

DAY HỌC VỀ ĐỀ TÀI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TRONG MÔN VẬT LÝ Ở TRƯỜNG PHỔ THÔNG

Nguyễn Văn Biên

Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

E-mail: biennv@hnu.edu.vn

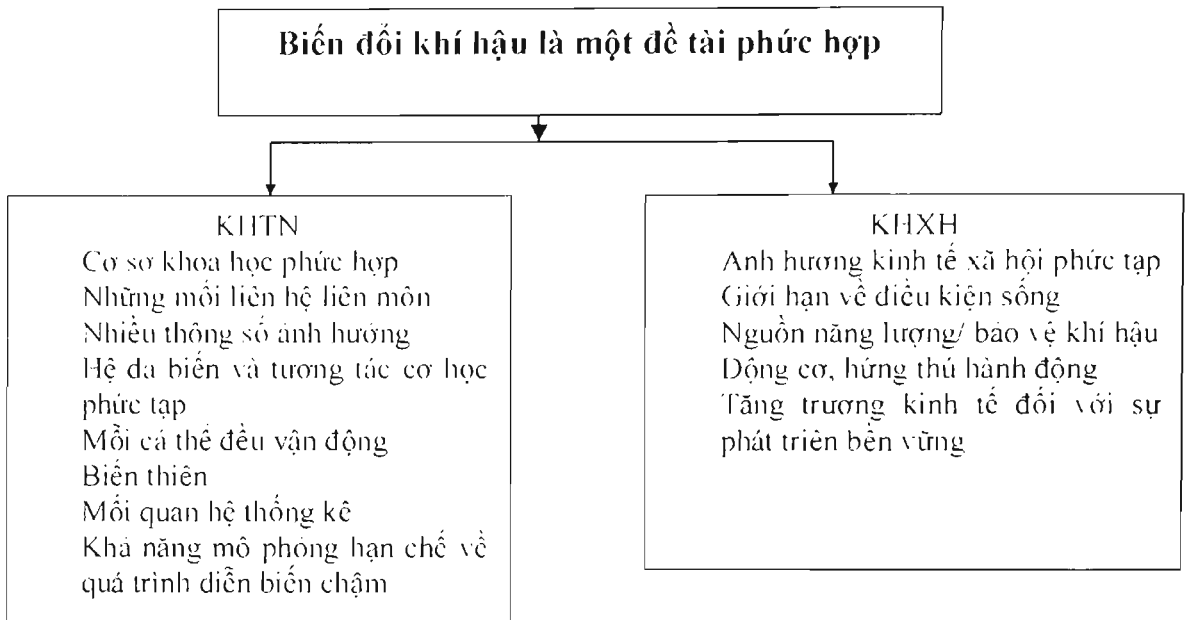
Tóm tắt. Việt Nam là một trong những quốc gia chịu ảnh hưởng nặng nề của biến đổi khí hậu. Do đó, những công dân tương lai của chúng ta cần có những hiểu biết về nguyên nhân cũng như cách ứng phó với biến đổi khí hậu. Tuy nhiên, biến đổi khí hậu là một vấn đề phức hợp, muốn hiểu được bản chất quá trình này đòi hỏi học sinh phải có những kiến thức tích hợp. Bài báo này đề cập đến một số chủ đề về nguyên nhân biến đổi khí hậu và đề xuất một số hình thức tổ chức dạy học các chủ đề này trong dạy học Vật lý ở trường phổ thông.

1. Mở đầu

Biến đổi khí hậu không hẳn là một hiện tượng tự nhiên như nhiều phương tiện thông tin đại chúng thường đề cập. Những nghiên cứu gần đây chỉ ra rằng: hành động của con người trong quá trình công nghiệp hóa là nguyên nhân chính gây ra sự biến đổi khí hậu [1]. Việt Nam là quốc gia có đường bờ biển dài và thấp, do đó sẽ là một trong những nước chịu ảnh hưởng nặng nề của việc thay đổi khí hậu [2]. Giáo dục cho những công dân tương lai hiểu biết về bản chất của hiện tượng này cũng như thái độ hành xử đối với môi trường trong đời sống là việc làm hết sức cần thiết. Việc tìm hiểu nguyên nhân, giải pháp quá trình biến đổi khí hậu là một vấn đề phức tạp và mang tính vĩ mô. Tuy nhiên, ta có thể phân tích chúng thành những đề tài phù hợp để đưa vào trong dạy học.

