



SỬ DỤNG THÍ NGHIỆM ẢO ĐỂ KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ TRONG DẠY HỌC SINH HỌC Ở TRUNG HỌC PHỔ THÔNG BẰNG HÌNH THỨC TRỰC TUYẾN

Trịnh Đông Thu

Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế, 34 Lê Lợi, Huế, Việt Nam

Tác giả liên hệ: **Trịnh Đông Thu** <trinhdongthu@gmail.com >

(Ngày nhận bài: 14-09-2021; Ngày chấp nhận đăng: 07-06-2022)

Tóm tắt: Trong bối cảnh đại dịch COVID-19 đang diễn ra trên toàn cầu hình thức dạy học trực tuyến (online) đã trở thành giải pháp thay thế lớp học truyền thống. Sự thay đổi đó cũng kéo theo hàng loạt các vấn đề liên quan cần phải được điều chỉnh để đồng bộ và thích ứng với hoàn cảnh mới, trong đó có kiểm tra đánh giá. Bài báo này nhằm giới thiệu một trong những công cụ để kiểm tra đánh giá bằng hình thức dạy học trực tuyến, đó là sử dụng thí nghiệm ảo. Thông qua thí nghiệm ảo, học sinh sẽ được tiếp nhận và giải quyết vấn đề một cách trực quan và biện chứng. Bằng cách làm này, kiểm tra đánh giá sẽ thể hiện được những ưu việt trên môi trường dạy học trực tuyến.

Từ khoá: thí nghiệm; thí nghiệm ảo; thực tế ảo; kiểm tra đánh giá; hoạt động dạy học.

USING VIRTUAL EXPERIMENTS FOR TESTING AND EVALUATION IN ONLINE TEACHING BIOLOGY IN HIGH SCHOOL

Trịnh Đông Thu

University of Education, Hue University – 34 Le Loi St., Hue, Vietnam

* Correspondence to **Trịnh Đông Thu** <trinhdongthu@gmail.com >

(Received: September 14, 2021; Accepted: June 07, 2022)

Abstract: In the ongoing situation of the global COVID-19 pandemic, online teaching has become an alternative to traditional classrooms. This change results in a series of related issues that need to be adjusted to synchronize and adapt to new circumstances, including testing and evaluation. This article introduces one of the solutions to test and evaluate using virtual experiments. The virtual experiments will create opportunities for students to receive and solve visual, dialectical problems. By this way, the testing and evaluation will show the advantages of the online teaching environment.

Keywords: experiment; virtual experiment; virtual reality (VR); testing and evaluation; activity of teaching

1. Mở đầu

Sự thay đổi trong hình thức học tập đã mở ra một giai đoạn mới đánh dấu nhiều ưu điểm của hình thức dạy học trực tuyến so với hình thức học tập truyền thống. Có thể kể đến là tính linh hoạt về quy mô dạy học của cả giáo viên lẫn học sinh. Giáo viên có cơ hội mở rộng nguồn tư liệu học tập còn học sinh phải nâng cao tính tự học và sự nỗ lực trong học tập. Nếu có được sự đồng bộ từ cả hai phía thì quá trình dạy học sẽ được tương tác một cách nhịp nhàng và mang lại hiệu quả. Một trong những khó khăn lớn trong dạy học trực tuyến là kiểm tra đánh giá. Sự trở ngại ấy chỉ có thể giải quyết bằng các giải pháp đem lại sự đồng bộ và tương thích với hình thức dạy học trực tuyến. Và một trong những đáp án trả lời cho sự vướng mắc trong khâu kiểm tra đánh giá là sử dụng thí nghiệm ảo (Virtual Experiment - VE). Tính ưu việt của VE trong kiểm tra đánh giá có thể kể đến như: hình ảnh của VE là phương tiện trực quan, thông qua VE kiến thức của bài học được củng cố, VE minh họa và bổ sung cho nguồn tài liệu học tập (sách giáo khoa), thời gian dành cho mỗi câu hỏi (bài tập) được quy định cụ thể, học sinh có thể biết đáp án ngay sau mỗi câu hỏi, giáo viên chấm bài ngay sau khi kết thúc thời gian kiểm tra. Đây chính là những ưu điểm mà VE thể hiện được trong kiểm tra đánh giá.

