

Khai thác và ứng dụng phần mềm PHET trong dạy học môn Khoa học tự nhiên ở trường phổ thông

Hà Thái Thủy Lê*

*Phòng Thiết bị và Xây dựng cơ bản, Trường Đại học Đồng Tháp

Received: 05/6/2024; Accepted: 14/6/2024; Published: 26/6/2024

Abstract: Natural science is an experimental science, applying the knowledge they have learned, students can explain both natural phenomena and a bunk of applications in life, and solve practical and visual exercises to into general and specific qualities and abilities for students. During the period of innovation in information technology applications and digital transformation, the application of virtual experiments from teaching support software is significantly necessary. This article shares an introduction to the PhET software, exploiting and appicating it in teaching Natural Sciences.

Keywords: Exploitation, PhET, software, teaching activities, Natural Sciences.

1. Mở đầu

Mỗi môn học sẽ có những đặc trưng riêng và giúp học sinh hình thành những năng lực, phẩm chất phù hợp tùy vào quá trình tổ chức hoạt động dạy học của giáo viên, những phương pháp và kỹ thuật dạy học mà giáo viên sử dụng. Trong giai đoạn đổi mới công nghệ thông tin, chuyển đổi số thì giáo viên cũng có thể tận dụng, khai thác được những phần mềm hỗ trợ dạy học môn học để góp phần hình thành, phát triển những năng lực liên quan đến công nghệ thông tin cho học sinh. Song song đó, việc khai thác những thí nghiệm ảo từ các phần mềm cũng là một trong những cách để nâng cao hiệu quả dạy học trong điều kiện có những thí nghiệm chưa có đầy đủ đồ dùng hoặc thí nghiệm thật không hỗ trợ hết những tính năng cần thiết hoặc điều kiện thực tế không thể tiến hành. Đối với môn Khoa học tự nhiên, mỗi phân môn Vật lí, Hóa học, Sinh học sẽ có những phần mềm riêng để hỗ trợ, bài viết này sẽ giới thiệu đến giáo viên cách khai thác một phần mềm hỗ trợ đủ cả ba phân môn cũng như những ưu điểm và hạn chế của phần mềm so với những phần mềm chuyên ngành hoặc đơn ngành.

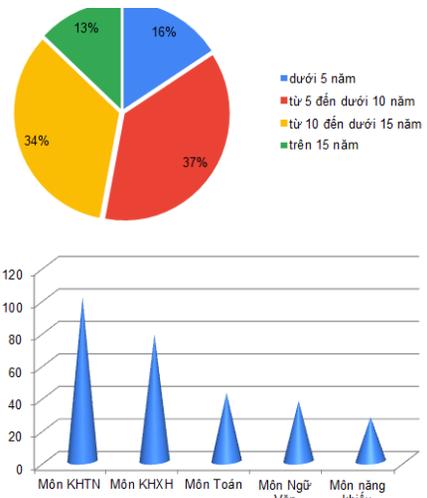
2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Thực trạng ứng dụng công nghệ thông tin và khai thác phần mềm trong dạy học Khoa học tự nhiên ở trường phổ thông

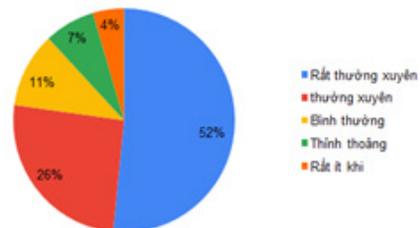
Qua tìm hiểu thực trạng ứng dụng công nghệ thông tin và khai thác các phần mềm trong dạy học Khoa học tự nhiên (KHTN) ở trường phổ thông bằng hình thức khảo sát trực tuyến. Link khảo sát: <https://forms.gle/bP1ps6G2QD3stch47>

Đối tượng khảo sát rất đa dạng và phong phú cả

về số lượng, tỷ lệ về thâm niên trong nghề và môn học (theo thống kê ở biểu đồ 2.1) đối với giáo viên tham gia khảo sát.



