

## TEACHING SPECIALIZED SUBJECT "EARTH AND SKY" – PHYSICS 10 FOLLOWING STEM EDUCATION ORIENTATION

Le Hoang Phuoc Hien<sup>1\*</sup>, Vu Thi Thuy<sup>2</sup>, Le Thi Thu Hien<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Education - VNU

<sup>2</sup>Hanoi Metropolitan University

ARTICLE INFO		ABSTRACT
<b>Received:</b>	14/11/2023	The 4th revolution has been taking place in recent years with the outstanding development of science and technology, posing challenges for education to equip students with the necessary knowledge and skills necessary to meet society's needs. In the 2018 general education program, Physics has set goals to develop necessary competencies for students. STEM education has become a recognized approach to help students form knowledge, develop skills and abilities suitable for social development. The article presents the design of experiments using teaching the topic "Earth and the sky", Physics grade 10 according to STEM education orientation, and at the same time builds an illustration of the teaching process of the topic. We polled experts and most experts commented that the process is in line with the orientation of the Ministry of Education and Training, promoting students' positivity and initiative in learning.
<b>Revised:</b>	18/01/2024	
<b>Published:</b>	18/01/2024	
<b>KEYWORDS</b>		
STEM		
Earth and sky		
Physics 10		
General education 2018		
Renew		

## DAY HỌC CHUYÊN ĐỀ "TRÁI ĐẤT VÀ BẦU TRỜI" – VẬT LÝ 10 THEO ĐỊNH HƯỚNG GIÁO DỤC STEM

Lê Hoàng Phước Hiền<sup>1\*</sup>, Vũ Thị Thúy<sup>2</sup>, Lê Thị Thu Hiền<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Giáo dục – ĐH Quốc gia Hà Nội

<sup>2</sup>Trường Đại học Thủ đô Hà Nội

THÔNG TIN BÀI BÁO		TÓM TẮT
<b>Ngày nhận bài:</b>	14/11/2023	Cuộc cách mạng lần thứ 4 đã và đang diễn ra trong những năm gần đây với sự phát triển vượt bậc của khoa học kỹ thuật đặt ra cho nền giáo dục thách thức cần trang bị cho học sinh những kiến thức, kỹ năng cần thiết để đáp ứng nhu cầu của xã hội. Trong chương trình giáo dục phổ thông 2018, môn Vật lý đã đưa ra những mục tiêu để phát triển những năng lực cần thiết cho học sinh. Giáo dục STEM trở thành một phương thức tiếp cận được công nhận giúp học sinh hình thành kiến thức, phát triển kỹ năng, năng lực phù hợp với sự phát triển của xã hội. Bài báo trình bày thiết kế các thí nghiệm sử dụng dạy học chuyên đề “Trái đất và bầu trời”, Vật lý 10 theo định hướng giáo dục STEM, đồng thời xây dựng minh họa 01 tiến trình dạy học của chủ đề. Chúng tôi đã lấy ý kiến khảo sát các chuyên gia, đa số chuyên gia đều nhận định tiến trình là phù hợp với định hướng của Bộ Giáo dục và Đào tạo, phát huy được tính tích cực, chủ động của học sinh trong học tập.
<b>Ngày hoàn thiện:</b>	18/01/2024	
<b>Ngày đăng:</b>	18/01/2024	
<b>TỪ KHÓA</b>		
STEM		
Trái đất và bầu trời		
Vật lý 10		
Giáo dục phổ thông 2018		
Đổi mới		

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.9205>

\* Corresponding author. Email: Phuochien219@gmail.com

## 1. Giới thiệu

STEM là thuật ngữ viết tắt của Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán học) [1] được sử dụng phổ biến sau cuộc họp liên ngành về giáo dục khoa học được Quỹ Khoa học Quốc gia Hoa Kỳ tổ chức và sau đó được lan rộng tới nhiều quốc gia theo những cách khác nhau. Tại Úc, chương trình iSTEM (Invigorating STEM) được triển khai cho phép học sinh và giáo viên tham gia vào Chương trình Học viên Không gian Hoa Kỳ. Ở Pháp, giáo dục STEM đã được bao phủ ở mọi cấp học với chương trình Toán học, Khoa học tự nhiên và Công nghệ được phân bổ thời lượng khác nhau phù hợp với lứa tuổi [2]. Dạy học STEM ở Anh cũng đã được phát triển thành một chương trình quốc gia với mục tiêu tạo ra nguồn nhân lực nghiên cứu khoa học chất lượng cao...