Như vậy, VE là một một trong những công cụ tiềm năng để sử dụng trong kiểm tra đánh giá. Tính khả thi của việc kiểm tra đánh giá bằng VE đã được kiểm chứng ở các trường học, bậc học của nhiều quốc gia trên thế giới, trong đó phải kể đến như: Mỹ (Đại học Stanford, Đại học Johns Hopkins), Tây Ban Nha (Đại học Moroccan), Úc (Đại học Victoria), Thổ Nhĩ Kỳ (Đại học Gazi), Palestine (Đại học Birzeit) [1],[2],[3],[4],[5],[6]...

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Phương pháp và đối tượng nghiên cứu

2.1.1. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp nghiên cứu lý thuyết: Nghiên cứu các bài báo tiếng Anh của các Tạp chí Khoa học Giáo dục; Tạp chí Khoa học Giáo dục Công nghệ; Nghiên cứu kết quả báo cáo của các Hội nghị Quốc tế về vận dụng VE trong dạy học; Nghiên cứu một số phần mềm kiểm tra đánh giá; Phân tích và hệ thống hóa một số vấn đề lý luận về VE và thực trạng dạy học bằng VE của

một số quốc gia trên thế giới; Nghiên cứu Chương trình Sinh học Trung học Phổ thông 2018 của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành; Nghiên cứu tài liệu tổ chức dạy học trực tuyến của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành năm 2021.

- Phương pháp điều tra: Điều tra thực trạng vận dụng VE vào dạy học Sinh học nói chung và trong kiểm tra đánh giá nói riêng ở trường Trung học Phổ thông của một số tỉnh, thành phố trên cả nước.

2.1.2. Đối tượng nghiên cứu

Thí nghiệm ảo và quy trình sử dụng thí nghiệm ảo để kiểm tra đánh giá trong dạy học Sinh học.

2.2. Vấn đề nghiên cứu

2.2.1. Khái niệm thí nghiệm ảo

- VE là một tập hợp các tài nguyên số đa phương tiện dưới dạng video hay hình ảnh kỹ thuật số được phát triển từ công nghệ mạng máy tính và công nghệ thực tế ảo (Virtual Reality - VR) nhằm mô phỏng các hiện tượng vật lý, hóa học, sinh học... xảy ra trong tự nhiên hay trong phòng thí nghiệm, có tính năng tương tác cao, giao diện thân thiện với người sử dụng và có thể mô phỏng những quá trình, điều kiện tối hạn khó xảy ra trong tự nhiên hay khó thu được trong phòng thí nghiệm truyền thống [7],[8],[11].

- VE mô phỏng các thí nghiệm trong phòng thí nghiệm khoa học đối với các trường hợp sau: Thí nghiệm chứa yếu tố rủi ro, đắt tiền, thiếu thiết bị, tình huống nguy hiểm hoặc mất nhiều thời gian để tiến hành trong phòng thí nghiệm của trường học; Thí nghiệm đòi hỏi độ chính xác cao và người học chỉ có thể đạt được độ chính xác cần thiết khi sử dụng các công cụ mô phỏng; Thí nghiệm liên quan đến sự phá vỡ các quy luật tự nhiên và các vấn đề về đạo đức [9],[10].

2.2.2. Vị trí của thí nghiệm ảo trong kiểm tra đánh giá

VE cùng với bài giảng điện tử giúp áp dụng được cả 3 yếu tố giáo dục hiện đại trong phần mềm dạy học là: "Học + Thực hành + Kiểm tra đánh giá". Trong các nguồn tài nguyên để tham khảo về VE (Các trang web, kênh youtube,...), một số thí nghiệm đã có sẵn các tệp Power Point Slide Show (PPSS), một số phần mềm còn có cả hệ thống câu hỏi và cách cho điểm đã được soạn thảo nên rất thuận tiện cho việc sử dụng để kiểm tra đánh giá [5].

Hệ thống VE được khai thác từ nguồn tài nguyên số là khá phong phú. Vì vậy, tùy thuộc vào mục đích kiểm tra đánh giá, người dạy chọn lựa chủ đề, trình độ người học, hình ảnh, độ khó, số lượng câu hỏi... sao cho mang lại hiệu quả trong việc kiểm tra đánh giá [6],[7].

