

## SỬ DỤNG THÍ NGHIỆM ẢO ĐỂ TỔ CHỨC DẠY HỌC SINH HỌC TRUNG HỌC CƠ SỞ

Đỗ Thành Trung

*Khoa Sinh học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*

**Tóm tắt.** Trong dạy học các môn học thực nghiệm nói chung và dạy học Sinh học (SH) nói riêng đặc biệt là cấp Trung học Cơ Sở (THCS) thì việc sử dụng thí nghiệm (TN) là vô cùng cần thiết. Tuy nhiên việc sử dụng thí nghiệm hiện nay vẫn còn gặp nhiều khó khăn, bất cập đồng thời mức độ sử dụng TN trong dạy học SH còn chưa cao. Vì vậy, sử dụng TN ảo đang được sử dụng phần nào thay thế cho một số thí nghiệm phức tạp, trường diễn, khó tiến hành. Bài viết này chúng tôi đề xuất các nguyên tắc sưu tầm, lựa chọn và đưa ra quy trình sử dụng thí nghiệm ảo để tổ chức dạy học SH THCS. Thông qua việc sử dụng thí nghiệm ảo sẽ góp phần nâng cao chất lượng lĩnh hội của học sinh (HS).

**Từ khóa:** Thí nghiệm, thí nghiệm ảo.

### 1. Mở đầu

Sinh học là môn khoa học thực nghiệm, do đó con đường để đi đến tri thức Sinh học vẫn dựa trên cơ sở là các thí nghiệm. Thí nghiệm có vị trí, vai trò quan trọng, đó là nguồn thông tin phong phú, đa dạng, giúp học sinh lĩnh hội tri thức một cách cụ thể, chính xác, là cầu nối giữa lí thuyết và thực tiễn do đó nó là phương tiện duy nhất giúp học sinh hình thành kĩ năng, kĩ xảo thực hành và tư duy thí nghiệm.

Tuy nhiên trên thực tế tại các trường hiện nay thì việc chuẩn bị thí nghiệm hay tiến hành cho HS làm thí nghiệm còn gặp rất nhiều khó khăn như: Chưa có đầy đủ trang thiết bị, HS chưa biết cách quan sát hoặc sợ làm thí nghiệm, mất nhiều thời gian hướng dẫn Vậy vấn đề đặt ra là làm sao vẫn có thể tiến hành các thí nghiệm để HS hiểu và khắc sâu được kiến thức nhưng vẫn tiết kiệm được thời gian.

Thí nghiệm ảo hiện nay đã và đang đáp ứng được những yêu cầu đó. Việc sử dụng thí nghiệm ảo trong dạy học nói chung và dạy học Sinh học nói riêng đã khắc phục được rất nhiều bất lợi của điều kiện thực tế của các thí nghiệm thực và cần thiết đối với nhiều GV trong các trường THPT.

### 2. Nội dung nghiên cứu

#### 2.1. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

**Đối tượng nghiên cứu:** Hệ thống các nguyên tắc sưu tầm, lựa chọn TN ảo, quy trình sử dụng TN ảo trong dạy học Sinh học THCS.

**Phương pháp nghiên cứu lý thuyết:** Nghiên cứu các chủ trương, nghị quyết của Đảng, Nhà nước, Bộ Giáo dục & Đào tạo về đổi mới phương pháp dạy học ở các bậc học, giáo trình lý luận dạy học, sách giáo khoa và tài liệu có liên quan đến đề tài, chương trình Sinh học THCS.

**Phương pháp điều tra cơ bản:** Điều tra thực trạng của việc sử dụng TN, TN ảo trong dạy học SH THCS về các mặt. Phương pháp điều tra: trực tiếp thông qua dự giờ, trao đổi trực tiếp với GV, điều tra gián tiếp thông qua phiếu điều tra, sổ điểm, giáo án.