Tại Việt Nam, Nghị quyết Trung ương 8 khóa XI về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo (2013) đã chỉ rõ: “*Chuyển mạnh quá trình giáo dục từ trạng bị kiến thức sang phát triển toàn diện năng lực, phẩm chất người học*” [3]. Theo đó, chương trình Giáo dục phổ thông 2018 cũng đã nhấn mạnh việc triển khai giáo dục STEM trong dạy học [4]. Tuy nhiên, để áp dụng STEM vào chương trình giáo dục phổ thông một cách bài bản cần có kế hoạch và lộ trình dài hạn, khoa học, tránh việc chỉ tạo thành phong trào mà không đem lại hiệu quả, điều này đòi hỏi sự tham gia quyết liệt của nhiều ban ngành, tổ chức và sự thay đổi tích cực từ phía giáo viên [5]. Nghiên cứu về giáo dục STEM cũng được các nhà khoa học trong nước quan tâm và nghiên cứu trong những năm gần đây. Một số nghiên cứu mới nhất có thể kể tới như: Tổ chức dạy học chủ đề “Sự kì diệu của lá phổi” (Vật lí 10) theo định hướng giáo dục STEM nhằm phát triển tư duy kỹ thuật cho học sinh [6]; Tích hợp giáo dục hướng nghiệp trong hoạt động trải nghiệm chủ đề STEM robotic ở trường THPT [7]; Giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông mới [8]; Xây dựng kế hoạch dạy học theo chủ đề môn khoa học tự nhiên theo định hướng phát triển năng lực của học sinh [9]; Dạy học chủ đề “Hình tròn quanh em” (Toán 5) theo định hướng giáo dục STEM [10]...

Vật lý là một môn học có sự gắn gũi với giáo dục STEM bởi tính chất thực tiễn của nó. Chương trình giáo dục phổ thông môn Vật lí cũng đưa ra những mục tiêu phát triển những năng lực cần thiết cho HS, đồng thời những chủ đề được thiết kế rất gần gũi với cuộc sống và dễ dàng triển khai theo định hướng giáo dục STEM. Tuy nhiên, hiện nay giáo viên (GV) của chúng ta vẫn có thói quen dạy học thuần kiến thức hàn lâm, chưa kịp thích ứng với sự thay đổi. Do đó, không thể tránh khỏi việc GV sẽ gặp khó khăn trong việc xây dựng tiến trình dạy học để đáp ứng được những mục tiêu đề ra. Vì vậy, trong bài báo này, tác giả trình bày nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng tới việc triển khai giáo dục STEM dựa trên khảo sát tại một số trường phổ thông, đề xuất một quy trình xây dựng tiến trình dạy học theo định hướng giáo dục STEM và minh họa cụ thể với chủ đề “Trái đất và bầu trời” – Vật lí 10.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### ❖ *Phương pháp nghiên cứu lý thuyết:*

- Nghiên cứu các tài liệu về STEM, các phương pháp dạy học bộ môn vật lý theo hướng phát huy năng lực của học sinh. Nghiên cứu chương trình giáo dục phổ thông tổng thể và chương trình giáo dục phổ thông môn vật lý 2018 và các tài liệu có liên quan đến chuyên đề “Trái đất và bầu trời” – Vật lí 10.

- Nghiên cứu pháp lý về STEM và triển khai dạy học STEM trong trường phổ thông làm cơ sở cho việc thực hiện đề tài.

❖ *Phương pháp điều tra:* Sử dụng Google Form để điều tra 100 giáo viên tại nhiều trường THPT trên nhiều tỉnh/thành về thực trạng dạy học STEM và đánh giá các yếu tố ảnh hưởng tới việc dạy học STEM tại các trường.

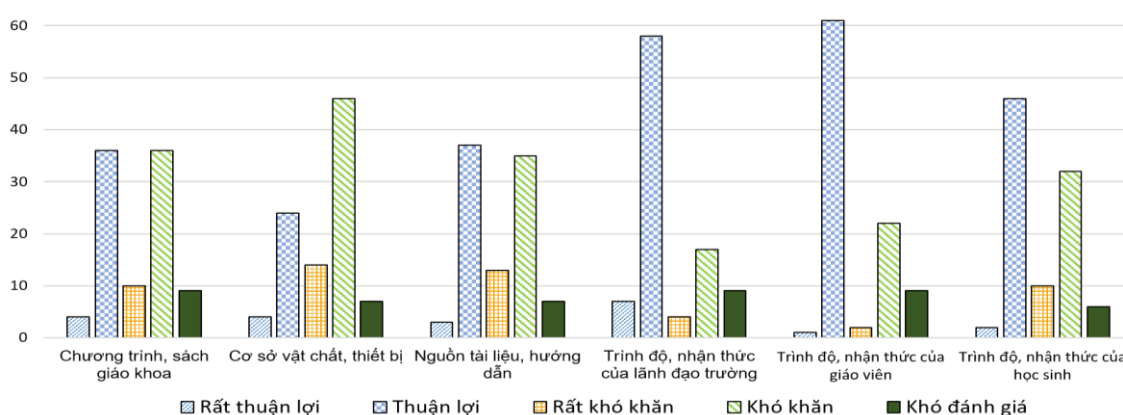
❖ *Phương pháp thực nghiệm khoa học:* Thiết kế và triển khai dạy học chuyên đề “Trái Đất và bầu trời” theo định hướng giáo dục STEM và đánh giá hiệu quả của việc triển khai.

❖ *Phương pháp xin ý kiến chuyên gia:* Xin ý kiến của các chuyên gia trong lĩnh vực giảng dạy Vật lí về sự phù hợp của các chủ đề STEM và tiến trình dạy học được xây dựng.

