

MỘT SỐ CHUYỂN ĐỔI TRONG ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN DẠY HỌC VẬT LÝ PHỔ THÔNG

Ngô Trọng Tuệ¹, Nguyễn Thị Phương Lan¹, Nguyễn An Ly²,
Lương Thị Quỳnh Phương²

Tóm tắt: Bài báo trình bày những ứng dụng cơ bản của công nghệ thông tin trong dạy học vật lý phổ thông bằng các minh họa, dẫn chứng. Đồng thời, chỉ ra những chuyển đổi về sản phẩm ứng dụng, cách thức sử dụng sản phẩm, xu hướng dùng sản phẩm mới và vai trò của giáo viên, học sinh khi dạy học vật lý trong môi trường công nghệ thông tin.

Từ khóa: Vật lý, công nghệ thông tin, mô phỏng.

1. MỞ ĐẦU

Chuyển đổi trong dạy học do sự phát triển của công nghệ thông tin (CNTT) đem lại những lợi ích cho giáo viên (GV) và học sinh (HS) trong dạy học. Những chuyển đổi này ở hình thức tổ chức dạy học; môi trường dạy học; tài liệu, nội dung dạy học (được số hóa); phần mềm dạy học (thay đổi cách sử dụng ở trên máy tính sang sử dụng trên mạng); cách kiểm tra đánh giá, thời gian và cách trao đổi trong dạy học [1, 2, 14]. Sự chuyển đổi trong những năm gần đây ở một số ứng dụng cốt lõi là sử dụng môi trường mạng Internet dạy học (để HS sử dụng phần mềm, tài liệu trực tuyến; học qua bài giảng trên hệ thống LMS), sử dụng các thiết bị thí nghiệm vật lý (VL) kết nối không dây (IOT) với máy tính, sử dụng công nghệ trí tuệ nhân tạo (AI) [3, 4].

Theo xu hướng chung của sự chuyển đổi trong ứng dụng CNTT, đối với các sản phẩm CNTT dạy học VL cũng có những chuyển đổi phù hợp để đem lại hiệu quả dạy học. Nội dung bài báo trình bày khái quát sự chuyển đổi trong ứng dụng CNTT để dạy học VL (về cách sử dụng sản phẩm CNTT, môi trường dạy học, số lượng các ứng dụng CNTT, hoạt động của GV và HS) trong giai đoạn chuyển đổi số, phát triển của mạng máy tính, thiết bị phần cứng và công cụ AI.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Một số ứng dụng công nghệ thông tin trong dạy học vật lý

Một số ứng dụng của CNTT trong dạy học VL được liệt kê như sử dụng multimedia, mô phỏng, thí nghiệm ghép nối với máy tính [13]. Những ứng dụng này trong dạy học VL có những chuyển đổi từ việc sử dụng phần mềm trên máy tính sang sử dụng phần mềm trực tuyến (chạy trên nền web); từ dạy trên lớp sang dạy qua mạng hoặc kết hợp dạy trên

¹ Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2

² Sinh viên, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2

lớp và qua mạng; từ sử dụng nguồn học liệu chia sẻ qua mạng Internet sang tổng hợp, phân tích, tóm tắt... thông tin nhờ công cụ AI; từ các hoạt động giảng dạy, cung cấp kiến thức của GV cho HS sang hoạt động GV tổ chức, định hướng HS làm việc. Đồng thời, có thêm ứng dụng mới là sử dụng AI hỗ trợ hoạt động của GV, HS trong dạy học VL. Dưới đây trình bày một số ứng dụng của CNTT trong dạy học VL và những xu hướng chuyển đổi trong những ứng dụng này.

(1) Sử dụng multimedia

Multimedia là thuật ngữ gắn với CNTT, có thể hiểu multimedia là phương pháp giới thiệu thông tin bằng máy tính, các thông tin này được thể hiện dưới dạng: text (văn bản), audio (âm thanh), image (ảnh chụp), animation (ảnh động), video (phim), interactivity content forms (nội dung mang tính tương tác). Các thông tin này gây ấn tượng bằng tương tác và tìm kiếm siêu liên kết (hyperlink), giúp cho việc tìm kiếm và truy vấn tài nguyên nhanh chóng [15]. Theo xu hướng chuyển đổi cách dùng, các sản phẩm này được sử dụng trong dạy học trực tuyến hoặc tích hợp vào các phần mềm dạy học, bài giảng E-learning để dạy học qua mạng. Một số kênh youtube/trang web cung cấp sản phẩm multimedia như MIT Physics Demonstrations, <https://www.sciencephoto.com>, <https://pixabay.com>.