## 2.2. Kết quả và thảo luận

### 2.2.1. Khái quát về thí nghiệm ảo

#### **Khái niệm thí nghiệm**

Khi xét là một danh từ *Thí nghiệm* bao gồm mẫu vật, dụng cụ, phòng TN, hóa chất được cung cấp từ hiện thực khách quan. Khi xét là một động từ, *thí nghiệm* là gây ra một hiện tượng, một sự biến đổi nào đó trong điều kiện xác định để tìm hiểu, nghiên cứu, kiểm tra hay chứng minh. TN cũng có thể hiểu là làm thử để rút kinh nghiệm [[1]]; [[4]]; [[6]].

Theo từ điển Tiếng Việt và từ điển Bách khoa *TN là gây ra một hiện tượng, một sự biến đổi nào đó trong điều kiện xác định để tìm hiểu, nghiên cứu, kiểm tra hay chứng minh. Thí nghiệm cũng có thể hiểu là làm thử để rút kinh nghiệm* [[4]]; [[6]].

Theo Từ điển Giáo dục học [[3]] thí nghiệm là: *một thủ pháp dạy học, nghiên cứu khoa học được thực hiện bằng cách làm thay đổi trong thực tiễn hay trên lý thuyết các điều kiện diễn biến của một hiện tượng nào đó để quan sát, tìm hiểu, kiểm tra và chứng minh một luận điểm hay một giả thuyết khoa học.*

Theo GS.TS Nguyễn Xuân Lạc “*TN là phương pháp nghiên cứu thực nghiệm với các động chủ yếu của người tiến hành trong việc: Tạo dựng đối tượng nghiên cứu theo dự định; điều khiển quá trình diễn biến; và phục hồi quá trình thực nghiệm trong những điều kiện khác nhau*” [[5], Tr2].

#### **Thuật ngữ ảo**

Theo từ điển Bách khoa và Nguyễn Trọng Rỹ [[6]]; [[7]]: *Ảo có nghĩa là giống như thật nhưng không có thật.*

Thuật ngữ ảo được sử dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau như Toán học, Vật lý, Sinh học, Tin học... Tuy nhiên trong nghiên cứu này, khi nghiên cứu về thí nghiệm ảo chúng ta tiếp cận thuật ngữ ảo theo nghĩa sau.

*Ảo là được tạo ra, mô phỏng bởi máy tính vì những lí do nhận thức, tính kinh tế, sự thuận tiện hay đơn thuần là trình diễn.*

#### **Khái niệm thí nghiệm ảo**

Theo TS. Lê Huy Hoàng (2004), khái niệm về thí nghiệm ảo được xây dựng thông qua sự tiếp cận các thuật ngữ ảo, thí nghiệm và thực hành. Theo đó có thể hiểu: “*Thí nghiệm ảo là thí nghiệm được thực hiện bởi các thao tác lên các đối tượng ảo với mục đích hình thành kỹ năng khảo sát, minh họa hay chứng minh một lý thuyết khoa học và được sử dụng để hỗ trợ đồng thời khắc phục một số hạn chế của thí nghiệm thực*” [[2]].

PGS.TS Vũ Trọng Rỹ cho rằng “*Thí nghiệm ảo là một loại sản phẩm đa phương tiện (multimedia), một loại phần mềm dạy học mô phỏng thí nghiệm, hiện tượng, quá trình vật lý, hóa học, sinh học... nào đó xảy ra trong tự nhiên hoặc trong phòng thí nghiệm, được tạo ra bởi sự tích hợp các dữ liệu trong dạng số trên máy tính, có khả năng tương tác với người dùng*” [[7]].

Theo định nghĩa về thí nghiệm, căn cứ vào ngữ nghĩa của thuật ngữ ảo được sử dụng, một thí nghiệm, thực hành ảo chúng tôi cho rằng: *Thí nghiệm ảo là sự mô phỏng quá trình và diễn biến của thí nghiệm gồm các dụng cụ thí nghiệm ảo, các đối tượng ảo như thực được tạo ra trong môi trường ảo của máy vi tính. Khi tiến hành làm thí nghiệm trên các đối tượng ảo đó sẽ*

thu được kết quả như trong thí nghiệm thực. Hay nói cách khác thí nghiệm ảo là thí nghiệm tồn tại thực trong môi trường ảo do máy tính tạo ra.