2.2.3. Vai trò của thí nghiệm ảo trong kiểm tra đánh giá

- Sử dụng VE trong kiểm tra đánh giá chính là sự kết hợp hiệu quả trong việc kết nối giữa kiến thức đã học và kỹ năng vận dụng để giải thích các hiện tượng, quá trình trong thực tiễn cuộc sống. Hình thức đánh giá này cũng góp phần phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh [12].

- Sử dụng VE trong kiểm tra đánh giá không chế thời gian làm bài của học sinh, mỗi câu hỏi trong bài được ấn định thời gian cụ thể, sau đó tiếp tục câu hỏi khác cho đến kết thúc bài nên hạn chế được các nguồn hỗ trợ khác. Đặc biệt, đối với hình thức dạy học trực tuyến, cách thức đánh giá này giúp cho việc đánh giá học sinh một cách chính xác tối đa đến mức có thể [14].

- VE trong kiểm tra đánh giá sử dụng chiến lược giáo dục “Gợi ý - Đối đầu - Giải quyết”. Gợi ý được thể hiện thông qua VE, học sinh độc lập trong tư duy và sau đó đưa ra lập luận để giải quyết vấn đề. Kiểm tra đánh giá bằng VE được phản hồi là khó hơn so với các câu hỏi bài tập dạng văn bản [15].

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Quy trình sử dụng thí nghiệm ảo trong kiểm tra đánh giá

Quy trình sử dụng thí nghiệm ảo trong kiểm tra đánh giá bao gồm 4 bước như sau [16],[17]:

Bước 1: Phân tích chương trình môn học, chủ đề, bài học và yêu cầu cần đạt liên quan đến nội dung kiểm tra đánh giá

Trong bước này, giáo viên cần tìm hiểu về chương trình môn học, phân tích chủ đề hoặc bài học. Đặc biệt là yêu cầu cần đạt mà nội dung kiểm tra đánh giá muốn hướng đến.

Bước 2: Tìm kiếm nguồn tư liệu liên quan đến thí nghiệm ảo để xây dựng công cụ kiểm tra đánh giá

Bước này khuyến khích người sử dụng khai thác nguồn tài nguyên về thí nghiệm ảo với từ khóa bằng tiếng Anh. Có thể là tài nguyên số đã được thiết kế sẵn hay cũng có thể là nguồn tài nguyên tư liệu học tập đáng tin cậy liên quan đến nội dung kiến thức cần kiểm tra đánh giá. Căn cứ vào yêu cầu cần đạt của nội dung đánh giá để có sự chọn lựa nguồn tư liệu tương thích và phù hợp.

Bước 3: Hoàn chỉnh công cụ kiểm tra đánh giá

Bước này giáo viên thực hiện hai công đoạn. Công đoạn thứ nhất, đó là chọn lọc, phân loại các VE và xây dựng công cụ kiểm tra đánh giá dưới dạng câu hỏi, bài tập. Công đoạn thứ hai là hoàn thiện về mặt hình thức, tính thẩm mỹ và cấu trúc đề thi. Trong bước này, đề thi

được giáo viên hoàn thiện phù hợp với mục đích của hình thức kiểm tra đánh giá, thường xuyên hoặc định kỳ.

Bước 4: Kiểm tra đánh giá bằng hình thức trực tuyến

Bước này giáo viên tiến hành tổ chức kiểm tra đánh giá. Các câu hỏi được quy định thời gian cụ thể và câu hỏi tiếp theo lần lượt được tiếp nối sau khi đã thực hiện xong câu hỏi trước đó cho đến câu hỏi cuối cùng. Có thể tổ chức kiểm tra đánh giá trực tuyến bằng cách khai thác tính năng của phần mềm Edpuzzle, Quizizz...

3.2. Vận dụng quy trình sử dụng thí nghiệm ảo để kiểm tra đánh giá trong dạy học Sinh học

Sau đây là minh họa quy trình sử dụng thí nghiệm ảo để kiểm tra đánh giá thường xuyên trong dạy học nội dung “Tổng hợp các chất và tích lũy năng lượng trong tế bào” thuộc chủ đề “Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở tế bào”:

Bước 1: Phân tích chương trình môn học, chủ đề, bài học và yêu cầu cần đạt liên quan đến nội dung cần kiểm tra đánh giá

Kiến thức nội dung “Tổng hợp các chất và tích lũy năng lượng trong tế bào” bao gồm các yêu cầu cần đạt như sau [18]:

- Trình bày được khái niệm tổng hợp các chất trong tế bào.
- Giải thích được quá trình tổng hợp các chất song song với tích lũy năng lượng.
- Trình bày được khái niệm quang hợp. Viết được phương trình tổng quát quá trình quang hợp.
- Giải thích được vai trò quan trọng của quang hợp trong việc tổng hợp các chất và tích lũy năng lượng trong tế bào cây xanh.