Hình 1: Ảnh xe đi ở đường cong
(<https://atgt.baogiaothong.vn/can-canh-nhung-khuc-cua-nguy-hiem-tren-ql279-dien-bien-192427762.htm>)

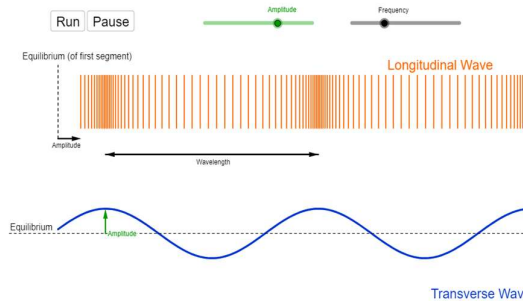


Hình 2: Video hiện tượng giao thoa sóng nước (<https://youtu.be/TaFU41rfd90?si=VMTbevUcpUqbYbcs>)

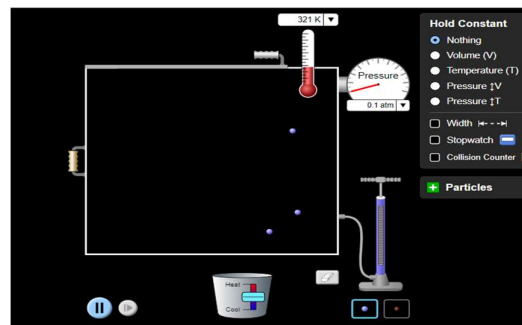
(2) Sử dụng mô phỏng

Các mô phỏng tương tác mô phỏng các quá trình, quy luật VL cùng với mô hình hóa bằng các công cụ toán học những khái niệm VL cho phép nghiên cứu trực quan kiến thức VL. Theo cách lập trình/xây dựng mô phỏng, có mô phỏng chính xác và mô phỏng không chính xác. Mô phỏng chính xác được tạo ra bằng cách sử dụng những phương trình toán học để mô tả hiện tượng VL khi lập trình/xây dựng mô phỏng. Mô phỏng không chính xác được tạo ra mô tả hiện tượng VL không được mô tả bởi phương trình toán học [5]. Sự thay đổi sử dụng các mô phỏng này từ sử dụng trên máy tính (tải về máy) sang sử

dụng trực tuyến trên nền web; từ sử dụng đơn lẻ sang tích hợp vào hệ thống LMS, bài giảng E-learning. Một số trang web cung cấp mô phỏng (có khả năng chạy trên nền web) như <https://ophysics.com>, <https://phet.colorado.edu>, <https://www.physicsclassroom.com>, <https://www.vascak.cz/physicsanimations.php>, <https://www.myphysicslab.com>.



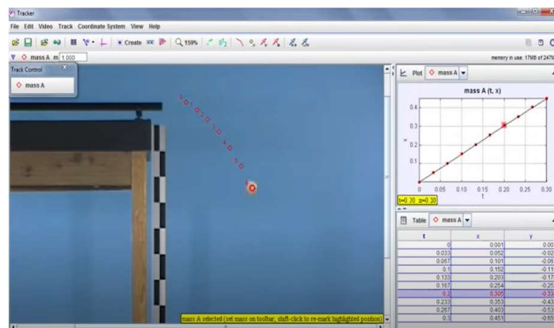
Hình 3: Mô phỏng chính xác hiện tượng sóng cơ
(<https://ophysics.com/waves2.html>)



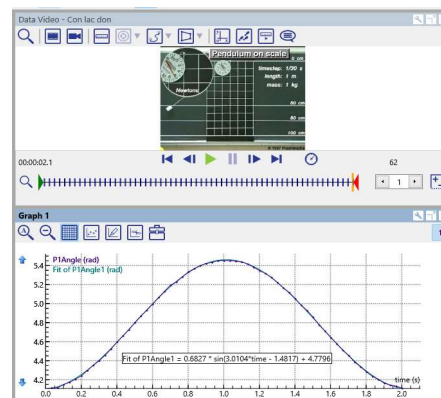
Hình 4: Mô phỏng không chính xác hiện tượng chuyển động nhiệt của phân tử khí
(https://phet.colorado.edu/sims/html/gas-properties/latest/gas-properties_all.html)

(3) Sử dụng phần mềm phân tích video

Sử dụng phần mềm phân tích video cho phép lấy số liệu bằng thực nghiệm quy luật li độ theo thời gian của vật chuyển động, sau đó xác định được sự phụ thuộc vận tốc, gia tốc theo thời gian [16]. Từ các kết quả thực nghiệm này, xác định được quy luật chuyển động của vật. Một số phần mềm cho phép phân tích video như Coach, Vernier Video Analysis. Đặc biệt, phần mềm Tracker cho phép sử dụng trên nền tảng web.