### 3. Nội dung nghiên cứu

#### 3.1. Các yếu tố ảnh hưởng tới việc triển khai dạy học STEM

Theo [11], việc triển khai giáo dục STEM tại Việt Nam đã có những bước đầu thành công nhưng còn gặp nhiều khó khăn về cơ sở vật chất; thiếu chương trình hóa giáo dục STEM; rào cản của kiểm tra, đánh giá... Trên cơ sở đó, chúng tôi tiến hành khảo sát thực trạng dạy học STEM ở trường phổ thông hiện nay để đánh giá sự ảnh hưởng của 1 số yếu tố đến quá trình triển khai giáo dục STEM thông qua bảng hỏi với thang đo Likert 5 mức độ. Kết thúc khảo sát, nhóm tác giả thu về 98 câu trả lời đến từ các GV có nhiều năm kinh nghiệm giảng dạy tại các trường phổ thông trên cả nước (trong đó 77,3% là cử nhân đại học, còn lại là thạc sĩ). Kết quả khảo sát thu được như hình 1:



**Hình 1.** Mức độ thuận lợi/khó khăn của các yếu tố trong việc triển khai GD STEM

Từ kết quả khảo sát kết hợp với phỏng vấn một số GV, nhóm tác giả nhận thấy hiện nay tại các trường phổ thông GV và các lãnh đạo trường học đều có những nhận thức tích cực về giáo dục STEM, luôn mong muốn thay đổi đề môn học trở nên gần gũi và phát triển được những năng lực, kỹ năng cần thiết của thế kỷ 21. Hầu hết các trường đều có những hoạt động về STEM như: vận dụng vào bài dạy trong 1 số môn học, triển khai chuyên đề, tổ chức ngày hội... Tuy nhiên, bên cạnh những thuận lợi về mặt nhận thức của GV, HS và lãnh đạo nhà trường thì điều kiện về cơ sở vật chất, chương trình, sách giáo khoa và nguồn tài liệu về dạy học STEM vẫn còn gây ra nhiều hạn chế trong việc triển khai giáo dục STEM ở trường phổ thông. Hiện nay chúng ta chưa có một chương trình cụ thể hóa nào về giáo dục STEM, mặc dù trong chương trình giáo dục phổ thông mới có chú trọng và tạo điều kiện cho việc triển khai giáo dục STEM nhưng vẫn khiến GV gặp khó khăn trong việc thực hiện. Với khung chương trình đề ra, GV sẽ khó khăn trong việc vừa đảm bảo nội dung kiến thức, vừa đảm bảo các hoạt động để tăng cường các kỹ năng cho HS. Bên cạnh chương trình học thì việc kiểm tra đánh giá cũng là một rào cản rất lớn với việc triển khai giáo dục STEM trong trường phổ thông. Hầu hết các kỳ thi của Việt Nam vẫn còn coi trọng kiến thức và kỹ năng làm bài; trong khi đó, giáo dục STEM đòi hỏi cần đánh giá người học theo quá trình, đánh giá sản phẩm, đánh giá những kỹ năng về giải quyết vấn đề, tư duy phản biện, sáng tạo...

Cơ sở vật chất cũng là một yếu tố ảnh hưởng rất nhiều tới việc triển khai giáo dục STEM. Các trường phổ thông tại Việt Nam thường có sĩ số đông, việc này dẫn tới khó khăn trong việc triển khai các hoạt động giáo dục STEM. Ngoài ra, do đặc thù về phương pháp giảng dạy nên để triển khai một bài học STEM GV thường phải chuẩn bị khá nhiều dụng cụ học tập trong khi đó hầu hết các trường phổ thông hiện nay chưa có phòng học riêng cho STEM, GV sẽ khó khăn hơn trong việc chuẩn bị; HS ít có điều kiện thực hành, nghiên cứu hay thực hiện các hoạt động làm việc nhóm. Các hoạt động liên quan tới công nghệ, khoa học máy tính, robotic... đòi hỏi việc đầu tư

cơ sở vật chất lớn vì thế hầu như rất ít các trường công lập có khả năng tự triển khai. Tất cả những khó khăn này khiến cho việc xây dựng các chủ đề dạy học STEM bị hạn chế rất nhiều. Tuy rằng việc triển khai dạy học STEM không nhất thiết phải tốn kém và đầu tư cơ sở vật chất hiện đại vì thực tế ở các khu vực nông thôn, miền núi, nếu GV biết cách lựa chọn chủ đề phù hợp thì hoàn toàn triển khai được giáo dục STEM trong trường học. Nhưng để triển khai giáo dục STEM một cách toàn diện nhất, HS cần được tiếp cận với những trang thiết bị hiện đại, do đó việc đầu tư cho cơ sở vật chất là cực kỳ cấp thiết.

