

## XÂY DỰNG MỘT SỐ CHỦ ĐỀ STEM TRONG DẠY HỌC CHƯƠNG “CHẤT RẮN VÀ CHẤT LỎNG. SỰ CHUYỂN THỂ” - VẬT LÝ 10

Nhận bài:

13 – 06 – 2018

Chấp nhận đăng:

25 – 08 – 2018

<http://jshe.ued.udn.vn/>

Nguyễn Thanh Nga<sup>a</sup>, Nguyễn Thị Hạnh Quyên<sup>b</sup>

**Tóm tắt:** Bài báo phân tích một số nội dung kiến thức “Chất rắn và chất lỏng. Sự chuyển thể” - Vật lý 10 cơ bản theo định hướng giáo dục STEM. Thông qua việc tiến hành xây dựng một số chủ đề giáo dục STEM nằm trong chương trình này để tổ chức dạy học nhằm phát triển năng lực sáng tạo và bồi dưỡng tư duy kĩ thuật cho học sinh; chúng tôi chỉ rõ kiến thức thuộc lĩnh vực STEM trong chủ đề, xác định mục tiêu chủ đề và xây dựng các tiêu chí đánh giá chủ đề giáo dục STEM để hỗ trợ giáo viên thực hiện đánh giá năng lực của học sinh.

**Từ khóa:** giáo dục STEM; năng lực sáng tạo của học sinh; tư duy kĩ thuật; chất rắn; Vật lý 10.

### 1. Đặt vấn đề

STEM là giúp học sinh phát triển những năng lực đặc thù của các môn Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Trong đó biết liên kết các kiến thức Khoa học, toán học để giải quyết các vấn đề thực tiễn. Chương “Chất rắn và chất lỏng. Sự chuyển thể” thuộc chương trình Vật lý 10 - Cơ bản là chương có những kiến thức gắn liền mật thiết với thực tiễn cuộc sống và là chương có những chủ đề STEM rất hay và thú vị.

### 2. Nội dung nghiên cứu và kết quả thu được

#### 2.1. Phân tích một số nội dung kiến thức chương “Chất rắn và chất lỏng. Sự chuyển thể” - Vật lý 10 theo định hướng giáo dục STEM

Nội dung kiến thức chương “Chất rắn và chất lỏng. Sự chuyển thể” được mô tả bằng sơ đồ Hình 1.

+ Biến dạng cơ - nở vì nhiệt của vật rắn gồm những đơn vị kiến thức về biến dạng đàn hồi và biến dạng dẻo; biến dạng kéo và biến dạng nén; biến dạng lệch, biến

dạng xoắn và uốn; giới hạn bền; sự nở dài và sự nở khối. Những đơn vị kiến thức cũng cấp cho học sinh những khai niệm ban đầu về ứng dụng vật liệu vào chế tạo các thiết bị kĩ thuật như: kết cấu giữa các nhịp cầu, các thanh ray trên đường ray,...

+ Các hiện tượng bề mặt của chất lỏng: gồm các đơn vị kiến thức hiện tượng căng bề mặt, hiện tượng dính ướt và không dính ướt; hiện tượng mao dẫn. Từ đó giải thích những hiện tượng gần gũi trong đời sống như chân tường ẩm mốc vào mùa mưa, hay các loại chất lỏng dính ướt và không dính ướt,... đồng thời gắn liền với những ứng dụng trong khoa học kĩ thuật đời sống như việc sử dụng bột giặt, chế tạo và sử dụng bấc đèn dầu, kĩ thuật thiết kế các công trình cầu đường, đường ray,...

+ Chất tồn tại ở trạng thái nào là tùy thuộc vào điều kiện (nhiệt độ, áp suất,...). Khi trạng thái thay đổi thì trạng thái của chất cũng thay đổi và chuyển từ trạng thái này sang trạng thái khác hay chuyển từ thể này sang thể khác. Đây đều là những hiện tượng gắn liền với thực tế mà học sinh có thể quan sát hoặc tiến hành thực nghiệm