Ở Việt Nam, trong khoảng 50 năm qua, theo nghiên cứu của Viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường [1], nhiệt độ trung bình năm đã tăng khoảng 0.5°C - 0.7°C mực nước biển đã dâng khoảng 20 cm. Sự thay đổi đó đã góp phần làm cho các thiên tai, đặc biệt là bão, lũ, hạn hán ngày càng khốc liệt. Biến đổi khí hậu ảnh hưởng tới sự phát triển kinh tế, đời sống xã hội của mọi quốc gia, trong đó có Việt Nam. Những biểu hiện của biến đổi khí hậu rất phức tạp. Tuy nhiên, hai biểu hiện chính gây ảnh hưởng mạnh mẽ nhất tới đời sống con người là sự nóng lên toàn cầu và mực nước biển dâng. Việc ứng phó và hạn chế sự ảnh hưởng của biến đổi khí

hậu đòi hỏi sự chung tay của toàn nhân loại. Là công dân tương lai, mỗi học sinh cần nắm vững kiến thức về những hành động của con người đã và đang gây ra sự biến đổi khí hậu, qua đó mỗi cá nhân tìm được cách hành xử phù hợp đối với môi trường. Chính vì lý do đó, việc đưa đề tài biến đổi khí hậu vào dạy học ở trường phổ thông là hết sức cần thiết.



Hình 1. Biến đổi khí hậu – Một số khía cạnh của một vấn đề phức hợp [2]

Đề tài biến đổi khí hậu là một đề tài tích hợp nhiều kiến thức thuộc cả khoa học tự nhiên và khoa học xã hội (Hình 1). Nếu không có vốn kiến thức vật lý tối thiểu thì không thể hiểu được bản chất của vấn đề để qua đó có những hành xử phù hợp. Ở đây, chúng tôi xin đề xuất cách thức dạy học một số nội dung thuộc đề tài biến đổi khí hậu có liên quan đến môn Vật lý.