### 3.2. Xây dựng các thí nghiệm dạy học chuyên đề “Trái đất và bầu trời”, Vật lí 10 theo định hướng STEM

Chuyên đề “Trái đất và bầu trời” là một chuyên đề hấp dẫn và có nhiều ứng dụng thực tiễn. Chúng tôi đã nghiên cứu và xây dựng được 5 sản phẩm thí nghiệm là: Bản đồ sao quay; Mô hình chuyển động của hệ mặt trời; Đèn chiếu thiên văn; Đồng hồ mặt trời; Mô hình nhật thực, nguyệt thực. Các thí nghiệm này sau đó được vận dụng để thiết kế các tiến trình dạy học theo định hướng STEM nhằm nâng cao tính tích cực trong học tập của HS. Sau đây là hướng dẫn thiết kế, chế tạo và sử dụng các sản phẩm:

#### 3.2.1. Bản đồ sao quay

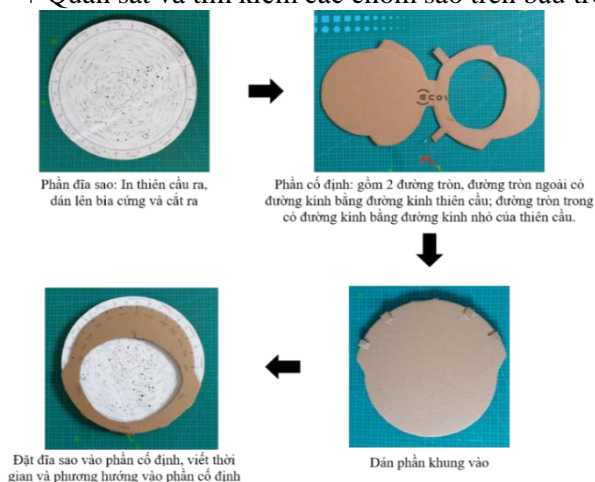
##### Hướng dẫn chế tạo

Tìm kiếm bản in thiên cầu trên Internet, nhập vĩ độ tại vị trí mong muốn quan sát. Có thể sử dụng trang web sau: <https://in-the-sky.org/planisphere/index.php>.

##### Hướng dẫn sử dụng

Phần cố định bên ngoài có chứa các con số thể hiện thời gian trong đêm; phần đĩa sao được chia làm 12 phần ứng với 12 tháng, trong mỗi tháng sẽ có vạch chia các ngày (Hình 2). Để sử dụng bản đồ sao quay (Hình 3) chúng ta thực hiện như sau:

- + Tại thời điểm quan sát bầu trời, chúng ta xoay đĩa sao cho giá trị ngày, tháng và giờ trùng nhau.
- + Quay mặt về hướng Bắc, đưa bản đồ sao quay hướng lên bầu trời sao cho hướng Bắc của đường chân trời trên bản đồ sao trùng với hướng quay mặt của chúng ta. Các chòm sao được đánh dấu ở cuối cửa sổ quan sát phải trùng với các chòm sao mà chúng ta quan sát được ở bầu trời trước mặt.
- + Quan sát và tìm kiếm các chòm sao trên bầu trời dựa theo bản đồ.



**Hình 2.** Các bước thiết kế bản đồ sao quay



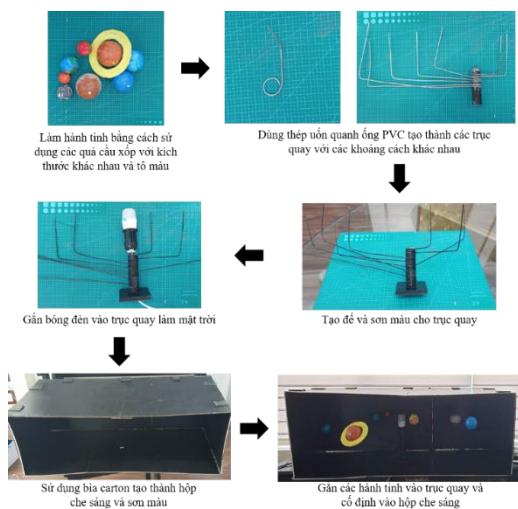
**Hình 3.** Bản đồ sao quay

#### 3.2.2. Mô hình chuyển động của hệ Mặt Trời

##### Hướng dẫn chế tạo

Các bước thiết kế Mô hình chuyển động của hệ Mặt Trời được thể hiện như trong Hình 4.

Hướng dẫn sử dụng



**Hình 4.** Các bước thiết kế Mô hình chuyển động của hệ Mặt Trời



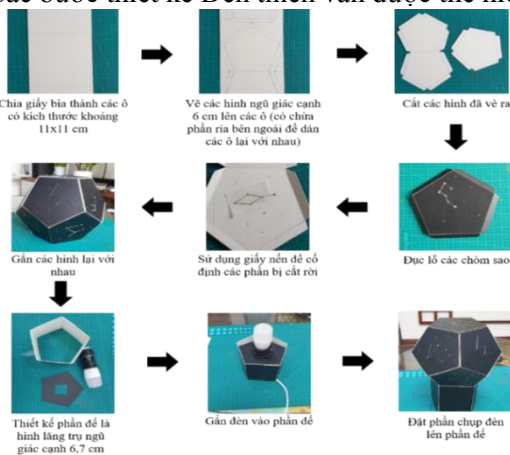
**Hình 5.** Mô hình chuyển động của hệ Mặt Trời

Với mô hình này, các hành tinh có thể xoay được xung quanh mặt trời (Hình 5). Khi nghiên cứu đặc điểm chuyển động của các hành tinh trong hệ Mặt Trời, chúng ta có thể bật bóng đèn, sử dụng tay di chuyển các hành tinh tới vị trí cần quan sát để quan sát những vùng sáng/tối, các hiện tượng thiên văn đặc biệt...