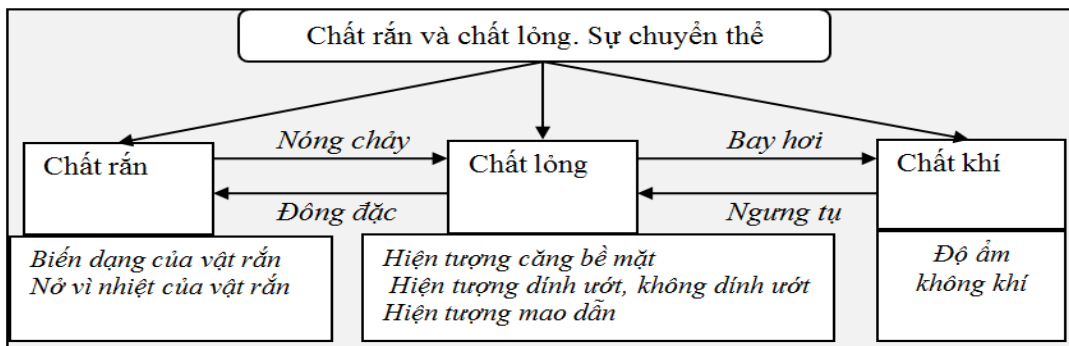
<sup>a</sup>Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh

<sup>b</sup>Trường Đại học Sư phạm - Đại học Đà Nẵng

\* Liên hệ tác giả

Nguyễn Thanh Nga

Email: ngan THANH@hcmue.edu.vn



**Hình 1.** Sơ đồ logic nội dung kiến thức chương “Chất rắn và chất lỏng. Sự chuyển thể” - Vật lí 10 (Cơ bản)

trực tiếp cũng như giải thích được những hiện tượng thực tế trong cuộc sống rất trực quan, sinh động. Chẳng hạn như các hiện tượng ngưng tụ, kết tinh, điện lí, thăng hoa, siêu lạnh,...

Độ ẩm không khí là một khía cạnh của sự bay hơi nước trong khí quyển mà mọi quá trình bay hơi trong khí quyển đều phụ thuộc vào độ ẩm không khí. Việc khảo sát độ ẩm không khí có ý nghĩa hết sức quan trọng trong đời sống và trong khoa học kĩ thuật, chẳng hạn như nguyên nhân gây hư hỏng - giảm chất lượng nguyên liệu, sản phẩm thực phẩm hay sự ẩm lên toàn cầu.

*+ Một số ứng dụng hiện tượng mao dẫn*

Trong tự nhiên và cuộc sống xung quanh chúng ta có rất nhiều hiện tượng được giải thích và ứng dụng nhờ hiện tượng mao dẫn.

- Mao dẫn trong bút máy: Khi ta ấn lên ngòi bút lúc viết, vết xê sẽ mở rộng thêm tăng bán kính của mao quản và mực chảy dần từ ngòi bút xuống giấy.

- Mao dẫn trong đèn dầu: Đèn dầu có một bầu đựng dầu, một sợi bấc bằng bông, đoạn dưới được nhúng dầu và đoạn trên được điều chỉnh bằng một núm vặn. Khi châm lửa thì đoạn nhô lên sẽ cháy và chúng duy trì được ngọn lửa nhờ hiện tượng mao dẫn mà bấc đã hút dầu từ dưới bầu lên.

- Mao dẫn trong y học: Các mạch máu nhỏ trong cơ thể người là các mao mạch. Thành phần trong máu chủ yếu là nước. Hiện tượng mao dẫn hỗ trợ hoạt động bơm máu của tim, giúp máu lưu thông trong mạch dễ dàng. Ngoài ra, khi tiêm thuốc chúng ta không được để bọt khí vào trong kim tiêm. Vì khi có bọt khí đi vào mạch máu thì cần có một lực rất lớn tác động vào mới di chuyển được nó. Điều này làm cho máu khó lưu thông và có nguy cơ làm tắc nghẽn mạch máu.

- Mao dẫn trong xây dựng: Trên tường nhà, trần nhà hay nhiều chỗ trong ngôi nhà, các công trình xây dựng thường xuất hiện nhiều mảng mốc màu đen, hoặc các vết lốm đốm màu trắng. Một trong những nguyên nhân gây ra điều này là nước, cụ thể hơn là các công trình xây dựng bị nước thấm. Nước ở trong lòng đất thẩm thấu qua tường của bộ phận nhà nằm sâu dưới mặt đất phá huỷ lớp vữa trát ngoài của vật liệu bảo vệ và cả các khối xây bằng đá. Sự tác động thường xuyên của hơi ẩm lên các kết cấu gỗ dầm, cột và các kết cấu chịu lực khác dần dần sẽ xuất hiện các mảng nấm mốc nhà và chỉ sau một thời gian ngắn đã có thể phá hoại được các kết cấu đó. Nấm mốc phát triển rất nhanh và xâm nhập vào bất kì loại vật liệu xây dựng nào một cách dễ dàng.