Bước 2: Tìm kiếm nguồn tư liệu liên quan đến thí nghiệm ảo để xây dựng công cụ kiểm tra đánh giá

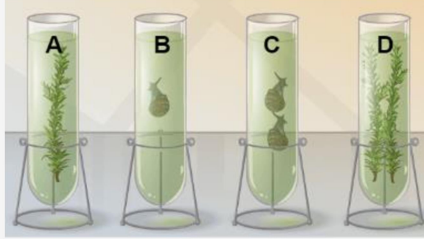
Tìm kiếm phần mềm Quizizz, tiếp tục tìm nội dung của VE với từ khoá tiếng Anh, nhập từ “photosynthesis-respirationexperiment”. Nghiên cứu và chọn lựa các VE đáp ứng yêu cầu nội dung của chủ đề. Tiếp tục biên dịch sang tiếng Việt, chỉnh sửa về hình thức và bố cục trình bày.

Bước 3: Hoàn chỉnh công cụ kiểm tra đánh giá

Sau khi hoàn thiện xong bước 2, hệ thống VE được tuyển chọn để đưa vào đề kiểm tra đánh giá nội dung kiến thức “Tổng hợp các chất và tích lũy năng lượng trong tế bào” bao gồm 12 câu hỏi. Sau đây là minh họa 2 câu hỏi trong đề thi, các câu còn lại được trình bày ở phần phụ lục [19]:

Câu 1:

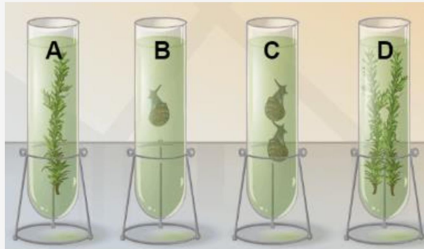
Nếu đèn được bật sáng trong quá trình thí nghiệm thì kết quả, ống nghiệm nào sẽ tạo được nhiều CO_2 nhất?



- A B
 C D

Câu 2:

Ống nghiệm nào sẽ diễn ra quá trình quang hợp mạnh nhất nếu đèn được chiếu sáng?



- A B
 C D

Bước 4: Kiểm tra đánh giá bằng hình thức trực tuyến

Bước này giáo viên tiến hành tổ chức kiểm tra đánh giá. Thời gian được quy định 1 phút cho mỗi câu hỏi và cứ như vậy, sau mỗi phút là câu hỏi tiếp theo được tiếp nối, lần lượt như vậy đến hết đề thi. Thời gian dành cho bài kiểm tra đánh giá là 15 phút (Đề thi ở bước 3 minh họa cho bài kiểm tra thường xuyên), với 12 câu hỏi và 3 phút dành cho khâu chuẩn bị và nộp bài.

4. Kết luận

Sử dụng VE để kiểm tra đánh giá là một trong những giải pháp tối ưu trong môi trường dạy học trực tuyến. Thông qua VE, học sinh có cơ hội vận dụng kiến thức khoa học để giải quyết vấn đề một cách trực quan. Có thể nói VE là một nguồn tài nguyên vô cùng phong phú và chứa đựng nhiều tính năng ưu việt. Qua bài viết này, chúng tôi chỉ tiếp cận và khai thác một khía cạnh rất nhỏ trong rất nhiều tính năng đang còn ẩn chứa trong kho tàng tài nguyên số cần được khám phá. Đây cũng là cơ sở để các nghiên cứu mới tiếp tục khám phá nhằm tạo ra nhiều