2. Nội dung nghiên cứu

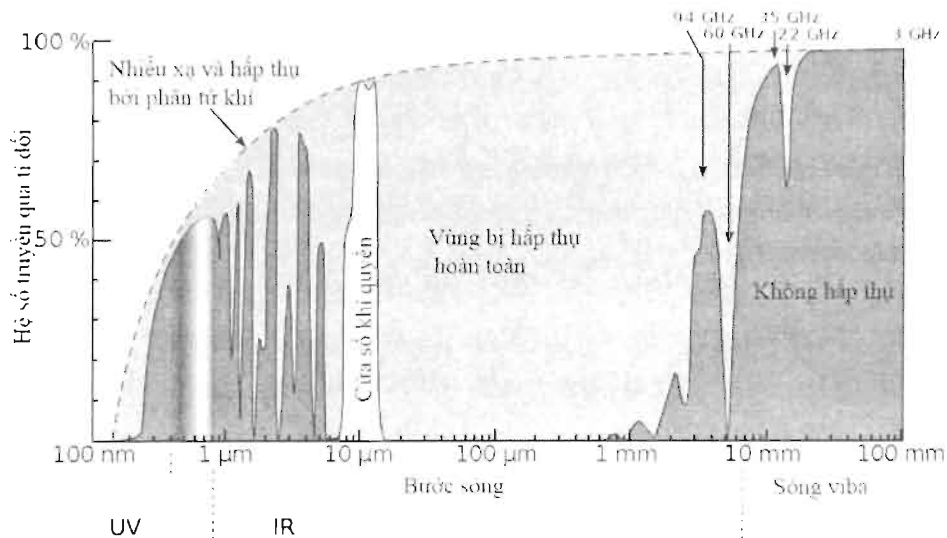
2.1. Cơ sở vật lý của biến đổi khí hậu

2.1.1. Cơ sở vật lý về sự ấm lên toàn cầu

Nghiên cứu về môi trường là một nghiên cứu phức tạp bởi đối tượng nghiên cứu là một hệ thống phức tạp, biến đổi không ngừng. Việc tìm ra những qui luật bản chất đòi hỏi có sự đo đạc. Những nghiên cứu gần đây đã chỉ ra những nguyên nhân chính của sự ấm lên toàn cầu, đó là: sự biến đổi lượng khí nhà kính, sự tăng cường độ bức xạ mặt trời tới Trái đất, hiệu ứng nhà kính, sự thay đổi hệ số phản xạ bề mặt.. [5].

Hiệu ứng nhà kính: Khái niệm hiệu ứng nhà kính (*fra. effet de serre*) được sử dụng lần đầu tiên bởi nhà vật lý người Pháp Jean Baptiste Joseph Fourier, dùng để chỉ hiệu ứng xảy ra khi năng lượng bức xạ của ánh sáng mặt trời xuyên qua các cửa sổ hoặc mái nhà bằng kính được hấp thụ và giữ lại làm tăng nhiệt độ không khí trong nhà. Bản chất của hiện tượng này là do đặc tính hấp thụ lựa của kính làm mái nhà. Ánh sáng bước sóng ngắn ở vùng ánh sáng nhìn thấy có thể truyền qua, chúng bị hấp thụ làm nóng nền và các vật dụng trong nhà. Những tia bức xạ từ nền nhà cũng như các vật dụng trong nhà có bước sóng dài và bị kính hấp thụ nên không truyền ra ngoài, do vậy nhiệt năng được giữ lại trong nhà kính.

Hiệu ứng nhà kính khí quyển: Một cách tương tự với hiệu ứng ở các nhà kính, các tia bức xạ sóng ngắn của Mặt trời xuyên qua bầu khí quyển đến mặt đất và được phản xạ trở lại thành các bức xạ nhiệt sóng dài. Khí quyển cũng có tính chất hấp thụ lựa nhờ thành phần các phân tử khí trong nó.



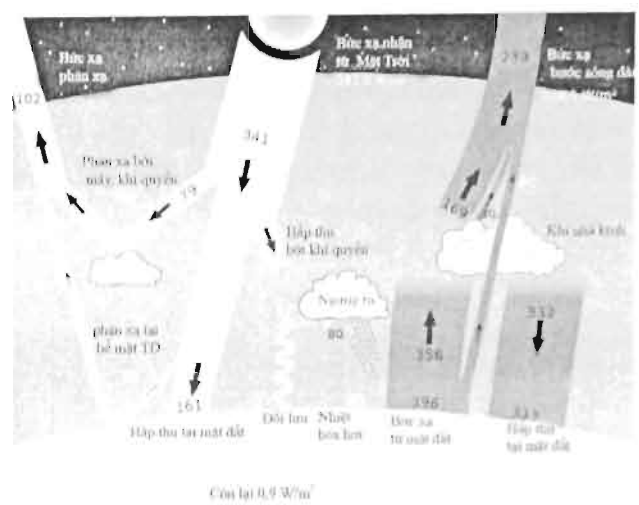
Hình 2. Sự hấp thụ lựa của khí quyển Trái đất [3]

Các nghiên cứu thực nghiệm đã cho kết quả sơ đồ hấp thụ lựa của khí quyển được biểu diễn trên Hình 2.

Năng lượng trung bình một mét vuông diện tích bề mặt Trái đất nhận được từ bức xạ mặt trời là $341,3 \text{ W/m}^2$. Tuy nhiên, trong sự cân bằng động, Trái đất cũng bức xạ ra vũ trụ một năng lượng vào khoảng $340,4 \text{ W/m}^2$. Như vậy, năng lượng mỗi mét vuông diện tích bề mặt Trái đất thực sự nhận được chỉ vào khoảng $0,9 \text{ W/m}^2$ (Hình 3).