Biểu đồ 2.1. Số lượng, tỷ lệ giáo viên tham gia khảo sát ở các môn



Biểu đồ 2.2. Tần suất giáo viên ứng dụng CNTT vào dạy học

Để khảo sát mức độ và tần suất khai thác và ứng dụng CNTT vào dạy học của giáo viên thông qua một số câu hỏi “Thầy cô nhận xét về vai trò của việc

ứng dụng CNTT vào dạy học như thế nào?”, “Theo đánh giá cá nhân, tần suất thầy cô khai thác và ứng dụng CNTT vào dạy học là như thế nào?” Khảo sát thu được những kết quả rất khả quan như ở các biểu đồ 2.2 hoặc khi được hỏi về “Mục đích của việc khai thác, ứng dụng CNTT vào dạy học của thầy cô (nếu có) là gì?”, có thể nhận thấy, giáo viên đã khai thác, ứng dụng các phần mềm và ứng dụng CNTT trong dạy học ở mức độ rất thường xuyên và thường xuyên với mục đích nâng cao hiệu quả dạy học và tích cực hoá hoạt động nhận thức cho học sinh. Đa số giáo viên tìm kiếm hình ảnh và các video trên internet để làm phong phú thêm cho bài giảng, một số khác sử dụng các tính năng của các website để tổ chức các hoạt động cho học sinh tham gia như: giao nhiệm vụ ngẫu nhiên bằng wheel of name hay wordwall, hoặc cho học sinh tham gia các trò chơi học tập để chuyển giao nhiệm vụ học tập, cũng có hoặc vận dụng thông qua các ứng dụng như Puzzlemaker, Kahoot, Quizizz, và Scrach.

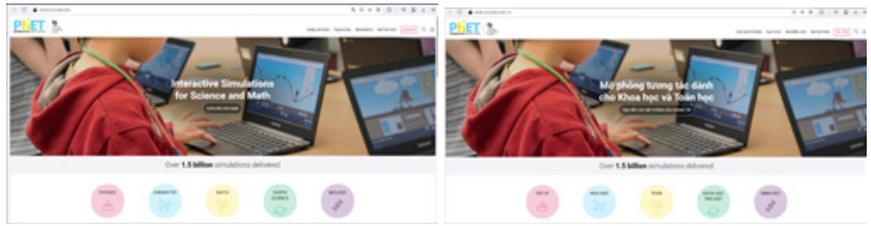
Riêng về những phần mềm chuyên ngành, hỗ trợ các thí nghiệm ảo hoặc hỗ trợ kết nối quan sát vật mẫu, mỗi môn sẽ có những phần mềm hoặc website đặc thù riêng. Trong phạm vi bài viết này sẽ giới thiệu về PhET và một số nội dung ứng dụng của PhET trong dạy học môn Khoa học tự nhiên.

2.2. Khai thác và ứng dụng phần mềm PhET trong tổ chức hoạt động dạy học môn Khoa học tự nhiên

a. Giới thiệu phần mềm PhET

PhET Interactive Simulations là dự án do nhà vật lý đoạt giải Nobel, Carl Wieman sáng lập năm 2001 tại Đại học Colorado Boulder với mục đích tạo ra các mô phỏng tương tác miễn phí thuộc lĩnh vực Toán và Khoa học. Với hơn 100 mô phỏng, PhET giúp người học hiểu sâu sắc hơn các khái niệm, hiện tượng, định luật, ... Các mô phỏng được viết bằng Java, Flash hay HTML5 và có thể chạy trên web, tải về máy tính để sử dụng. Tất cả mô phỏng đều có mã nguồn mở. Các mô phỏng trên PhET bao gồm các lĩnh vực như Toán, Vật lý, Hóa học, Sinh học, Khoa học. Nó có thể mô phỏng quan hệ vận tốc chuyển động nhiệt của phân tử khí với nhiệt độ, mô

