

THỰC TRẠNG SỬ DỤNG CÔNG CỤ SỐ TRONG DẠY HỌC VẬT LÝ THEO CHIA SẺ CỦA GIÁO VIÊN VÀ HỌC SINH

Đỗ Nhật Quy*, Đỗ Thị Phương Thảo**

*Trường THCS và THPT Thạnh Thắng, thành phố Cần Thơ

**Trường Sư phạm, Đại học Cần Thơ

Email: dnquy95@gmail.com

Tóm tắt: Nghiên cứu mô tả thực trạng sử dụng công cụ số trong dạy học vật lý theo chia sẻ của giáo viên và học sinh lớp 11 tại trường THCS và THPT Thạnh Thắng, Thành phố Cần Thơ. Dữ liệu bảng hỏi được xử lý bằng thống kê mô tả. Giáo viên sử dụng công cụ số ở mức “thỉnh thoảng” (mean = 3,36/5), nhưng mức sử dụng có chủ đích cho hoạt động tìm hiểu khoa học thấp hơn (mean = 2,74/5). Học sinh dùng chatbot trí tuệ nhân tạo (ai) rất thường xuyên (mean = 4,30/5) nhưng ít dùng phần mềm mô phỏng (mean = 1,72/5). Kết quả gợi ý tăng cường sử dụng công cụ số có chủ đích cho thực hành, mô phỏng và xử lý dữ liệu, chú ý hạ tầng mạng và kiểm chứng thông tin từ AI.

Từ khóa: Công cụ số, dạy học Vật lý, học sinh lớp 11, tìm hiểu khoa học, trí tuệ nhân tạo.

THE STATUS OF DIGITAL TOOL USE IN PHYSICS TEACHING AND LEARNING AS REPORTED BY TEACHERS AND STUDENTS

Abstract: This study describes the status of digital tool use in physics teaching and learning as reported by five physics teachers and 43 students in class 11A1 at Thanh Thang Junior and Senior High School, Can Tho City. Questionnaire data were analyzed using descriptive statistics. Teachers reported occasional use of digital tools overall (Mean = 3.36/5), while purposeful use for scientific inquiry activities was lower (Mean = 2.74/5). Students used artificial intelligence (AI) chatbots very frequently (Mean = 4.30/5) but rarely used simulation software (Mean = 1.72/5). The findings suggest a need to strengthen the purposeful use of digital tools in hands-on, simulation, and data-processing activities, while also addressing network infrastructure and the verification of AI-generated information.

Keywords: Artificial intelligence, digital tools, grade 11 students, physics teaching and learning, scientific inquiry.

Nhận bài: 22/08/2026

Phản biện: 22/09/2026

Duyệt đăng: 25/09/2026

I. GIỚI THIỆU

Chuyển đổi số trong giáo dục đặt ra yêu cầu phát triển đồng thời năng lực số và năng lực chuyên môn. Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 xác định tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ Vật lý (THTGTN) là năng lực đặc thù của học sinh THPT, gồm đề xuất vấn đề, xây dựng giả thuyết, lập kế hoạch, thu thập – xử lý dữ liệu và vận dụng kết quả (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018). Tuy nhiên, học sinh Việt Nam sử dụng thiết bị số trong học tập còn thấp hơn mức trung bình OECD, cho thấy cần phát triển đồng thời năng lực tìm hiểu khoa học và năng lực số (OECD, 2023a, 2023b).

Các công cụ như phần mềm mô phỏng, chatbot AI và nền tảng trò chơi hóa có thể hỗ trợ nhiều khâu của tiến trình tìm hiểu khoa học (Hinostroza et al., 2024). Tuy nhiên, việc sử dụng trong dạy học Vật lý còn rời rạc, chủ yếu phục vụ minh họa thay vì được tích hợp có hệ thống vào tiến trình tìm hiểu (Tuệ và ctv., 2024). Một số nghiên cứu trong nước đã đề xuất biện pháp phát triển năng lực THTGTN qua hoạt động trải nghiệm (Nguyễn & Liên, 2022), nhưng chưa mô tả hệ thống thực trạng sử dụng công cụ số của cả giáo viên và học sinh.