**Vai trò thí nghiệm ảo [[2]], [[7]]**

- Có thể thay thế thí nghiệm thông thường.
- Thí nghiệm, thực hành ảo có khả năng “nén”, “giãn” về thời gian.
- Làm tăng mức độ sinh động của bài giảng.
- Có thể mô phỏng cơ chế của nhiều quá trình vi mô và vĩ mô mà không một thí nghiệm thật nào có thể làm được.
- Thí nghiệm ảo sẽ làm tăng tính chủ động của HS do đó HS có thể tự học ở trên CD hay web.
- Ít phụ thuộc vào không gian, có thể tiến hành ở lớp hoặc ở nhà với điều kiện phải có máy tính; Dễ sử dụng, chuẩn bị nhanh, dễ bảo quản.
- Không gây ô nhiễm, không độc hại, không ảnh hưởng đến môi trường xung quanh.

**2.2.2. Sử dụng thí nghiệm ảo để tổ chức dạy học Sinh học THCS**

❖ **Nguyên tắc thiết kế, sưu tầm, lựa chọn TN ảo**

1) TN ảo được sử dụng phải phù hợp với mục tiêu, nội dung bài học;

2) TN ảo phải đảm bảo tính khả thi;

3) TN ảo phải khắc phục được những bất lợi của thí nghiệm thông thường: TN ảo trình diễn một số hiện tượng hiếm chỉ một số người mới quan sát được như động đất, núi lửa, nhật thực... Hoặc mô phỏng đối tượng có kích thước quá lớn, hoặc quá nhỏ, hoặc các TN mà tiến hành thật đòi hỏi các thiết bị đắt tiền, phức tạp và quy trình phức tạp, tốn kém hoặc chỉ tiến hành được ở các phòng TN đặc biệt.

Mô phỏng các hiện tượng, quá trình mà việc quan sát có thể gây nguy hiểm như hiện tượng sét, hạt nhân. Hoặc các hiện tượng diễn ra quá nhanh, quá chậm mà trong điều kiện lớp học không thể làm thật cho HS quan sát được.

Ví dụ: TN “Xác định chất mà cây chế tạo ra khi có ánh sáng” (Bài 21. Quang hợp, SH 6) [[8]], cần thời gian dài mà trong khuôn khổ một tiết học trên lớp không thể tiến hành. Hoặc các TN của Mendel, Moocgan trên đối tượng đậu Hà Lan và ruồi giấm (SH 9) đều cần rất nhiều thời gian. Trong trường hợp này, ta có thể sử dụng TN ảo để tổ chức cho HS hình thành kiến thức các nội dung đó.

4) TN ảo phải đảm bảo tính trực quan: Các hình ảnh phải rõ ràng, sắc nét, màu sắc hài hòa; cụ thể được những kiến thức lý thuyết cơ bản, đơn giản hóa những kiến thức phức tạp để HS có thể tiếp thu một cách nhanh chóng; tạo được sự chú ý, kích thích được sự tìm tòi, sáng tạo của HS.

5) TN ảo phải phát triển được khả năng tư duy, tính tích cực nhận thức của HS: Các TN ảo phải là nguồn tri thức, là cơ sở để người học kích thích tư duy, kích thích trí tò mò. Từ đó, HS sẽ phát hiện ra những mâu thuẫn, thúc đẩy sự tìm tòi, khám phá kiến thức.