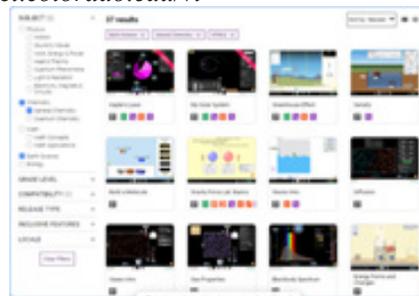
phòng chuyển động của hạt phấn hoa trong nước hay các dạng về sự chuyển hóa năng lượng, ...



Hình 2.1. Giao diện truy cập bằng tiếng Anh và tiếng Việt của PhET

Địa chỉ truy cập đến PhET link tiếng anh: <https://phet.colorado.edu>

Địa chỉ truy cập đến PhET link tiếng việt: <https://phet.colorado.edu/vi>



Hình 2.2. Thí nghiệm mô phỏng trong PhET của các

Có rất nhiều phần khác nhau trong kho tài nguyên của PhET có thể dùng để hỗ trợ dạy học, gồm các thí nghiệm ảo, thí nghiệm mô phỏng về Vật lý, Hóa học, Toán học, Khoa học trái đất và Sinh học (như ở hình 2.2). Trong đó số lượng các phần của từng phân môn và số lượng thí nghiệm là khác nhau. Giáo viên có thể khai thác và sử dụng vào tổ chức dạy học một cách phù hợp để tăng tính trực quan cũng như nâng cao hiệu quả dạy học.

Khai thác và nội dung ứng dụng phần mềm PhET trong dạy học môn KHTN

Một số kết quả khai thác PhET hỗ trợ hoạt động dạy học KHTN, bao gồm hình ảnh và các nội dung ứng dụng tương ứng cho các chủ đề.

Bảng 2.1. Khai thác và nội dung ứng dụng PhET trong dạy học KHTN

	Hình ảnh	Nội dung ứng dụng
Quang hình		Thực hiện dạy học phản ánh sáng, đường đi của tia sáng, sự tạo ảnh và tính chất của ảnh của một vật qua các dụng cụ quang học (các loại thấu kính và các loại gương). Có thể thay đổi các thông số của dụng cụ quang học, khoảng cách từ vật đến dụng cụ quang học để theo dõi sự thay đổi tính chất của ảnh, ...

<p>Năng lượng: các dạng và sự chuyển hóa</p>		<p>Quan sát được mô phỏng quá trình chuyển hóa giữa các dạng năng lượng (ví dụ cơ năng chuyển hóa thành điện năng, điện năng chuyển hóa thành nhiệt năng, ...) hoặc các dạng năng lượng có trong ánh sáng mặt trời, quá trình pin mặt trời hấp thụ quang năng chuyển hóa thành điện năng.</p>
<p>Chọn lọc tự nhiên (phần phòng thí nghiệm)</p>		<p>Quan sát ví dụ về số lượng của một loài và đồ thị biểu diễn số lượng qua các thế hệ và các yếu tố môi trường ảnh hưởng đến số lượng, bao gồm các yếu tố về di truyền, các yếu tố về thức ăn, điều kiện thời tiết hay những động vật săn mồi.</p>
<p>Nồng độ mol</p>		<p>So sánh nồng độ mol của dung dịch có lượng chất tan khác nhau với các thể tích khác nhau của dung dịch, khi nào thì dung dịch sẽ đạt trạng thái bão hòa, khi dung dịch bão hòa – nếu tăng lượng chất tan thì nồng độ mol của dung dịch cũng không thay đổi.</p>
<p>Cân bằng phương trình phản ứng hóa học</p>		<p>Phản lý thuyết, dùng để hướng dẫn học sinh cân bằng phương trình hóa học, sau đó chuyển sang phần game thực hành, cùng cô, vận dụng dưới dạng trò chơi học tập.</p>

c. Ưu điểm và hạn chế của phần mềm PhET

Giáo viên có thể sử dụng phối hợp PhET và các phần mềm, ứng dụng khác để có thể tận dụng tối đa các ưu điểm và khắc phục những hạn chế tương ứng trong từng phần nhằm nâng cao hiệu quả dạy học.