Vì vậy, nghiên cứu khảo sát việc sử dụng công cụ số trong dạy và học Vật lý tại Trường THCS và THPT Thạnh Thắng, thành phố Cần Thơ, từ góc nhìn của giáo viên Vật lý và học sinh lớp 11, nhằm trả lời hai câu hỏi:

RQ1. Giáo viên Vật lý và học sinh lớp 11 sử dụng công cụ số ở mức độ và cho những mục đích nào?

RQ2. Những khoảng cách và điều kiện nào được ghi nhận trong quá trình sử dụng công cụ số vào dạy và học Vật lý?

Kết quả là cơ sở thực tiễn định hướng tổ chức sử dụng công cụ số hợp lý hơn trong dạy học Vật lý ở trường phổ thông.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu sử dụng phương pháp khảo sát bằng bảng hỏi (survey) kết hợp thống kê mô tả, được thực hiện tại Trường THCS và THPT Thạnh Thắng, thành phố Cần Thơ trong năm học 2025-2026.

2.1. Đối tượng và mẫu khảo sát

Mẫu khảo sát gồm hai nhóm: (i) toàn bộ 05 giáo viên Vật lý đang giảng dạy tại trường, theo phương pháp điều tra toàn bộ tổng thể phù hợp với quy mô tổ bộ môn; (ii) 43 học sinh lớp 11A1, gồm 18 học sinh nam và 25 học sinh nữ.

2.2. Công cụ và quy trình khảo sát

Dữ liệu được thu thập bằng hai phiếu khảo sát trực tuyến trên Google Biểu mẫu. Phiếu giáo viên gồm 06 câu hỏi lớn (05 câu Likert 5 mức, 01 câu mở); phiếu học sinh gồm 10 câu (08 câu Likert 5 mức, 02 câu mở). Nội dung tập trung vào: (1) mức độ sử dụng công cụ số; (2) sử dụng công cụ số cho hoạt động tìm hiểu khoa học; (3) nhận thức về vai trò hỗ trợ của công cụ số; và (4) điều kiện, khó khăn khi triển khai. Phiếu được xây dựng dựa trên Chương trình Giáo dục phổ thông môn Vật lý 2018, được một chuyên gia thuộc Trường Sư phạm, Đại học Cần Thơ góp ý về nội dung, diễn đạt và chỉ báo. Phiếu học sinh được thử nghiệm với 05 học sinh tương đồng với mẫu chính thức, sau đó điều chỉnh cách diễn đạt, thứ tự câu hỏi, tên công cụ số và hướng dẫn trả lời. Khảo sát chính thức bảo đảm sự đồng ý của nhà trường, tính tự nguyện và bảo mật thông tin.

Bài viết không sử dụng dữ liệu đánh giá năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên (Q4 của giáo viên và Q8 của học sinh), mà tập trung vào thực trạng sử dụng công cụ số, vai trò hỗ trợ, điều kiện triển khai và phản hồi mở.

2.3. Xử lý dữ liệu

Dữ liệu Likert được mã hóa từ 1–5 và xử lý

bằng Jamovi với các thống kê mô tả gồm tần số, tỉ lệ phần trăm, Mean và SD. Câu hỏi mở được phân tích nội dung theo chủ đề thông qua mã hóa đơn vị ý nghĩa, nhóm chủ đề và thống kê số lượt đề cập; dữ liệu được đọc lại để kiểm tra tính nhất quán. Do mẫu chỉ gồm 43 học sinh của một lớp và toàn bộ 05 giáo viên Vật lý của một trường, kết quả chỉ mang ý nghĩa mô tả, không dùng để suy rộng hoặc kiểm định khác biệt giữa các nhóm. Việc đối chiếu giáo viên – học sinh cũng chỉ nhằm nhận diện xu hướng do hai phiếu khác nhau về số lượng và nội dung chỉ báo.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Kết quả cho thấy ở cả giáo viên và học sinh, các hình thức sử dụng công cụ số phục vụ giao tiếp, tra cứu và hỏi - đáp nổi bật hơn các công cụ chuyên biệt phục vụ mô phỏng và xử lý dữ liệu. Xu hướng này được phân tích lần lượt từ dữ liệu giáo viên, học sinh và các phản hồi về điều kiện triển khai.