3.2.3. Đèn chiếu thiên văn

Hướng dẫn chế tạo

Các bước thiết kế Đèn thiên văn được thể hiện như trong hình 6.



**Hình 6.** Các bước thiết kế Đèn thiên văn



**Hình 7.** Mô hình Đèn thiên văn

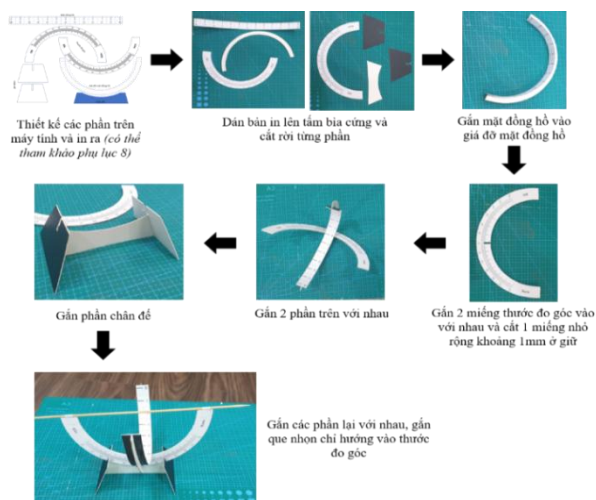
Hướng dẫn sử dụng

Đèn chiếu thiên văn (Hình 7) cần được sử dụng trong phòng tối. Khi chiếu đèn, các chòm sao sẽ được hắt lên trần rất đẹp, giúp quan sát chòm sao một cách dễ dàng. Sản phẩm này vừa có thể sử dụng để trang trí, làm đèn ngủ và minh họa các chòm sao thiên văn.

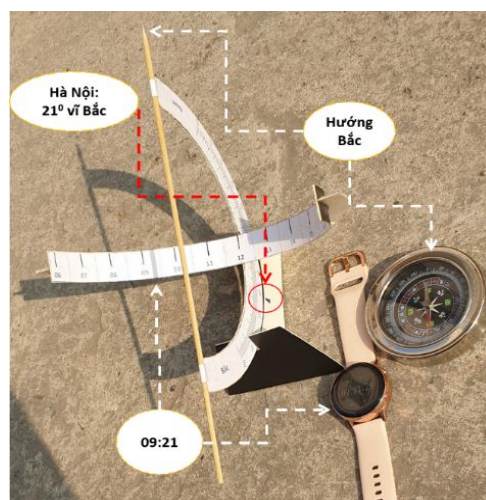
3.2.4. Đồng hồ mặt trời

Hướng dẫn chế tạo

Các bước thiết kế Đồng hồ mặt trời được thể hiện như trong Hình 8.



**Hình 8.** Các bước thiết kế Đồng hồ mặt trời



**Hình 9.** Sử dụng Đồng hồ mặt trời

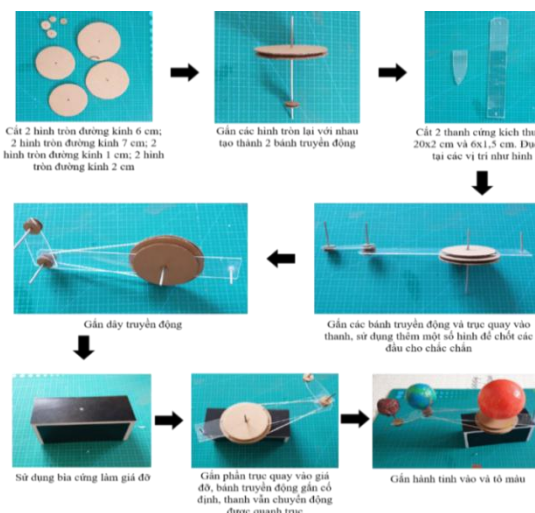
Hướng dẫn sử dụng

Để sử dụng đồng hồ Mặt Trời này, ta cần xác định vĩ độ nơi quan sát, sau đó đặt độ nghiêng của đồng hồ bằng giá trị vĩ độ (Hình 9). Để xác định được thời gian chúng ta cần quan sát vào những ngày có nắng, đặt đồng hồ ngoài trời tại khu vực thoáng, không bị ánh nắng mặt trời che khuất. Hướng phần nhọn của que về phía Bắc; điều chỉnh độ nghiêng của đồng hồ trùng với vĩ độ tại vị trí quan sát. Khi mặt trời chiếu vào đồng hồ, bóng của kim sẽ đổ vào giờ trên mặt đồng hồ cho chúng ta biết được thời gian tại thời điểm quan sát.

3.2.5. Mô hình nhật thực, nguyệt thực

Hướng dẫn chế tạo

Các bước thiết kế mô hình nhật thực, nguyệt thực được thể hiện như trong Hình 10.



**Hình 10.** Các bước thiết kế mô hình nhật thực, nguyệt thực

Hướng dẫn sử dụng

Sử dụng tay cầm để quay mô hình, khi quay, Trái Đất sẽ quay quanh Mặt Trời, Mặt Trăng sẽ quay quanh Trái Đất cho chúng ta quan sát được các thời điểm Mặt Trăng, Trái Đất, Mặt Trời thẳng hàng, từ đó xác định được các hiện tượng nhật thực và nguyệt thực.