**Hình 2.** Tường bị thấm, nấm mốc, nứt do mao dẫn.

*Nguyên nhân gây ra thấm nước ở các công trình xây dựng:* Các loại vật liệu xây dựng thông thường đều có những mao quản (khoảng cách giữa các hạt) có đường kính khoảng từ 20 - 40 micromet.

Khi bề mặt vật liệu này tiếp xúc với nước, nước sẽ xâm nhập qua các khe hở ở bề mặt, thẩm thấu theo các mao quản vào bên trong (mao dẫn) gây ra hiện tượng thấm.



Bề mặt bê tông dưới kính hiển vi: có rất nhiều khe nứt

Một khe nứt phóng đại lên 2000 lần

**Hình 3.** Minh họa mao quản của bề mặt bê tông

Hiện tượng mao dẫn không chỉ đem lại những lợi ích mà nó còn có tác hại trong xây dựng. Vì vậy cần có các biện pháp thích hợp để phát huy ưu điểm cũng như hạn chế những khuyết điểm của nó để đáp ứng được nhu cầu của con người.

- *Ứng dụng trong trồng trọt:* Ngày nay tốc độ đô thị hóa ngày càng tăng, nhiều công trình mọc lên chiếm diện tích đất canh tác nông nghiệp. Đối diện với nguy cơ thiếu đất trồng trong tương lai con người đã đưa ra cách canh tác tiết kiệm không gian và thời gian chăm sóc bằng các giàn cây trồng trên sân thượng, ban công... với liều tăng cây trồng cho năng suất cao.

## 2.2. Một số chủ đề STEM trong dạy học các kiến thức chương “Chất rắn và chất lỏng. Sự chuyển thể”

### 2.2.1. Ý tưởng một số chủ đề STEM trong dạy học chương “Chất rắn và chất lỏng. Sự chuyển thể”

Trên cơ sở phân tích nội dung kiến thức và chỉ ra các ứng dụng trong thực tiễn, chúng tôi đề xuất một số chủ đề STEM như trong Bảng 1.

**Bảng 1.** Một số chủ đề STEM có thể xây dựng  
“Chất rắn và chất lỏng. Sự chuyển thể” - Vật lí 10

STT	Tên chủ đề STEM	Ứng dụng trong thực tiễn
1	Phòng học xanh sáng tạo	Tạo không gian xanh trong phòng học bằng phương pháp trồng cây ứng dụng hiện tượng mao dẫn đơn giản, gọn nhẹ, sạch sẽ, thẩm mỹ.
2	Chống thấm cho công trình xây dựng	Chống thấm cho các công trình nhà cửa.
3	Mô hình hệ tuần hoàn	Hệ tuần hoàn trong cơ thể người để giúp học sinh hiểu rõ nguyên lí làm việc của quả tim, từ đó giúp nó hoạt động hiệu quả hơn.
4	Thiết kế đèn dầu sáng tạo	Đèn dầu cho vùng núi, hải đảo chưa có điện thấp sáng.
5	Chế tạo bút máy thông minh	Bút máy thông minh rèn viết chữ đẹp.
6	Chiếc thuyền vui nhộn	Trò chơi khoa học chuyên động nhờ sức căng mặt ngoài của chất lỏng.
7	Tay đua siêu hạng	Trò chơi khoa học nhờ phản ứng hóa học gây ra sự chuyển thể của các chất, tạo lực đẩy cho xe.
8	Hệ thống tách nước cất từ nước biển.	Thiết kế hệ thống tách hơi nước từ nước biển để lấy nước ngọt.
9	Thủ làm bông tuyết trắng	Dựa vào hiện tượng thăng hoa và ngưng tụ để làm ra bông tuyết ở thời tiết bình thường.

Sau đây chúng tôi minh họa về cách xây dựng một số chủ đề giáo dục STEM cụ thể.

### 2.2.2. Xây dựng chủ đề giáo dục STEM phòng học xanh

#### a. Vấn đề thực tiễn

Thiết kế góc học tập gần gũi với thiên nhiên nhằm giảm tính đơn điệu của không gian học tập, giúp việc học tập trở nên thoải mái hơn. Trong đó, chủ đề phòng học xanh vận dụng quy trình trồng cây sáng tạo, tạo lập một góc xanh trong lớp học hoặc tại gia đình. Tham gia chủ đề trên, học sinh được trải nghiệm quá trình sinh

trưởng của thực vật; tự học được các kiến thức như hiện tượng mao dẫn, quá trình sinh trưởng của thực vật, các yếu tố ảnh hưởng đến đời sống của thực vật,...