3.1. Mức độ và mục đích sử dụng công cụ số của giáo viên

Bảng 1 trình bày tần suất sử dụng công cụ số nói chung của giáo viên trong dạy học Vật lý, với Mean chung của 16 nội dung đạt 3,36/5, thuộc mức “thỉnh thoảng”.

Bảng 1. Mức độ sử dụng công cụ số của giáo viên trong dạy học Vật lý (n = 5)

Nội dung	Mean	SD
Công cụ số (Zalo, email, LMS) trao đổi với học sinh	4,20	0,84
Sử dụng chatbot AI thiết kế câu hỏi gợi mở	3,80	0,45
Cung cấp tài liệu, bài giảng qua nền tảng số	3,80	0,84
Hỗ trợ học sinh giải đáp thắc mắc trực tuyến	3,80	0,45
Sử dụng công cụ trình chiếu (PowerPoint, Google Slides, Canva...)	3,60	0,55
Khai thác tài liệu số (hình ảnh, mô phỏng, website...)	3,60	0,55
Sử dụng công cụ số giao nhiệm vụ học tập	3,60	0,55
Sử dụng công cụ tương tác (Kahoot, Quizizz, Mentimeter...)	3,40	0,55
Sử dụng video/bài giảng số minh họa nội dung bài học	3,20	0,45
Tổ chức học tập trực tuyến/kết hợp (blended learning)	3,20	0,84
Sử dụng bài kiểm tra trực tuyến	3,20	0,84
Sử dụng phần mềm mô phỏng thí nghiệm (PhET, Crocodile Physics...)	3,00	0,00
Hướng dẫn học sinh sử dụng phần mềm/công cụ số	3,00	0,71
Sử dụng công cụ số thu thập, phản hồi bài làm	3,00	1,00
Sử dụng LMS (Moodle, Google Classroom...)	3,00	0,71
Sử dụng phần mềm vẽ đồ thị, xử lý số liệu	2,40	0,55

Ghi chú: 1,00-1,80: Không bao giờ; 1,81-2,60: Hiếm khi; 2,61-3,40: Thỉnh thoảng; 3,41-4,20: Thường xuyên; 4,21-5,00: Rất thường xuyên.

Nhóm công cụ phục vụ giao tiếp và cung cấp học liệu được giáo viên khai thác nhiều nhất: trao đổi với học sinh qua Zalo/email/LMS đạt Mean cao nhất (4,20); chatbot AI thiết kế câu hỏi gợi mở, cung cấp tài liệu và hỗ trợ giải đáp trực tuyến đều đạt 3,80. Ngược lại, nhóm công cụ đòi hỏi kỹ năng xử lý dữ liệu chuyên sâu có mức sử dụng thấp nhất: phần mềm vẽ đồ thị, xử lý số liệu chỉ

đạt 2,40; phần mềm mô phỏng thí nghiệm đạt 3,00 với $SD = 0,00$ - cho thấy cả 05 giáo viên đều thống nhất chọn mức “thỉnh thoảng”. Khi khảo sát riêng việc sử dụng công cụ số có chủ đích để tổ chức hoạt động tìm hiểu khoa học cho học sinh (Bảng 2), Mean chung của 14 nội dung chỉ đạt 2,74/5, thấp hơn rõ rệt so với Mean chung 3,36 về mức sử dụng công cụ số nói chung.