Hình 5: Kết quả phân tích video bằng phần mềm Tracker (<https://physlets.org/tracker>)



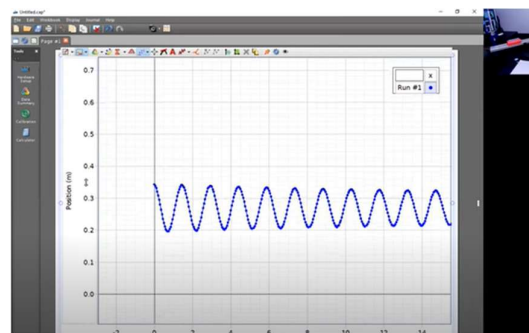
Hình 6: Kết quả phân tích video con lắc đơn bằng phần mềm Coach
(https://cma-science.nl/downloads_en)

(4) Sử dụng thí nghiệm ghép nối máy tính

Các cảm biến như lực, tốc độ, dòng điện... được kết nối với máy tính qua bộ chuyển đổi tín hiệu cho phép hiển thị kết quả đo, lưu trữ kết quả và tính toán kết quả, hiển thị kết quả dưới dạng đồ thị, bảng. Quá trình thu thập nhiều số liệu, xử lý số liệu nhanh chóng, tự động, giúp quá trình làm thí nghiệm thuận lợi và hiệu quả [6]. Thông thường, các cảm biến kết nối với bộ xử lý bằng dây tín hiệu. Tuy nhiên, với các cảm biến kết nối qua wireless (một dạng của IOT) cho phép bố trí thí nghiệm thuận lợi, đo đạc được một số đại lượng vật lý trong trường hợp mà các thí nghiệm truyền thống khó thực hiện.



Hình 7: Xe kết nối với máy tính qua wireless (<https://youtu.be/8HQX7I89b5U?si=wgw42Hljn2opHPB>)



Hình 8: Kết quả ghi nhận tọa độ theo thời gian của con lắc lò xo nhờ cảm biến (https://youtu.be/q1hq3Da_0jo?si=zIPdKyxngEVdOU8S)

(5) Sử dụng hệ thống LMS, công cụ dạy học trực tuyến

Hệ thống LMS cho phép tổ chức hoạt động dạy học trên môi trường Internet, tạo điều kiện cho HS tự học, học mọi nơi theo kế hoạch cá nhân. Đồng thời, giúp GV tổ chức dạy học ngoài lớp học, quản lý việc tự học và hỗ trợ HS học từ xa [7]. Một số phần mềm hỗ trợ tổ chức dạy học như moodle, google classroom, meet, zoom. Một số công cụ hỗ trợ dạy trực tuyến như padlet, edpuzzle, kahoot, quizizz, google form cho phép trao đổi khi học, tạo bài kiểm tra trực tuyến. Phần mềm hỗ trợ thiết kế bài giảng như iSpring Suite, Storyline, Adobe Presenter. Những xu hướng chung của sự chuyển đổi là sự kết hợp dạy trên lớp, qua mạng trong dạy học VL.

Trang web cung cấp tài nguyên, bài giảng, đề kiểm tra trực tuyến cho phép HS tự học như <https://www.khanacademy.org>, <https://tuyensinh247.com>, <https://hocmai.vn>.

(6) Sử dụng AI

Công cụ AI khởi đầu là công cụ ChatGPT. Đây là một chatbot trí tuệ nhân tạo xuất hiện từ tháng 11 năm 2022. Sự ra mắt của ChatGPT đã chứng minh tiềm năng của công nghệ trong việc nâng cao và có thể thay thế một số hoạt động, nhiệm vụ của con người.