Từ sơ đồ ở Hình 3, ta thấy bức xạ mặt trời (với mật độ $341,3 \text{ W/m}^2$) sẽ bị hấp thụ một phần (78 W/m^2) và phản xạ (79 W/m^2) bởi khí quyển, phần còn lại được chiếu xuống mặt đất. Tại đây, bức xạ này bị phản xạ trở lại vũ trụ với mật độ 23 W/m^2 và hấp thụ (161 W/m^2). Do quá trình hấp thụ bởi khí quyển và mặt đất, nhiệt độ bề mặt trái đất tăng lên, bức xạ ra tia nhiệt (tia hồng ngoại). Những tia nhiệt này tương tác và bị hấp thụ bởi các phân tử không khí trong khí quyển,

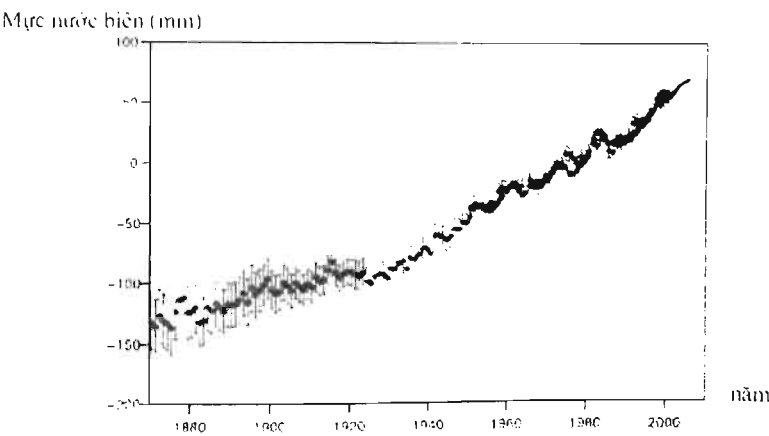
đặc biệt là các phân tử CO_2 , hơi nước, N_2O , CH_4 . Những loại khí có khả năng hấp thụ tốt các tia bức xạ nhiệt này gọi là khí nhà kính. Quá trình này chỉ diễn ra cân bằng nếu những yếu tố của toàn hệ không thay đổi. Tuy nhiên, những nghiên cứu gần đây chỉ ra rằng: quá trình này có xu hướng tăng mật độ năng lượng mà trái đất nhận được [4], [5]. Các nguyên nhân đó là: Sự tăng mật độ bức xạ mặt trời tới trái đất, sự thay đổi hệ số phản xạ của bề mặt trái đất và sự tăng nồng độ các loại khí nhà kính, đặc biệt là nồng độ khí CO_2 trong khí quyển.



Hình 3. Sự phân bố mật độ năng lượng bức xạ [4]

2.1.2. Cơ sở vật lí về sự dâng mực nước biển

Nguyên nhân của việc dâng mực nước biển gắn bó chặt chẽ với sự nóng lên toàn cầu. Khi nhiệt độ trung bình trên trái đất tăng, nước biển sẽ giãn nở vì nhiệt theo công thức rất cơ bản $\Delta V = V_0(1 - \alpha \Delta T)$. Mặc dù sự biến thiên nhiệt độ là không cao nhưng do thể tích nước biển trên mặt đất là rất lớn nên sự tăng này là đáng kể (Hình 4). Một nguyên nhân khác gây ra sự dâng mực nước biển là: sự tan của băng ở hai cực Trái đất khi nhiệt độ trung bình của Trái đất tăng.



Hình 4. Đồ thị biểu diễn sự dâng mực nước biển trong những năm qua [5]

Những nghiên cứu gần đây chỉ ra rằng, quá trình nóng lên toàn cầu phát triển theo kiểu xoáy tròn ốc. Sự tăng nồng độ khí nhà kính là nguyên nhân gây ra sự nóng lên toàn cầu và ngược lại, sự nóng lên toàn cầu lại cũng có tác động làm tăng nồng độ các loại khí nhà kính trong khí quyển.