Bảng 2. Mức độ sử dụng công cụ số có chủ đích để tổ chức hoạt động tìm hiểu khoa học (n = 5)

Nội dung	Mean	SD
Học sinh chia sẻ kết quả tìm hiểu qua công cụ số (bài trình bày, video, báo cáo...)	3,20	1,10
Sử dụng video/mô phỏng số để gợi mở vấn đề/tình huống có vấn đề	3,00	0,71
Khuyến khích học sinh đặt câu hỏi về hiện tượng Vật lý	2,80	0,45
Học sinh đưa ra dự đoán về hiện tượng/thí nghiệm	2,80	0,45
Khai thác mô phỏng số để học sinh kiểm tra, điều chỉnh dự đoán	2,80	0,45
Sử dụng phần mềm/mô phỏng để học sinh thiết kế hoặc thực hiện thí nghiệm	2,80	0,45
Sử dụng công cụ số để học sinh trình bày, giải thích kết quả tìm hiểu	2,80	0,45
Yêu cầu học sinh sử dụng tài nguyên số để vận dụng kiến thức giải thích hiện tượng thực tiễn	2,80	0,45
Sử dụng công cụ số để phản hồi quá trình tìm hiểu của học sinh	2,80	0,84
Hướng dẫn học sinh sử dụng công cụ số để thu thập dữ liệu	2,60	0,55
Tổ chức cho học sinh so sánh kết quả với dự đoán ban đầu qua công cụ số	2,60	0,55
Tổ chức đánh giá đồng đẳng qua nền tảng số	2,60	0,55
Yêu cầu học sinh ghi chép và lưu trữ dữ liệu bằng công cụ số	2,40	0,55
Hướng dẫn học sinh xử lý số liệu (vẽ đồ thị, phân tích kết quả) bằng phần mềm	2,40	0,55

Ghi chú: 14 chỉ báo (Q2.1-Q2.14 của phiếu khảo sát giáo viên); thang điểm như Bảng 1.

Ghi chép - lưu trữ và xử lý số liệu bằng công cụ số là hai hoạt động có mức thực hiện thấp nhất (2,40); riêng việc học sinh chia sẻ kết quả tìm hiểu qua công cụ số đạt Mean cao nhất trong nhóm (3,20) nhưng $SD = 1,10$ cho thấy mức độ thực hiện còn khác nhau khá nhiều giữa các giáo viên. Điều đáng chú ý là chênh lệch giữa 3,36 (Bảng 1) và 2,74 (Bảng 2) không đơn thuần phản ánh “giáo viên ít dùng công cụ số”, mà cho thấy xu hướng công cụ số hiện được khai thác chủ yếu ở vai trò giao tiếp và cung cấp học liệu hơn là được tổ chức để học sinh trực tiếp thao tác qua từng bước của tiến trình tìm hiểu khoa học. Mức sử dụng phần mềm mô phỏng còn thấp trong khảo sát này (Mean = 3,00) khá tương phản với bảng

chứng đã công bố về hiệu quả của mô phỏng PhET đối với việc phát triển năng lực khoa học tự nhiên của học sinh (Linh và ctv., 2024), cũng như với nhiều bằng chứng quốc tế cho thấy mô phỏng PhET có thể cải thiện sự hiểu biết khái niệm Vật lý của người học (Wieman et al., 2008; Banda & Nzabahimana, 2021), gợi ý một khoảng cách giữa bằng chứng về hiệu quả của công cụ và mức độ được khai thác trong thực tiễn dạy học tại trường khảo sát.

3.2. Mô hình sử dụng công cụ số của học sinh trong học tập Vật lý

Bảng 3 tổng hợp mức độ sử dụng thiết bị, tài nguyên và phần mềm số của học sinh theo năm nhóm nội dung khảo sát.