❖ **Quy trình sử dụng thí nghiệm ảo để tổ chức dạy học Sinh học THCS**

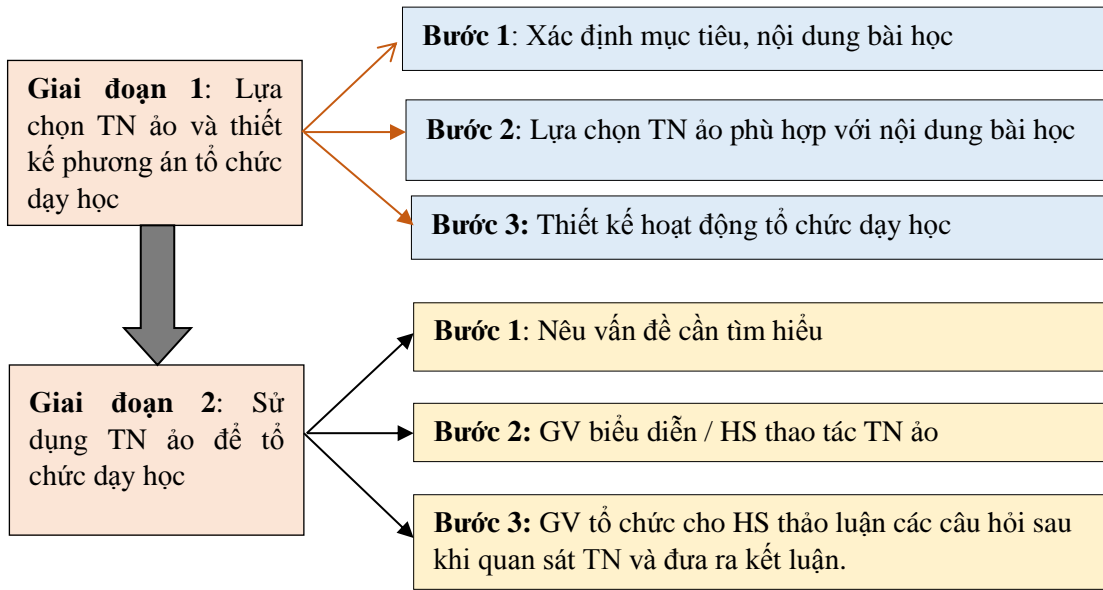
Sau khi xây dựng được hệ thống TN ảo sử dụng cho dạy học Sinh học THCS, chúng tôi xây dựng quy trình sử dụng TN ảo cho dạy học bài mới. Quy trình bao gồm các giai đoạn được cụ thể trong Hình 1.

**Giải thích quy trình:**

**Giai đoạn 1:** GV lựa chọn thí nghiệm ảo và thiết kế phương án tổ chức dạy học

*Bước 1:* Xác định mục tiêu, nội dung bài học

Trước hết, GV cần xác định mục tiêu bài học, đó là những kiến thức, kĩ năng, thái độ mà HS đạt được sau bài học. Từ đó, GV sẽ xác định được trọng tâm và lựa chọn những phương pháp dạy học phù hợp. Đặc biệt, GV phải xác định rõ kĩ năng chủ yếu được hướng đến từ nội dung bài học để tổ chức các hoạt động thích hợp nhằm rèn luyện kĩ năng đó



**Hình 1. Quy trình sử dụng TN ảo để tổ chức dạy học**

*Bước 2: Lựa chọn thí nghiệm ảo phù hợp với mục tiêu, nội dung bài học*

Không phải nội dung nào cũng có thể sử dụng TN ảo nên GV phải xác định nội dung bài học nào có thể sử dụng TN để tổ chức dạy học. Các TN được lựa chọn theo các nguyên tắc lựa chọn đã được đề cập trên đây và liệt kê vào hệ thống các TN ảo sử dụng trong dạy học Sinh học THCS.

*Bước 3: Thiết kế hoạt động tổ chức dạy học*

Khi đã lựa chọn được TN ảo để sử dụng, GV thiết kế các phương án tổ chức dạy học phù hợp với nội dung TN đó. Đồng thời các hoạt động đó phải phù hợp với thời lượng bài dạy, tính khả thi và trình độ của HS. Trong nghiên cứu này, chúng tôi trình bày quy trình sử dụng TN ảo do GV biểu diễn.

**Giai đoạn 2: GV sử dụng TN ảo để tổ chức dạy học**

*Bước 1: Nêu vấn đề cần tìm hiểu*

Khi tổ chức hoạt động học tập, bước đầu tiên GV phải đặt vấn đề trước khi giao nhiệm vụ học tập cho HS. GV cần phải dựa trên những kiến thức HS đã biết mà đặt vấn đề nhằm khiến HS liên tưởng kiến thức đã biết với các hiện tượng tự nhiên và từ đó xuất hiện nhu cầu tìm hiểu, giải thích hiện tượng. Với mức độ nhận thức thấp, GV sẽ nêu trực tiếp vào vấn đề cần tìm hiểu. Còn ở mức nhận thức cao hơn, GV chỉ nêu những tình huống gợi mở, yêu cầu HS phải tư duy, suy nghĩ và đưa ra các giả thuyết. Từ đó, GV sẽ biểu diễn TN nhằm giúp HS tự mình chứng minh các giả thuyết đó.