Một số công cụ AI khác như Copilot của microsoft, Bard AI của google. Đây là xu hướng ứng dụng mới xuất hiện trong hai năm trở lại đây. Một số xu hướng dùng AI trong dạy học VL như:

- Nâng cao bài học: Tạo ý tưởng, lấy thông tin để chuẩn bị cho bài học.
- Tạo câu hỏi đánh giá: Viết câu trắc nghiệm, tạo ý tưởng viết câu trắc nghiệm.
- Hỗ trợ về rào cản ngôn ngữ: Dịch thuật, cung cấp nội dung dạy học bằng tiếng Anh.
- Sử dụng trong mô phỏng và phòng thí nghiệm ảo: Mô phỏng và phòng thí nghiệm ảo dựa trên AI có thể cung cấp cho HS trải nghiệm thực tế và giúp HS hình dung các khái niệm phức tạp.
- Đánh giá, xếp loại: Chấm bài trắc nghiệm/câu trả lời. Đưa ra những nhận xét về mức độ hoàn thành bài tập của HS.
- Gia sư HS: Hỗ trợ HS như gia sư trực tuyến khi tương tác, trả lời HS. VD về khóa học của Khan Academy, GPT có thể hướng dẫn HS tiến bộ qua các khóa học [10, 17, 18].

2.2. Chuyển đổi hoạt động của giáo viên, học sinh trong môi trường công nghệ thông tin

Theo xu hướng chung của quá trình chuyển đổi số, sử dụng CNTT trong dạy học chuyển từ trung tâm là GV sử dụng sang HS sử dụng. Quá trình này là tất yếu vì:

- Nhu cầu của HS sử dụng mạng Internet để học ngày càng tăng;
- Đa số HS có cơ hội tiếp cận Internet, có thiết bị kết nối Internet;
- HS có khả năng sử dụng tốt mạng Internet và các thiết bị phần cứng (máy tính, điện thoại);
- Các trang web học tập, phần mềm dạy học phong phú để HS tự học;
- Các chính sách về ứng dụng CNTT trong dạy học được ban hành;
- GV được tập huấn để nâng cao trình độ CNTT;
- Sự định hướng của GV giúp HS học trên Internet;
- Phát triển của thiết bị/công nghệ hỗ trợ dạy học như thực tế ảo, thực tế tăng cường, robot tích hợp trí tuệ nhân tạo [11, 12].

Phân tích đặc điểm của phần mềm, học liệu hỗ trợ dạy học và xu hướng ứng dụng những công nghệ mới trình bày ở mục 2.1, kết hợp với phân tích một số kết quả nghiên cứu về sử dụng công nghệ số trong dạy học (ở tài liệu [8, 9]) để xác định những xu hướng thay đổi trong hoạt động của GV, HS trong môi trường CNTT được mô tả ở bảng 1.

Bảng 1: Hoạt động của GV, HS trong môi trường CNTT

Hoạt động dạy học	Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
Xác định mục tiêu	Định hướng mục tiêu học.	Xác định mục tiêu học theo nhu cầu, năng lực cá nhân đáp ứng yêu cầu cần đạt tối thiểu.
Lựa chọn nội dung	Hướng dẫn HS tìm hiểu nội dung học tập.	Lựa chọn nội dung học tập ở bài giảng trực tuyến, nội dung trên web học tập, công cụ AI.
Lựa chọn hoạt động	Định hướng HS tự học.	Tự học trên môi trường mạng với sự trợ giúp của AI, GV hoặc bạn học.
Kiểm tra đánh giá	Kiểm tra, giúp đỡ quá trình tự học của HS.	Tự kiểm tra, tự điều chỉnh hoạt động học nhờ công cụ kiểm tra đánh giá trực tuyến
Tổng kết	Đánh giá quá trình, đánh giá tổng kết hoạt động học của HS.	Ghi nhận kết quả kiểm tra đánh giá từ GV qua công cụ trên môi trường mạng.

3. KẾT LUẬN

Sự phát triển của CNTT tạo ra sự thay đổi về các sản phẩm CNTT hỗ trợ dạy học VL, qua đó thay đổi cách thức tổ chức dạy học. Một số thay đổi là tạo ra môi trường dạy học mới (dạy học qua mạng), sử dụng phần mềm trên nền web, ứng dụng thiết bị dạy học (phần mềm mô phỏng mới, phần cứng mới kết nối không dây), sử dụng công cụ AI. Những ứng dụng này giúp GV dễ dàng thiết kế khóa học trên mạng, tích hợp các sản phẩm CNTT vào hệ thống LMS, sử dụng các phần mềm và thiết bị thí nghiệm. Qua đó, tạo cơ hội cho HS dễ dàng tự học theo nhu cầu, tiến độ và năng lực của mình. Đồng thời, giúp GV tăng hiệu quả dạy học nhờ quá trình dạy học, kiểm tra đánh giá được hỗ trợ của phần mềm dạy học. Trong tương lai là sự hỗ trợ công cụ AI vào nhiều giai đoạn của quá trình dạy học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Quang Thuận (2022), *Số hóa học liệu học tập - giải pháp đảm bảo chất lượng đào tạo tại trường cao đẳng sư phạm Trung Ương - Nha trang trong dạy học trực tuyến*, Tạp chí Giáo dục, Số 22.