2.2. Dạy học về đề tài biến đổi khí hậu ở trường phổ thông

2.2.1. Sự cần thiết của việc đưa đề tài biến đổi khí hậu vào dạy học ở trường phổ thông

Việc dạy học đề tài biến đổi khí hậu là hết sức cần thiết, bởi vì:

Đây là một vấn đề cấp bách, ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống của mọi đối tượng trong xã hội. Do đó, những kiến thức cơ bản về đề tài này là hành trang không thể thiếu đối với mỗi học sinh.

- Những kiến thức này là cơ sở để đưa ra những quyết định, cách thức hành xử đúng đắn cho xã hội, cho mỗi cá nhân đối với môi trường.

- Đề tài bao gồm những kiến thức tổng hợp giúp gắn những kiến thức các môn học với thực tiễn cuộc sống.

- Tuy vấn đề này mới được đề cập nhưng những khái niệm liên quan đến đề tài khá gần gũi đối với kinh nghiệm sống của học sinh.

- Thông qua các hình thức dạy học phù hợp, có thể phát huy năng lực thực nghiệm của học sinh.

- Giúp học sinh vận dụng những kiến thức đa môn để giải thích được những hiện tượng xảy ra trong tự nhiên và trong đời sống.

2.2.2. Đề xuất một số cách thức tổ chức dạy học đề tài biến đổi khí hậu

**** Lồng ghép trong quá trình dạy học những kiến thức cơ bản***

Trong quá trình dạy học các kiến thức thuộc chương trình hiện tại, ta có thể lồng ghép những kiến thức thuộc đề tài này vào những phần phù hợp. Đó là những kiến thức về sự chuyển hóa năng lượng, các cách truyền nhiệt của vật chất, sự biến đổi trạng thái của vật chất,... trong môn Vật lí; hoặc có thể là những kiến thức về sự cháy, dầu mỏ và khí thiên nhiên, nhiên liệu,... trong môn Hóa học.

Ví dụ: Sau khi học về nhiệt lượng, phương trình cân bằng nhiệt ở sách giáo khoa *Vật lí 8*, giáo viên giao cho học sinh tiến hành những thí nghiệm đơn giản đo hằng số mặt trời tại nhà để xác định cường độ ánh sáng mặt trời ở địa phương vào những mùa khác nhau. Chỉ bằng



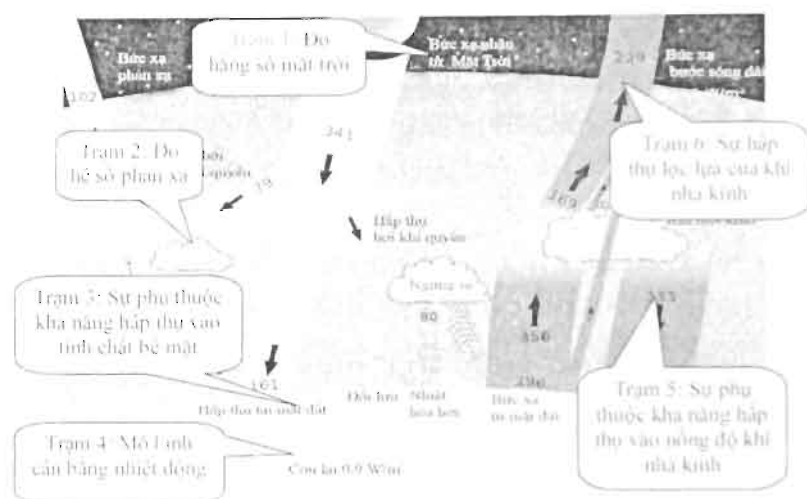
Hình 5. Thí nghiệm đo hằng số mặt trời [6]

những dụng cụ tự chế tạo rất đơn giản gồm một vỏ lon sơn đen chứa đầy nước và được đậy chặt bằng một nút cao su có cắm một nhiệt kế, học sinh có thể xác định tương đối chính xác độ lớn của hằng số mặt trời. Qua đó, học sinh bước đầu tìm hiểu quá trình trao đổi nhiệt giữa Trái đất với bức xạ mặt trời (Hình 5).