*Bước 2: GV biểu diễn /HS thao tác TN ảo*

- GV biểu diễn

Từ những giả thuyết nêu trên, GV mô tả TN sắp biểu diễn, sử dụng máy tính và máy chiếu để biểu diễn TN. GV cần đảm bảo toàn bộ HS đều quan sát TN và dựa trên cơ sở những giả thuyết đã đặt ra HS có cơ sở để giải thích hoặc chứng minh các giả thuyết đó dựa trên sự hướng dẫn của GV.

HS thao tác TN ảo

- + Mức độ 1: GV hướng dẫn và gọi một số HS lên thao tác TN
- + Mức độ 2: GV cho HS tự nghiên cứu và yêu cầu HS lên thao tác TN

*Bước 3: HS quan sát, giải thích kết quả, rút ra kết luận*

Sau khi quan sát TN, GV cũng đưa ra các câu hỏi thảo luận tùy theo mức độ nhận thức của HS. Các câu hỏi sẽ nhằm phân tích quá trình diễn ra TN và kết quả TN, khẳng định hay bác bỏ các giả thuyết được nêu ra ở đầu bài đồng thời giải thích được cơ sở lý thuyết của các khẳng định đó. Ngoài ra, ở mức độ nhận thức cao hơn, GV cũng có thể yêu cầu HS thiết kế các TN mới dựa vào các TN được quan sát.

Sau khi HS thảo luận và trả lời câu hỏi, GV đưa ra đáp án chính xác và giải thích các kiến thức bổ sung sau đó đưa ra kết luận kiến thức được hình thành sau hoạt động học tập đó.

**❖ Ví dụ sử dụng TN ảo để dạy Bài 11: Sự hút nước và muối khoáng của rễ (tiết 1) – SH 6**

**Giai đoạn 1:** GV lựa chọn thí nghiệm ảo và thiết kế phương án tổ chức dạy học

*Bước 1: Xác định mục tiêu, nội dung bài học*

Sau khi học xong bài này, HS phải:

• *Kiến thức:*

- Trình bày được vai trò quan trọng của nước và muối khoáng đối với cây trồng.
- Thiết kế và thực hiện được các thí nghiệm chứng minh các vai trò của nước và muối khoáng đối với cây.
- Giải thích được một số hậu quả do thiếu hụt các nguyên tố khoáng ở cây.

• *Kỹ năng:*

- Rèn luyện các kỹ năng tư duy: phân tích, so sánh, tổng hợp;
- Rèn luyện được các kỹ năng khoa học: quan sát, làm thí nghiệm;
- Rèn luyện được các kỹ năng học tập: hợp tác nhóm, tự học .

• *Thái độ:* Có ý thức bảo vệ cây trồng: tưới nước và bón phân hợp lý cho cây.

*Bước 2: Lựa chọn thí nghiệm ảo phù hợp với mục tiêu, nội dung bài học*

Nội dung Bài 11: Sự hút nước và muối khoáng của rễ (tiết 1) gồm có 2 phần chính: Nhu cầu nước của cây và nhu cầu muối khoáng của cây.

Sau khi phân tích cấu trúc nội dung cho thấy, cả hai nội dung của bài đều dựa vào thực hiện các TN minh họa để xây dựng kiến thức. Với TN 1 “Nhu cầu nước của cây”, HS hoàn toàn có thể làm ở nhà và cho ra kết quả rõ rệt sau thời gian ngắn và rút ra được vai trò của nước đối với cây trồng. Tuy nhiên với TN 3 “Nhu cầu muối khoáng của cây trồng” thì rất khó để HS chuẩn bị đầy đủ hóa chất và thời gian để tác dụng cũng tương đối dài để quan sát được biểu hiện thiếu muối khoáng trên cây. Vì vậy trong phần 2. *Nhu cầu muối khoáng của cây* thích hợp để sử dụng TN ảo để tổ chức dạy học.