ứng dụng khai thác hiệu quả nguồn tài nguyên số để kiểm tra đánh giá nói riêng và dạy học nói chung trong bối cảnh hình thức dạy học trực tuyến sẽ là phương thức học tập có tính bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Grace A. Maldarelli, Erica M. Hartmann, Patrick J. Cummings et al. (2009). *Virtual Lab Demonstrations Improve Students' Mastery of Basic Biology Laboratory Techniques*. J Microbiol Biol Educ. 2009; 10(1), 51–57. doi: 10.1128/jmbe.v10.99.
2. Khadija El Kharki, Khalid Berrada, Daniel Burgos (2021). *Design and Implementation of a Virtual Laboratory for Physics Subjects in Moroccan Universities*. MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations. <https://doi.org/10.3390/su1307371>.
3. Y. K. Shin, (2003). Virtual experiment environments design for science education. *International Conference on Cyberworlds*, pp. 388-395. Singapore: IEEE. doi:10.1109/CYBER.2003.1253480.
4. Hamed, G., & Aljanazrah, A., (2020). The effectiveness of using virtual experiments on students' learning in the general physics lab. *Journal of Information Technology Education: Research*, 19, 976-995. <https://doi.org/10.28945/4668>.
5. Maria del Mar Quiroga, Julia K. Choate, (2019). A virtual experiment improved students' understanding of physiological experimental processes ahead of a live inquiry-based practical class. *Advances in Physiology Education*. <https://doi.org/10.1152/advan.00050.2019>.
6. Serhan SARIOĞLU, Sönmez GİRGIN, (2020). The Effect of Using Virtual Reality in 6th Grade Science Course the Cell Topic on Students Academic Achievements and Attitudes towards the Course. *Journal of Turkish Science Education*, 17(1).
7. Dong Xiaoming, Chen Zhuo (2017). Teaching Virtual Experiments: From Course Design to Learning Assessment. *International Journal of Online Engineering*, 13(8), 31-44.
8. Fengxu Wang (2018). Computer Distance Virtual Experiment Teaching Application Based on Virtual Reality Technology. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (ijET)* 13(04), 83. DOI:10.3991/ijet.v13i04.8472.
9. Ghadeer Hamed, Ahmad Aljanazrah (2020). The effectiveness of using virtual experiments on students' learning in the general physics lab, *Journal of Information Technology Education: Research* 19, 976-995. <https://www.jite.org/documents/Vol19/JITE-Rv19p977-996Hamed6677.pdf>.
10. C.J. Chen and C.S. Teh (2013). Enhancing an instructional design model for virtual reality-based learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(5), 699-716. <https://doi.org/10.14742/ajet.24>.
11. <http://uis.unesco.org/en/glossary-term/virtual-experiment-laboratories>.

12. Maria del Mar Quiroga, Julia K. Choate (2019). A virtual experiment improved students' understanding of physiological experimental processes ahead of a live inquiry-based practical class. *Advances in Physiology Education*. <https://doi.org/10.1152/advan.00050.2019>.
13. H. Mclellan (2003), "Virtual reality", In D. Jonassen (Ed.) *Handbook of research for educational communications and technology*, pp. 457-487. MA: Kluwer-Nijhoff Publishing.
14. Jiaofei Huo and Xingzuo Yue (2021). Research and implementation of mechanical virtual experiment teaching platform. *The International Journal of Electrical Engineering and Education*. <https://doi.org/10.1177%2F00207209211002077>.
15. Kurt Winkelmann, Wendy Keeney-Kennicutt, Debra Fowler, and Maria Macik (2017). *Development, Implementation, and Assessment of General Chemistry Lab Experiments Performed in the Virtual World of Second Life*. The American Chemical Society and Division of Chemical Education, Inc. Publication May 19, 2017. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.6b00733>.
16. Trịnh Đông Thu (2021). Sử dụng thí nghiệm để tổ chức dạy học chủ đề "Chuyển hóa năng lượng", Sinh học Trung học Phổ thông, *Tạp chí Khoa học Xã hội, Nhân văn & Giáo dục*, ISSN 1859-4603, 11(1), 96-103. <https://doi.org/10.47393/jshe.v11i1.936>.
17. Trịnh Đông Thu (2020). Sử dụng thí nghiệm mô phỏng trong dạy học phần Sinh học cơ thể, Sinh học Trung học Phổ thông, *Tạp chí Khoa học Xã hội, Nhân văn & Giáo dục*, ISSN 1859-4603, 10(2), 95-101.
18. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018). *Chương trình Giáo dục Phổ thông môn Sinh học* (Ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26 tháng 12 năm 2018 của Bộ Giáo dục & Đào tạo).
19. <https://quizizz.com/admin/quiz/5dd7409d7ce184001b5f9f70/photosynthesis-respirationexperimental-results>.