Đây là cách đưa đề tài này vào trường phổ thông một cách đơn giản nhất. Tuy nhiên, với cách tiến hành này, học sinh không thấy được quá trình tổng thể của hiện tượng.

† Dạy học theo trạm về đề tài hiệu ứng nhà kính

Hiệu ứng nhà kính là một hiện tượng phức tạp, ẩn chứa trong đó nhiều quá trình vật lý thành phần. Nhiệm vụ đặt ra là cần đơn giản hóa, tách riêng những nội dung vật lý này thành những đơn vị kiến thức riêng lẻ sao cho vừa phù hợp đối với trình độ nhận thức vốn kiến thức, kinh nghiệm sẵn có của học sinh, vừa đảm bảo tính dung dãn và tính hệ thống của toàn quá trình. Một trong những cách tổ chức dạy học đáp ứng được mục đích này là tổ chức dạy học dưới hình thức dạy học theo trạm [7].



Hình 6: Dạy học theo trạm về hiệu ứng nhà kính

Với hình thức dạy học này, mỗi quá trình bộ phận của hiệu ứng nhà kính có thể được tổ chức thành một trạm học tập, trong đó học sinh thực hiện một nhiệm vụ nhận thức độc lập với những nhiệm vụ trong các trạm còn lại (Hình 6). Chẳng hạn, ở trạm 6 (Sự hấp thụ lựa chọn của khí nhà kính), học sinh sẽ tiến hành các thí nghiệm với những dụng cụ thí nghiệm đơn giản để thấy được những loại khí nào có khả năng hấp thụ tốt các bức xạ nhiệt và gây tác nhân chính cho hiệu ứng nhà kính. Còn ở trạm 4, thông qua một mô hình vật chất, học sinh sẽ tìm hiểu sự thay đổi nhiệt độ Trái đất khi có sự biến đổi nồng độ khí nhà kính.

Qua quá trình thực hiện nhiệm vụ tại các trạm, học sinh không những được tìm hiểu một cách toàn diện những cơ sở vật lý của hiệu ứng nhà kính mà còn có nhiều cơ hội tham gia các hoạt động thực nghiệm, phát triển năng lực giải quyết vấn đề của mình.

*** Tổ chức dạy học dự án về đề tài sử dụng năng lượng nhiệt mặt trời**

Dạy học về biến đổi khí hậu nói riêng và giáo dục môi trường nói chung luôn đặt mục tiêu hình thành ở học sinh thái độ hành xử đúng đắn đối với môi trường lên hàng đầu. Vì vậy, việc dạy học các nội dung này cần được tổ chức sao cho học sinh có nhiều cơ hội để tiến hành các hoạt động nhận thức tích cực và sáng tạo. Dạy học dự án cho phép làm được điều đó. Thông qua việc tổ chức dạy học dự án về các đề tài như sử dụng các loại năng lượng sạch, tiết kiệm năng lượng, giảm thiểu khí nhà kính... học sinh không những được tìm hiểu những kiến thức gắn liền với cuộc sống, mà còn có điều kiện bước đầu đề xuất và thực hiện những giải pháp góp phần giảm thiểu nguyên nhân gây ra sự biến đổi khí hậu, những biện pháp bảo vệ môi trường sống.