*Bước 3: Thiết kế hoạt động tổ chức dạy học*

Dựa vào phân tích cấu trúc nội dung, GV thiết kế các hoạt động học tập như sau:

*Hoạt động 1:* Tìm hiểu về nhu cầu nước của cây

GV yêu cầu HS thực hiện trước các TN 1 và TN 2 tại nhà trước 1 tuần, theo dõi kết quả và chụp lại ảnh.

*Hoạt động 2:* Tìm hiểu về nhu cầu muối khoáng của cây

GV biểu diễn TN ảo về ảnh hưởng của các nguyên tố khoáng tới cây trồng, yêu cầu HS quan sát và thảo luận từ đó rút ra vai trò của muối khoáng đối với cây trồng.

Tiếp theo ta nghiên cứu về sử dụng TN ảo trong dạy học phần 2. *Nhu cầu muối khoáng của cây.*

**Giai đoạn 2: Sử dụng TN ảo để tổ chức dạy học**

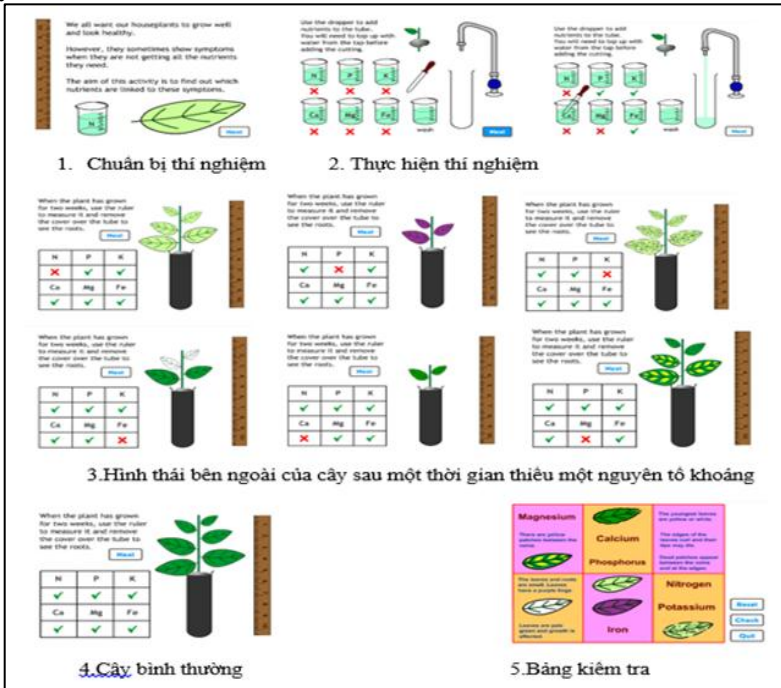
*Bước 1: Nêu vấn đề cần tìm hiểu*

GV nêu vấn đề: *Ngoài cần nước cho quá trình sinh trưởng và phát triển cây còn cần sử dụng các loại muối khoáng với thành phần chính là các nguyên tố khoáng khác nhau. Vậy tại sao muối khoáng lại cần thiết với cây, khi thiếu đi các muối này thì hậu quả gì xảy ra với cây trồng chúng ta cùng quan sát TN 3 “Nhu cầu muối khoáng của cây” được biểu diễn bằng TN ảo sau.*

Tại đây HS có thể đưa ra các giả thuyết về hậu quả thiếu muối khoáng như cây chậm lớn, lá vàng úa, không ra hoa...

Bước 2:

Ở bước này, GV chia lớp thành các nhóm (mỗi nhóm đều có máy tính cá nhân), yêu cầu các nhóm tự tiến hành các thao tác trên TN ảo để xác định sự ảnh hưởng của các nguyên tố khoáng, nhu cầu của các nguyên tố khoáng đó. Dưới đây là hình ảnh TN ảo về nhu cầu muối khoáng của cây.