2. Phạm Xuân Minh, Lê Thanh Huy (2018), *Tổ chức dạy học vật lí 10 theo hướng phát triển năng lực tự học của học sinh với sự hỗ trợ của phần mềm Working model*, Tạp chí Giáo dục, Số đặc biệt tháng 12.

3. Nguyễn Thị Phước (2023), *Sử dụng chat GPT làm công cụ hỗ trợ trong việc dạy và học ngành truyền thông*, Tạp chí Khoa học Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng, Số 25.
4. Lê Anh Vinh, Bùi Thị Diễm, Lê Quang Quân, Vũ Văn Luân (2023), *Khả năng thực hiện bài kiểm tra định kì môn Toán và môn Ngữ văn cấp Trung học của công cụ ChatGPT: Kết quả nghiên cứu và một số khuyến nghị ban đầu*, Tạp chí khoa học giáo dục Việt Nam, Số 02.
5. Phạm Xuân Quế, Phạm Minh Vĩ (2007), *Nghiên cứu phân loại phần mềm mô phỏng trong dạy học vật lý*, Tạp chí giáo dục, Số 161.
6. Mai Hoàng Phương (2016), *Sử dụng thí nghiệm ghép nối máy vi tính trong dạy học bài định luật III Newton – vật lí 10 nhằm phát huy tính tích cực, tự lực và sáng tạo của học sinh*, Tạp chí khoa học ĐHSP TPHCM, Số 1.
7. Nguyễn Lâm Đức, Lê Minh Hải Châu (2020), *Tổ chức dạy học trực tuyến môn vật lí theo mô hình lớp học đảo ngược ở trường trung học phổ thông*, Tạp chí Giáo dục, Số đặc biệt kì 1 tháng 5.
8. Lê Phương Trường - Lâm Thành Hiền (2020), *Tác động của công nghệ số đối với hoạt động dạy và học trong bối cảnh giáo dục 4.0*, Tạp chí Giáo dục, Số 471.
9. Lê Phương Trường, Đặng Thi, Lâm Thành Hiền, Vũ Văn Tuấn (2020), *Tích hợp phương pháp sư phạm số trong hoạt động dạy và học tiến đến nền giáo dục 4.0*, Tạp chí Giáo dục, Số 481.
10. F Mahligawati, E Allanas, M H Butarbutar and N A N Nordin (2023), *Artificial intelligence in Physics Education: a comprehensive literature review*, Journal of Physics: Conference Series.
11. TCTE solutions australia (2018), *Australia curriculum connect lesson plan*, Teaching strategies and resource.
12. Amina Charania, *Integrated Approach to Technology in Education in India: Implementation and Impact (2022)*, Imprint of the Taylor & Francis Group.
13. Carlos Fiolhais, Jorge Fonseca e Trindade (2001), *Use of Computers in Physics Education*, Conference: In A. Ferrari (Ed.), Proceedings of Euroconference 98 – New Technologies for Higher Education.
14. <https://tapchigiaoduc.edu.vn/article/87058/225/chuyen-doi-so-trong-giao-duc-loi-ich-va-thach-thuc>
15. https://vi.wikipedia.org/wiki/%C4%90a_ph%C6%B0%C6%A1ng_ti%E1%BB%87n
16. <https://physlets.org/tracker>
17. <https://blogs.worldbank.org/education/how-use-chatgpt-support-teachers-good-bad-and-ugly>
18. <https://www.linkedin.com/pulse/revolutionizing-physics-education-how-ai>

TRANSFORMATION IN THE APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY IN TEACHING HIGH SCHOOL PHYSICS

*Ngo Trong Tue, Nguyen Phuong Lan, Nguyen An Ly,
Luong Thi Quynh Phuong*

Abstract: *The article presents the basic applications of information technology in teaching high school physics with illustrations and evidence. Additionally, point out changes in applied products, how to use products, trends in using new products and the roles of teachers and students in information technology environment when teaching physics.*

Keywords: *Physics, information technology, simulation.*

*(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 27-12-2023; ngày phản biện đánh giá: 11-01-2024;
ngày chấp nhận đăng: 31-01-2024)*