#### 4. Xây dựng tiến trình dạy học sử dụng thí nghiệm đã thiết kế

##### CHỦ ĐỀ: CHẾ TẠO ĐỒNG HỒ MẶT TRỜI

Môn học: Vật lí; Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 3 tiết

##### I. Mục tiêu

###### 1. Về kiến thức

Mô tả được đặc điểm chuyển động nhìn thấy của Mặt Trời, Mặt Trăng, Sao Thủy, Sao Kim trên nền trời sao. Giải thích được nguyên lý hoạt động của đồng hồ Mặt Trời.

###### 2. Về năng lực

- Nêu được đặc điểm chuyển động nhìn thấy của Mặt Trời, Mặt Trăng, Sao Thủy, Sao Kim trên nền trời sao.

- Sử dụng mô hình hệ Mặt Trời giải thích được nguyên lý chuyển động nhìn thấy của các thiên thể.

- Biết cách xác định thời gian, phương hướng thông qua Mặt Trời, Mặt Trăng.

- Đề xuất được phương án thiết kế đồng hồ Mặt Trời có thể điều chỉnh được vĩ độ quan sát.

- Nâng cao kỹ năng làm việc nhóm, thuyết trình, lắng nghe, tư duy phản biện, sáng tạo.

###### 3. Về phẩm chất

Tích cực tìm hiểu kiến thức và trách nhiệm trong hoạt động nhóm. Tỉ mỉ, cẩn thận và tuân thủ các quy tắc an toàn trong giờ học.

##### II. Thiết bị dạy học và học liệu

Mỗi nhóm HS (3 – 5 HS) sẽ nhận được một bộ dụng cụ (Như hình 11) bao gồm: 3 - 5 bộ tài liệu học tập; 1 súng bắn keo và thanh keo; 1 bộ compa; 1 bộ bút màu/màu nước; 1 tấm bìa cứng (40 cm x 40 cm); 1 đoạn dây thép; 2 cây kéo; 1 cuộn băng dính 2 mặt; 1 que nhọn; bút chì, thước kẻ; băng cắt; găng tay.



Hình 11. Nguyên liệu chế tạo

Ngoài những nguyên vật liệu trên, sau buổi học đầu tiên, HS có thể tự chuẩn bị thêm các nguyên liệu mà mình thích để bổ sung, hoàn thiện cho sản phẩm độc đáo nhất. Ngoài ra, GV cần chuẩn bị phòng học có ổ cắm điện tới từng nhóm.

##### III. Tiến trình dạy học

Tiến trình dạy học này đi kèm với tài liệu học tập xem tại mã QR code này:



###### 1. Hoạt động 1: Xác định vấn đề và giao nhiệm vụ (20 phút)

###### a. Mục tiêu

HS xác định được vấn đề, nhiệm vụ của bài học.

###### b. Nội dung

GV đặt vấn đề, HS thảo luận và trả lời các câu hỏi mà GV đưa ra để xác định các vấn đề cần giải quyết trong chủ đề.

**c. Sản phẩm học tập**

- HS hứng thú với chủ đề được đưa ra.
- HS xác định được nhiệm vụ cần thực hiện trong chủ đề.

**d. Triển khai hoạt động**

**B1 - Đặt vấn đề và chuyển giao nhiệm vụ:** GV giới thiệu chủ đề, bối cảnh thực tiễn của chủ đề và nêu rõ nhiệm vụ của chủ đề:

+ Tìm hiểu kiến thức về đặc điểm chuyển động của các thiên thể trên bầu trời: Mặt Trời, Sao Hỏa, Sao Kim, Sao Thủy.

+ Nhắc lại cách xác định phương hướng bằng Mặt Trời.

+ Đặc điểm chuyển động của Mặt Trời theo thời gian, mô hình thuyết Nhật Tâm.

+ Nguyên lý hoạt động của đồng hồ Mặt Trời ở những vĩ độ khác nhau, thiết kế đồng hồ Mặt Trời theo vĩ độ.

**B2 - Tìm tòi, nghiên cứu:** GV đặt câu hỏi định hướng “Bằng cách nào có thể theo dõi được thời gian ở những vĩ độ khác nhau nhờ vào Mặt Trời?”

Chia nhóm HS để thảo luận, xác định các kiến thức Vật lí có trong chủ đề.

**B3 – Báo cáo, thảo luận:** Các nhóm trình bày ngắn gọn kết quả thảo luận.

**B4 – Nhận xét, củng cố:** Đánh giá kết quả, xác định lại những vấn đề cần giải quyết, các câu hỏi định hướng. GV thông nhất tiêu chí sản phẩm với cả lớp; định hướng các hoạt động tiếp theo.

**2. Hoạt động 2: Nghiên cứu, củng cố kiến thức nền (25 phút)****a. Mục tiêu**

- HS nhận biết được những đặc điểm vật lí và đặc điểm chuyển động của Mặt Trời, Sao Thủy, Sao Kim, Sao Hỏa, Mặt Trăng trên nền trời sao.

- Thông qua thuyết Nhật Tâm, HS giải thích được các đặc điểm chuyển động nhìn thấy của các thiên thể.

- HS giải thích được nguyên lý hoạt động của đồng hồ Mặt Trời.