Hình 2. Các bước mô tả thí nghiệm ảo “Nhu cầu muối khoáng của cây”

Bước 3: HS quan sát, thảo luận, giải thích kết quả, rút ra kết luận

- Em hiểu như thế nào về vai trò của muối khoáng đối với cây? Thông qua TN, hãy mô tả hình thái của cây khi thiếu một số nguyên tố khoáng nhất định.

- Hãy lấy ví dụ chứng minh nhu cầu các muối khoáng của các loại cây khác nhau trong các giai đoạn khác nhau trong chu kỳ sống của cây không giống nhau.

Sau khi HS thảo luận, trả lời câu hỏi GV chính xác hóa kiến thức và rút ra kết luận:

- Cây không chỉ cần nước mà cây còn cần các loại muối khoáng khác như đạm, lân, kali, sắt, magie,...

- Nhu cầu muối khoáng khác nhau với từng loại cây, các giai đoạn khác nhau trong đời sống của cây

### 3. Kết luận

Trong bối cảnh ứng dụng công nghệ thông tin trong dạy học và đang là một trong những ưu tiên hàng đầu của giáo dục thì việc sử dụng thí nghiệm ảo vào giảng dạy nhằm khắc phục những khó khăn về thiết bị TN, giảm thiểu tình trạng dạy chay, học chay đang một hướng đi mới cho các môn khoa học thực nghiệm như SH. Trong bài viết này, chúng tôi đã đưa ra nguyên tắc thiết kế, sưu tầm, lựa chọn đồng thời đề xuất quy trình sử dụng các TN ảo trong dạy học SH THCS gồm 6 bước. Bước đầu cho thấy việc sử dụng TN ảo trong tổ chức dạy học Sinh học THCS góp phần nâng cao khả năng lĩnh hội và tính tích cực nhận thức của HS.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Đinh Quang Báo, Nguyễn Đức Thành (2001). *Lý luận dạy học Sinh học*, Nxb Giáo dục, HN.
- [2] Lê Huy Hoàng (2004), *Thí nghiệm – thực hành ảo - ứng dụng trong dạy học kỹ thuật công nghiệp lớp 12 THPT*, Luận án tiến sĩ giáo dục, Hà Nội.
- [3] Bùi Hiền (Cb), Vũ Văn Tảo, Nguyễn Văn Giao, Nguyễn Hữu Quỳnh (2013), “*Từ điển Giáo dục học*”, NXB Từ điển Bách Khoa, trang 369.
- [4] Hoàng Phê (2011) *Từ điển Tiếng Việt*, Nhà xuất bản Đà Nẵng, Hà Nội.
- [5] GS.TS.NGND Nguyễn Xuân Lạc (2007), *Phương pháp luận nghiên cứu khoa học - công nghệ*, Nhà xuất bản Đại học Bách khoa, Hà Nội.
- [6] Từ điển Bách khoa Việt Nam (Tập 1, A-Đ), NXB Từ điển bách khoa.
- [7] Vũ Trọng Rỹ (2005), *Các yêu cầu cơ bản đối với thí nghiệm ảo – sản phẩm multimedia*”, *Tạp chí Giáo dục*, số 107 trang 20-22.
- [8] Nguyễn Quang Vinh (tổng chủ biên) – Hoàng Thị Sản (chủ biên) – Nguyễn Thị Phương Nga – Trịnh Bích Ngọc. *Sinh học 6*. NXB Giáo Dục, H.2002.

## ABSTRACT

### Use virtual experiment in teaching Biology in Secondary School

Do Thanh Trung

*Faculty of Biology, Ha Noi National Univesity of education*

In teaching experimental subjects generally and Biology in particular, especially for secondary school students, it is extremely important. However, there are still lots of challenges and difficulties when implementing the experiment. Therefore, we collected, selected, and presented virtual experiment to teach Biology in secondary school level. Virtual experiment helps us to reduce learning and teaching difficulties. In addition, it enhances receptive ability of students as well as the teaching quality.

**Keywords:** experiment, virtual experiment.