Chúng tôi đã tiến hành tổ chức dạy học dự án vào tuần cuối cùng của năm học với học sinh lớp 11 về đề tài sử dụng năng lượng nhiệt mặt trời và cho kết quả khá khả quan. Trong quá trình dạy học dự án các nhóm học sinh tự xác định nhiệm vụ của nhóm mình và đề xuất kế hoạch, giải pháp thực hiện nhiệm vụ. Nhiệm vụ cụ thể từng nhóm như sau:



Hình 7. Bếp mặt trời làm từ vỏ lon

Nhóm 1: Chế tạo bếp mặt trời theo nguyên tắc hấp thụ: Xuất phát từ cơ sở vật lí vật màu đen hấp thụ ánh sáng tốt hơn vật màu trắng, nhóm đã thống nhất đề xuất phương án chế tạo một bếp hấp thụ bằng hộp xộp, bên trên phủ một lớp vỏ lon được sơn đen. Nước được dẫn bên dưới lớp vỏ lon bằng một ống đồng. Nước được đun nóng chứa trong một bình nhựa.

Nhóm 2: Chế tạo bếp mặt trời theo nguyên tắc hội tụ ánh sáng: Các thành viên sau quá trình thiết kế và thử nghiệm nhiều lần đã chế tạo thành công một bếp dưới dạng gương paraboloid được ghép từ các mảnh vỏ lon. Các mảnh vỏ lon này được gắn với nhau và cố định trên một khung bằng tre. Điều thú vị là kết thúc dự án, các em có thể sử dụng bếp này để luộc trứng trong thời gian 30 phút (Hình 7).

Nhóm 3: Chế tạo bếp mặt trời dựa trên nguyên tắc phản xạ: Dựa trên nguyên tắc phản xạ qua nhiều gương phẳng làm bằng các tấm kim loại sáng bóng, nhóm này đã nhanh chóng chế tạo ra bếp gồm hệ thống 4 tấm gương phẳng lớn. Khi tiến hành thử nghiệm, cho kết quả không được như ý, cả nhóm đã thảo luận và tìm nguyên nhân là do sự tỏa nhiệt của nồi nấu ra môi trường quá lớn. Nhóm đã sử dụng hộp xộp vừa làm giá gương vừa làm tấm cách nhiệt. Một thành viên có ý tưởng tạo một hộp bằng kính và đặt nồi nấu bên trong để lợi dụng hiệu ứng nhà kính. Nhóm thực hiện theo ý tưởng này và kết quả thu được rất khả quan. Thời gian đun sôi một lượng nước xác định giảm đi khá nhiều.

Nhóm 4: Chế tạo máy sấy nông sản: Qua tìm hiểu thực tiễn, các em trong nhóm đã đặt ra nhiệm vụ thiết kế chế tạo máy sấy nông sản sử dụng năng lượng nhiệt mặt trời. Trong quá trình thử nghiệm với dụng cụ đã chế tạo, có em còn đề xuất tưới nước lên bề mặt kính để mô phỏng cho việc trời mưa nhằm kiểm tra xem máy còn hoạt động không. Các thành viên trong nhóm tỏ ra rất thích thú vì kết quả cho thấy: khi tưới nước lên bề mặt, mô hình vẫn hoạt động tốt.

Nhóm 5: Chế tạo máy chưng cất nước muối: Trên nguyên tắc chưng cất nước, các thành viên trong nhóm đã đề xuất phương án chế tạo mô hình máy lọc nước muối. Chỉ sau một ngày làm việc, nhóm đã cơ bản chế tạo xong mô hình. Tuy nhiên, khi thử nghiệm mô hình, kết quả thu được lại không mấy khả quan. Trong 3 ngày tiếp theo, mặc dù đã thay đổi một số biện pháp khác nhau nhưng kết quả không thay đổi, lượng nước ngọt thu được không được nhiều, kể cả khi để mô hình khá lâu dưới ánh sáng mặt trời. Nguyên nhân cơ bản là do hơi nước sau khi hóa hơi thì theo không khí bay ra ngoài. Bề mặt thủy tinh lại khá nóng nên không thể làm ngưng tụ lượng hơi nước này. Sau nhiều lần cải tiến, nhóm 5 cũng chỉ dừng lại ở mức độ mô hình.