#### b. Hình thành ý tưởng chủ đề



**Hình 4.** Sơ đồ hình thành ý tưởng chủ đề STEM phòng học xanh sáng tạo



Hình 5. Hình ảnh minh họa cho ý tưởng phòng học xanh

**c. Kiến thức STEM trong chủ đề**

Sản phẩm	Khoa học (S)	Công nghệ (T)	Kỹ thuật (E)	Toán học (M)
Phòng học xanh sáng tạo	Hiện tượng mao dẫn; các yếu tố ảnh hưởng đến đời sống thực vật; phân hóa học.	Vỏ chai, kẽm, sơ dừa, vải.	Quy trình trồng cây thủy canh, thiết kế hệ thống chậu cây sáng tạo.	Tính tỉ lệ nảy mầm của hạt. Tính kích thước phòng học để bố trí chậu hợp lí.

**d. Mục tiêu của chủ đề**

❖ Kiến thức

- Trình bày được quy trình thiết kế chậu cây ứng dụng hiện tượng mao dẫn;

- Vận dụng các kiến thức hiện tượng mao dẫn, phân hóa học, các yếu tố ảnh hưởng đến đời sống thực vật,... để trồng cây nhằm xây dựng góc xanh lớp học hoặc trong gia đình.

❖ Kỹ năng

- Xây dựng và thực hiện được phương án phòng học xanh;

- Tự tin giới thiệu phòng học xanh do nhóm thực hiện;

- Phân công các thành viên chăm sóc, theo dõi quá trình sinh trưởng của cây trong phòng học xanh.

❖ Thái độ

- Yêu thiên nhiên và biết bảo vệ cây xanh;

- Có trách nhiệm và hoàn thành tốt nhiệm vụ chăm sóc và bảo vệ phòng học xanh.

**e. Bộ câu hỏi định hướng**

Câu hỏi định hướng: Làm sao để không gian lớp học trở nên thoải mái hơn vừa tận dụng được các vật

dụng dễ tìm, vừa dễ làm, vừa tiết kiệm nước và thời gian tưới cây?

Câu hỏi bài học: Làm sao để giữ cho đất trong một chậu cây luôn ẩm mà không bị úng và tiết kiệm được nước cũng như cô tưới?

\* Những khó khăn học sinh có thể gặp phải:

- Thiết kế hệ thống dẫn nước không hợp lí, cồng kềnh, tốn nhiều chi phí.

- Sử dụng loại cây không phù hợp để trong phòng.

**2.2.3. Xây dựng chủ đề giáo dục STEM “Chiếc thuyền vui nhộn”**

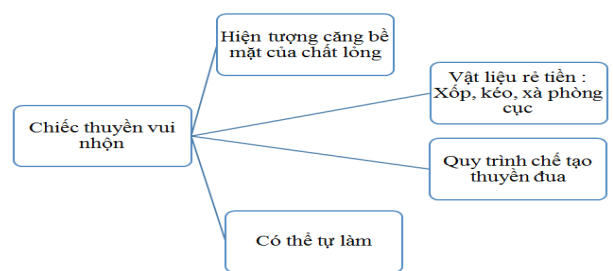
**a. Vấn đề thực tiễn**

Khi dạy bài “Lực căng bề mặt chất lỏng” học sinh rất khó mường tượng được tác dụng của lực căng cũng như hiểu rõ ý nghĩa của sức căng bề mặt của chất lỏng.

Mặt khác, với mục tiêu giáo dục hiện nay là trang bị cho người học những kiến thức, kĩ năng cần thiết cho cuộc sống và công việc sau này. Do đó, học không chỉ rèn phương diện lí thuyết mà học sinh cần được luyện tập các kĩ năng đa dạng.

Trên thực tế đó, đối với bài học này, giáo viên có thể tổ chức một cuộc đua thuyền tự chế giữa các nhóm học tập với nhau giúp các em vừa áp dụng được kiến thức của bài học, vừa rèn luyện khả năng sáng tạo và làm việc nhóm của học sinh.