Ưu điểm của PhET:

Hỗ trợ được hết các phân môn trong môn KHTN, số thí nghiệm:

- Vật lí: 56
- Sinh học: 7
- Hoá học: 30
- Khoa học trái đất: 18

Có thể thay đổi thông số và quan sát được thí nghiệm ảo ở dạng động (video) của các thí nghiệm trong kho tài nguyên.

Không cần cài đặt về máy tính, không tốn dung lượng bộ nhớ máy tính (nếu sử dụng online) hoặc tải từng video về lưu trên máy sử dụng.

So với Crocodile physics: PhET hỗ trợ trực quan hơn ở nhiều khía cạnh của quang học, điện học, cơ học, ...

Ví dụ: **phần dòng điện một chiều**, có mô phỏng được chiều dòng điện theo quy ước trong mạch điện và chiều chuyển động của các hạt mang điện trong dây dẫn

phần quang học: có nhiều tính năng hơn khi trình diễn đường đi các tia sáng qua các dụng cụ quang học hoặc có thể hiện tính chất của ảnh hay không.

Hạn chế của PhET:

Số lượng thí nghiệm ảo ở các phân môn, các phần trong từng phân môn không đồng đều, đầy đủ. Không tăng thêm các tính năng khác hoặc thay đổi một số thông tin cần thiết (màu sắc trong phần quang học, tính chất, ...)

Việc phân nhóm các thí nghiệm chỉ mang tính chất tương đối.

So với Crocodile physics, PhET có hạn chế ở một số điểm, ví dụ trong phần quang học, không thể ghép các dụng cụ quang học thành hệ và quan sát tính chất, sơ đồ tạo ảnh qua hệ quang học. Không thể thay đổi màu sắc hoặc tính chất của nguồn sáng (gồm các tia sáng song song, chùm sáng song song hay chùm sáng phân kỳ) cũng như kích thước của chùm sáng tới như trong Crocodile physics.

3. Kết luận

Dạy học nói chung, dạy học

Khoa học tự nhiên và các môn khoa học thực nghiệm nói riêng, giáo viên nên tổ chức đa dạng các hình thức học tập, phương pháp dạy học phong phú hơn, cho học sinh tham gia thực hành thí nghiệm ở nhiều hình thức và mức độ khác nhau tùy thuộc vào điều kiện cơ sở vật chất của trường. Trong một số trường hợp, vì điều kiện khách quan (về thời gian thực hiện, những hóa chất cần sử dụng, sự an toàn trong quá trình làm thí nghiệm, ...) hoặc những mô tả thực tế không đủ (về quỹ đạo chuyển động của các vật, chuyển động của các hành tinh trong thái dương hệ, ...) thì thí nghiệm ảo là một lựa chọn hợp lý. Đây là một trong những hình thức giúp giáo viên và học sinh khai thác và ứng dụng các phần mềm tốt hơn vào quá trình dạy học, phát huy được tính sáng tạo và góp phần giúp học sinh yêu thích môn học hơn. Trong giới hạn, bài viết chỉ giới thiệu một số ít các thí nghiệm ảo trong PhET và ứng dụng tương ứng vào dạy học. Khai thác hết những thí nghiệm ảo đã có, giáo viên sẽ có được nguồn thông tin, dữ liệu dồi dào phục vụ dạy học.

Tài liệu tham khảo

[1]. Bộ GD & ĐT (2018), *Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể 2018*. Hà Nội.
 [2]. <https://phet.colorado.edu>
 [3]. <https://phet.colorado.edu/vi>
 [4]. <https://forms.gle/bP1ps6G2QD3stch47>