Qua quá trình tổ chức dạy học dự án về đề tài sử dụng năng lượng nhiệt mặt trời, học sinh không những có cơ hội làm quen với một loại năng lượng sạch, mà còn phát triển năng lực giải quyết vấn đề và có hứng thú hơn với môn vật lí.

*** *Xây dựng khóa học tích hợp về đề tài biến đổi khí hậu trong dạy học***

Một cách khác tổ chức dạy học về đề tài này là: xây dựng một khóa học tích hợp. Đây là một cách thức dạy học lí tưởng về đề tài này. Học sinh không những thu được các kiến thức mang tính tích hợp, mà còn có được nhận quan tổng thể về một vấn đề, từ nguyên nhân đến giải pháp cho vấn đề đó. Trong khóa học này, không chỉ đề cập đến những nội dung kiến thức của riêng môn vật lí, mà đề cập cả những kiến thức của môn hóa học, địa lý, sinh học có liên quan đến đề tài. Để xây dựng được một khóa học như vậy, cần xác định được mục đích dạy học, mục tiêu hình thành kiến thức, phát triển kĩ năng của học sinh khi tham gia khóa học này. Điều này đòi hỏi có sự hợp tác, thống nhất giữa các nhà nghiên cứu phương pháp dạy học các bộ môn.

3. Kết luận

Việc khắc phục và hạn chế tác động của biến đổi khí hậu đòi hỏi sự chung tay của nhiều quốc gia, nhiều tổ chức. Trong giáo dục, việc dạy học về đề tài mang tính chất phức hợp này cũng đòi hỏi có sự hợp tác giữa những nhà nghiên cứu khoa học cơ bản, nhà nghiên cứu khoa học dạy học, giáo viên phổ thông và các giáo viên của nhiều bộ môn liên quan. Có như vậy, việc đưa đề tài biến đổi khí hậu vào trong dạy học ở trường phổ thông mới có tính khả thi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Kỉ yếu hội thảo *Biến đổi khí hậu toàn cầu và giải pháp ứng phó của Việt Nam*, 2008. Nhà xuất bản Đại học Sư phạm Hà Nội.
- [2] W. Müller, A. Müller, J. Kuhn, 2009. *Bây giờ chúng ta không thể đợi thêm nữa: Các cơ sở và luận điểm về dạy học chủ đề "Hiệu ứng nhà kính và biến đổi khí hậu"*. Tạp chí Dạy học Vật lí, 111/112, (nguyên bản tiếng Đức).
- [3] C. D. Schönwiese, 1995. *Hiệu ứng nhà kính nhân tạo trong tranh luận về sự biến đổi khí hậu tự nhiên*. Khoa học Địa cầu, 13(5/6), (nguyên bản tiếng Đức).
- [4] S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.), 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- [5] *Báo cáo thường kì của Ủy ban Liên chính phủ về biến đổi khí hậu (ICPP), 2007*, <http://www.ipcc.ch>.
- [6] Nguyễn Văn Biên, 2001. *Thiết kế chế tạo các dụng cụ thí nghiệm đơn giản với vỏ lon và chai nhựa để sử dụng trong dạy học phần nhiệt học ở trường phổ thông*. Công trình sinh viên nghiên cứu khoa học. Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.
- [7] Nguyễn Văn Biên, 2008. *Tổ chức giờ học Vật lí bằng hình thức dạy học theo trạm*. Đặc san khoa học. Đại học Sư phạm Hà Nội.

ABSTRACT

Teaching high school Physics regarding climate change

Climate change is not only a nature theme as in some general mediums. A recent study showed that the climate is changed because of the human activities by their industrial process. Vietnam is a country with long and low seashores, hence we are one of many countries, where there maybe the most negative consequences of climate change. Our future citizens should know about what climate change means and what must man to do for adapting to it. Finding the cause of climate change and the way for solving it is complex and tremendous, but we can split it into some small themes for teaching and learning. In this paper, the author introduces some of the themes about climate change and the teaching forms to be used in high school physics teaching.