớn trên mặt đất. Mỗi năm, hiện tượng này có thể xảy ra từ hai tới bốn lần, khá phổ biến. Trong khi Nhật thực là sự che khuất trực tiếp do Mặt Trăng chen vào giữa Mặt Trời và Trái Đất thì Nguyệt thực Mặt Trăng không bị che khuất trực tiếp khi quan sát từ Trái Đất, nó chỉ nhận ít ánh sáng hơn so với thông thường, do đó nó không tối lại như Mặt Trời lúc Nhật thực mà chỉ tối đi và chuyển thành đỏ đậm hoặc đỏ nhạt. Ánh sáng duy nhất nhìn thấy được là khúc xạ qua bóng tối của Trái Đất, ánh sáng này có màu đỏ vì cùng lý do hoàng hôn có màu đỏ, do sự tán xạ của các tia sáng màu có bước sóng ngắn hơn. Bởi vì màu đỏ của nó, nguyệt thực toàn phần đôi khi được gọi là Mặt Trăng máu.

*Bước 2:* Tìm hiểu kiến thức về mạch điều khiển

Arduino Uno, driver a4988, động cơ bước, hệ truyền động bằng dây curoa,...

*Bước 3:* Sử dụng các số liệu đã có để thực hiện tính toán kích thước, lên sơ đồ mạch điện, xây dựng mô hình lý thuyết bằng trang web Tinkercad.

*Bước 4:* Tìm hiểu các bộ phận điều khiển, vật liệu cần mua, địa điểm mua và tiến hành mua những vật liệu cần thiết để xây dựng mô hình.

- Tấm gỗ 40x40 cm
- 2 ống nhựa pvc có đường kính 9 cm
- Ray trượt trong không để đường kính 1 cm - 2 puly 5M 20 răng đường kính ngoài 3cm/trong 1 cm
- Dây curoa dùng cho puly 5M chu vi 40 cm - 2 quả cầu mút đường kính 9cm và 20cm
- 1 motor bước Nema 17 42x48 cm - 2 motor bước 28BYJ-48

- 1 Arduino Uno

- 1 driver a4988

Các phần nhựa còn lại được in 3D để đáp ứng kích thước cụ thể

*Bước 5:* Xây dựng mô hình tổng thể dựa trên thiết và vật liệu hiện có.

*Bước 6:* Hoàn thiện mô hình và trang trí, tinh gọn sao cho phù hợp và tiến hành chạy thử trước khi hoàn thành mô hình.

### 3. Kết luận

Mặt Trời, Trái Đất, Mặt Trăng có chuyển động tự quay quanh trục và 2 thiên thể còn lại theo thứ tự Trái Đất quay quanh Mặt Trời, Mặt Trăng quay quanh Trái Đất, quỹ đạo quay gần tròn và thời gian quay được sử dụng làm hệ thống lịch của con người, cũng như các hiện tượng được tạo ra trên Trái Đất bởi Mặt Trời và Mặt Trăng có quan hệ mật thiết đến cuộc sống của con người.

Mô hình đã mô tả được chuyển động của Trái Đất và Mặt Trăng cũng như thể hiện được một cách trực quan, sinh động vị trí của Mặt Trời, Trái Đất, Mặt Trăng khi quan sát Nhật thực và Nguyệt thực trên Trái Đất.

### Tài liệu tham khảo

1. Phạm Nguyễn Thành Vinh (2022); *Chuyên đề học tập Vật lý 10*. NXBGDVN. Hà Nội
2. Phạm Nguyễn Thành Vinh (2022); *Chuyên đề học tập Vật lý 10, Sách giáo viên*, NXBGDVN. Hà Nội
3. Đặng Vũ Tuấn Sơn: Nhật thực và Nguyệt thực, thienvanvietnam.org, 2008.
4. Võ Trần Khoa Nguyên (2018): *Thiết kế mô hình Mặt Trời, Trái Đất, Mặt Trăng phục vụ giảng dạy thiên văn học cho học sinh tiểu học và trung học cơ sở*. Trường ĐHSP TP.HCM.