**b. Hình thành ý tưởng chủ đề**



Hình 9. Sơ đồ hình thành ý tưởng chủ đề STEM “Chiếc thuyền vui nhộn”



Hình 10. Hình ảnh minh họa cho ý tưởng “Chiếc thuyền vui nhộn”

**c. Kiến thức STEM trong chủ đề**

Sản phẩm	Khoa học (S)	Công nghệ (T)	Kỹ thuật (E)	Toán học (M)
Chiếc thuyền vui nhộn	Hiện tượng căng bề mặt của chất lỏng.	Xốp (hoặc bất cứ vật liệu nào không thấm nước để chế tạo thuyền); xà phòng cục.	Quy trình thiết kế thuyền đua sao cho thuyền nổi và đi nhanh, đứng hướng.	Tính toán kích thước thuyền để thuyền có thể nổi và di chuyển nhanh nhất cùng số lượng xà phòng cần dùng.

**d. Mục tiêu của chủ đề**❖ *Kiến thức*

- Trình bày được nguyên tắc để thuyền có thể chuyển động trên mặt nước với xà phòng gắn theo;
- Vận dụng các kiến thức hiện căng bề mặt của chất lỏng, lực cản tác dụng lên các vật có kích thước khác nhau.

❖ *Kỹ năng*

- Xây dựng và thực hiện được phương án thiết kế thuyền;
- Phân công các thành viên tìm kiếm vật liệu, thiết kế và thực hiện chế tạo thuyền.

❖ *Thái độ*

- Yêu thích việc sáng tạo;
- Có trách nhiệm và hoàn thành tốt nhiệm vụ được giao.

**e. Bộ câu hỏi định hướng**

*Câu hỏi định hướng:* Làm sao để một chiếc thuyền

xốp (hoặc giấy) có thể chuyển động trên mặt nước mà không cần gắn động cơ?

*Câu hỏi bài học:* Cơ chế nào để tạo lực đẩy tác dụng lên một vật trên mặt nước?

\* *Những khó khăn học sinh có thể gặp phải*

- Sử dụng loại vật liệu làm thuyền không phù hợp dẫn đến thuyền bị thấm nước và chìm;
- Thiết kế không phù hợp làm thuyền di chuyển chậm.

**3. Kết luận**

Dựa trên cơ sở kiến thức chương “Chất rắn và chất lỏng. Sự chuyển thể” để chỉ ra các ứng dụng kỹ thuật của Vật lý trong thực tiễn, từ đó xây dựng chủ đề giáo dục STEM để tổ chức hoạt động học tập nhằm phát huy tính tích cực, phát triển năng lực sáng tạo của học sinh. Trong phạm vi của bài báo đã trình bày minh họa cách xây dựng một chủ đề giáo dục STEM cụ thể, để từ đó giáo viên có thể tham khảo và xây dựng các chủ đề STEM thích hợp trong chương này để nâng cao chất lượng dạy học.

**Tài liệu tham khảo**

- [1] Lương Duyên Bình (Chủ biên) (2015). *Vật lý 10 (Cơ bản)*. NXB Giáo dục Việt Nam.
- [2] Nguyễn Thanh Nga (Chủ biên), Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh, Hoàng Phước Muội (2017). *Thiết kế và tổ chức chủ đề giáo dục STEM cho học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông*. NXB Đại học Sư phạm TPHCM.
- [3] Đỗ Hương Trà (chủ biên) (2015). *Dạy học tích hợp phát triển năng lực học sinh, Quyển 1 - Khoa học tự nhiên*. NXB Đại học Sư phạm.
- [4] Nguyễn Văn Biên (2015). Quy trình xây dựng chủ đề tích hợp về khoa học tự nhiên. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, 2/60, 61-66.

**BUILDING THE STEM EDUCATIONAL SUBJECTS IN TEACHING****THE CHAPTER: “SOLID AND LIQUID. THE TRANSITION STATE” - PHYSICS 10**

**Abstract:** The article analyzes some of the knowledge contents in the lesson "Solid and Liquid. The transition state" - Physics 10 following STEM educational orientation. In there, building some of the STEM educational subjects to organize teaching and learning for developing creative capacity and fostering technical - scientific thinking for students. We identify the STEM field of expertise in the topic, define the topic goals and define the STEM knowledge of the theme, targets theme, orientation questions and task formations of students and teachers in the theme.

**Key words:** STEM education; creative capacity of students; technical - scientific thinking; solid; Physics 10.