**b. Nội dung**

- HS tự nghiên cứu kiến thức nền ở nhà thông qua tài liệu học tập và một số trang web được cung cấp ở buổi học trước (*lưu ý phát tài liệu học tập cho HS từ buổi trước*):

<https://www.youtube.com/watch?v=libKVRa01L8>

<https://sundialsoc.org.uk/discussions/how-do-sundials-work/8/>

- GV cho HS chơi trò chơi “Ai là triệu phú” với các câu hỏi xoay quanh những kiến thức HS đã tự tìm hiểu ở nhà (GV tự thiết kế câu hỏi).

**c. Sản phẩm học tập**

Củng cố, khắc sâu các kiến thức đã tự tìm hiểu.

**d. Triển khai hoạt động**

**B1 – Chia nhóm:** GV chia lớp thành các nhóm, mỗi nhóm gồm 3 – 5 HS.

**B2 – Phổ biến luật chơi:** Mỗi nhóm được phát 1 chuông bấm, sau khi GV đọc câu hỏi, nhóm nào bấm chuông sớm nhất sẽ giành được quyền trả lời. Mỗi câu trả lời đúng nhóm ghi được 1 điểm.

**B3 – Tiến hành trò chơi:** Tổ chức trò chơi cho HS củng cố lại kiến thức.

**B4 – Tổng kết, đánh giá:** Đánh giá kết quả hoạt động của các nhóm.

**3. Hoạt động 3: Đề xuất và lựa chọn giải pháp (60 phút)****a. Mục tiêu**

HS đề xuất, lựa chọn giải pháp và chế tạo được đồng hồ mặt trời.

**b. Nội dung**

HS thảo luận nhóm, đề xuất và lựa chọn giải pháp; vẽ thiết kế; lập bảng nguyên liệu; bảng kế hoạch làm việc; chế tạo sản phẩm.

**c. Sản phẩm học tập**

- Bản vẽ thiết kế sản phẩm.

- Bảng dự kiến nguyên vật liệu.

- Bảng kế hoạch, phân chia nhiệm vụ hoạt động nhóm.

- Đồng hồ mặt trời.

#### d. Triển khai hoạt động

**B1 – Đề xuất giải pháp:** GV nhắc lại các tiêu chí về sản phẩm, trình bày đã thống nhất với cả lớp từ trước, giới hạn những nguyên vật liệu HS có thể sử dụng.

HS dựa trên những tiêu chí, nguyên liệu, thảo luận nhóm để đề xuất và thống nhất các ý tưởng. Trình bày ý tưởng của nhóm mình vào “Bản thiết kế” chung.

**B2 – Thử nghiệm, đánh giá:** HS dự kiến nguyên liệu vào “Bảng nguyên vật liệu”, dự kiến giá thành, chỉnh sửa bản thiết kế sao cho phù hợp với những nguyên liệu giới hạn, giá thành vừa phải; đánh giá tính khả thi trong việc chế tạo.

Sau khi thống nhất được ý tưởng, nguyên liệu, HS lập kế hoạch thực hiện và phân chia công việc cho các thành viên trong nhóm, trình bày cụ thể vào “Bảng phân chia công việc”.

**B3 – Chế tạo sản phẩm:** Sau khi thống nhất được ý tưởng, GV cho HS lấy nguyên vật liệu dựa trên “Bảng nguyên vật liệu” và cho HS thực hiện chế tạo sản phẩm (lưu ý bảng phân chia công việc và giới hạn thời gian làm việc cho các nhóm).

Trong quá trình chế tạo, HS có thể gặp khó khăn, khi đó GV có thể hỗ trợ, góp ý HS điều chỉnh thiết kế sao cho phù hợp và đạt được hiệu quả tốt nhất.

Lưu ý HS đảm bảo an toàn trong quá trình thực hiện.

**B4 – Nhận xét, đánh giá:** Đánh giá kết quả làm việc của các nhóm, góp ý chỉnh sửa. HS ghi nhận và hoàn thiện sản phẩm dựa trên góp ý của GV.

#### 4. Hoạt động 4: Chia sẻ, cải tiến (30 phút)

##### a. Mục tiêu

HS chia sẻ, giới thiệu được sản phẩm của nhóm mình trước lớp một cách tự tin, hấp dẫn.

##### b. Nội dung

HS lên kịch bản, giới thiệu sản phẩm trước lớp; cả lớp góp ý cải tiến sản phẩm.

##### c. Sản phẩm học tập

- HS giới thiệu sản phẩm tự tin, hấp dẫn.

- HS nhận ra được những điểm hạn chế cần cải tiến ở sản phẩm của nhóm mình.

##### d. Triển khai hoạt động

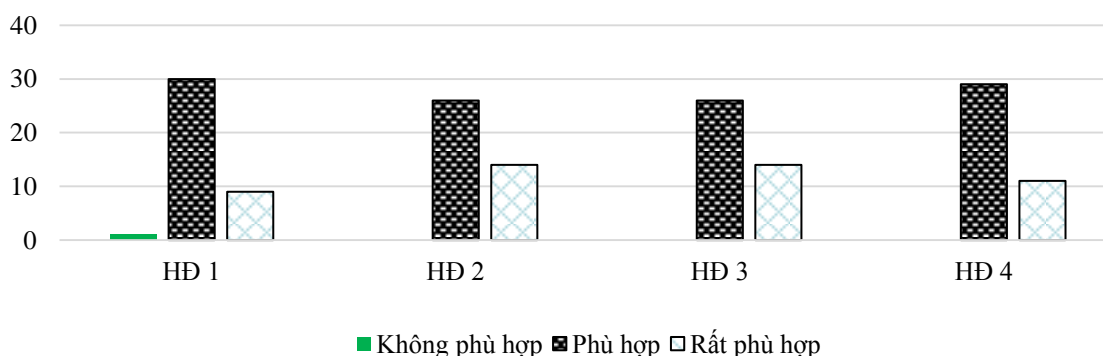
**B1 – Xây dựng tiêu chí:** GV thảo luận với HS thống nhất tiêu chí chấm điểm thuyết trình và nhắc lại tiêu chí chấm điểm sản phẩm. Mỗi nhóm có 1 phiếu dùng để chấm điểm các nhóm khác dựa trên các tiêu chí đã thống nhất. Điểm trung bình do các nhóm chấm tỉ lệ 40% tổng số điểm; điểm GV chấm tỉ lệ 60%.

**B2 – Lên kế hoạch:** GV cho các nhóm thảo luận kế hoạch thuyết trình, giới thiệu sản phẩm trước lớp.

**B3 – Thực hiện:** Cho lần lượt các nhóm lên thuyết trình, thời gian trình bày tối đa là 7 phút.

**B4 – Góp ý, cải tiến:** GV và các nhóm nhận xét, góp ý, chia sẻ.

**B5 – Kết luận, đánh giá:** GV kết luận, tổng hợp kiến thức, nhận xét và tổng kết điểm của các nhóm. Kết quả xin ý kiến chuyên gia về tiến trình dạy học đã thiết kế được thể hiện như Hình 12.



**Hình 12.** Sự phù hợp của các hoạt động được thiết kế trong chủ đề “Thiết kế bàn đồ sao quay”

## 5. Kết luận

Bài viết đã tổng hợp khái quát những khó khăn trong thực tế khi triển khai giáo dục STEM tại trường phổ thông; nghiên cứu dạy học theo định hướng giáo dục STEM chủ đề "Trái đất và bầu trời", Vật lí 10 để xây dựng 05 bộ thí nghiệm trong đó trình bày các bước xây dựng và hướng dẫn sử dụng thí nghiệm. Đồng thời, xây dựng một tiến trình dạy học minh họa việc sử dụng thí nghiệm đã thiết kế trong việc triển khai chủ đề STEM "Chế tạo đồng hồ mặt trời". Phần thực nghiệm sư phạm để đánh giá định tính và định lượng hiệu quả của tiến trình dạy học chủ đề STEM "Chế tạo đồng hồ mặt trời" (Vật lí 10) sẽ được nhóm tác giả tiếp tục triển khai hoàn thiện và đề cập trong những nghiên cứu tiếp theo.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] H. B. Gonzalez and J. Kuenzi, "What Is STEM Education and Why Is It Important?" *Florida Assoc. Teach. Educ. J.*, vol. 1, pp. 1-9, August 2012. [Online]. Available: [https://www.ccc.edu/departments/Documents/STEM\\_labor.pdf](https://www.ccc.edu/departments/Documents/STEM_labor.pdf). [Accessed October 10,2023].
- [2] M. d. l. E. Nationale, *Mon Nouveau Lycée*, 2012.
- [3] Communist Party of Vietnam, *Resolution 29-NQ/TW on fundamental and comprehensive innovation of education and training*, 2013.
- [4] Ministry of Education and Training, *2018 General Education Program*, 2018.
- [5] V. H. Nguyen, "Approach to STEAM teaching in current general education," *Education Magazine*, vol. 459, pp. 1-8, 2019.
- [6] T. N. Nguyen and T. H. D. Le, "Organizing teaching the topic 'The Miracle of the Lungs' (Physics Grade 10) According to the Stem Education Orientation to Develop Technical Thinking for Students," *Education Magazine*, Special Issue, pp. 150-154, 1st May 2020.
- [7] T. N. Nguyen and C. D. Le, "Evaluating the effects of the STEM Robotics topic on students' career direction using the social cognitive theory of career development," *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, vol. 20, no. 7, pp. 1207-1220, 2023.
- [8] Q. L. Nguyen and T. P. Ha, "Stem Education in the New General Education Program," *TNU J. Sci. Technol.*, vol. 206, no. 13, p. 111, 2019.
- [9] T. A. T. Nguyen and T. H. Y. Hoang, "Building a Teaching Plan for Natural Science Topics According to the Orientation of Developing Students' Capacity," *Education Magazine*, vol. 480, no. 1, pp. 31-35, 2020.
- [10] T. T. T. Bui, "Teaching the Topic "The Circle Around You" (Math 5) According to Stem Education Orientation," *Education Magazine*, vol. 469, pp. 39-43, 2020.
- [11] S. N. Nguyen, N. C. Dao, and T. B. L. Phan, "Some issues of STEM education in high schools to meet the new general education program," *Education Magazine*, special issue, pp. 25-29, 2018.