Bảng 3. Mức độ sử dụng công cụ số của học sinh trong học tập Vật lí theo nhóm nội dung (n = 43)

Nhóm nội dung	Mean nhóm
Internet và tài nguyên trực tuyến	3,36
Công cụ số hỗ trợ tự học, hợp tác	3,34
Công cụ số trong lớp học	2,72
Thiết bị số phục vụ học tập	2,67
Phần mềm, ứng dụng học tập chuyên biệt môn Vật lí	2,65

Ở cấp độ nhóm nội dung, Internet và tài nguyên trực tuyến được sử dụng nhiều nhất (Mean = 3,36), tiếp đến là công cụ hỗ trợ tự học và hợp tác (Mean = 3,34), trong khi phần mềm chuyên biệt môn Vật lí thấp nhất (Mean = 2,65). Chatbot AI có mức sử dụng cao nhất (Mean = 4,30; SD = 0,70), tiếp đến là Zalo/Messenger (4,14) và tra cứu bằng điện thoại thông minh (3,84). Ngược lại, phần mềm mô phỏng thí nghiệm (Mean = 1,72; SD = 0,76) và phần mềm vẽ đồ thị, xử lý số liệu (Mean = 2,05; SD = 0,94) thấp nhất. Có 86,05% học sinh sử dụng chatbot AI thường xuyên hoặc rất thường xuyên, trong khi 81,4% chưa từng hoặc hiếm khi sử dụng phần mềm mô phỏng và 72,1% chưa từng sử dụng máy tính bảng.

Kết quả cho thấy học sinh ưu tiên các công cụ tra cứu, hỏi – đáp hơn các công cụ mô phỏng, thực hành và xử lý dữ liệu. Xu hướng sử dụng AI phù hợp với những ghi nhận gần đây về AI hội thoại trong hỗ trợ học tập (Kestin & Miller, 2025; Như và ctv., 2025). Tuy nhiên, việc sử dụng AI chủ yếu phục vụ hỏi bài, tra cứu và ôn tập; dữ liệu chưa cho thấy AI được khai thác thường xuyên cho xây dựng giả thuyết, thiết kế phương án hay phân tích dữ liệu.

3.3. Khoảng cách giữa nhận thức – thực hành và các điều kiện triển khai

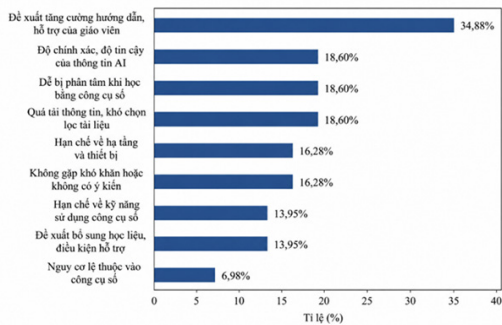
Giáo viên đánh giá cao vai trò của công cụ số đối với hoạt động tìm hiểu khoa học (Mean = 4,23/5), trong khi học sinh đạt Mean = 3,85/5. Tuy nhiên, mức đánh giá tích cực của giáo viên chưa tương xứng với việc sử dụng thực tế các công cụ chuyên biệt như mô phỏng và xử lý số liệu (Mean = 2,40–3,00). Điều này cho thấy khoảng cách chủ yếu nằm ở việc lựa chọn và tổ chức công cụ số cho các hoạt động tìm hiểu khoa học, thay vì ở nhận thức về tiềm năng của công nghệ. Kết quả bổ sung cho các nghiên cứu của Hiếu và Giản (2024) và Dân (2025) khi xác định rõ hơn khoảng cách ở nhóm công cụ chuyên biệt.

Về điều kiện triển khai, giáo viên đánh giá cao ảnh hưởng của năng lực số (Mean = 4,20), nhưng

ý kiến về hạ tầng công nghệ phân tán đáng kể (Mean = 3,80; SD = 1,30). Học sinh đánh giá cơ sở vật chất và Internet thấp nhất (Mean = 2,88; SD = 1,37), trong khi đánh giá cao hướng dẫn của giáo viên (Mean = 4,33) và sự phù hợp của thiết bị cá nhân (Mean = 4,09). Kết quả này tương đồng với những nghiên cứu về bất bình đẳng số trong nhà trường (Ventrella & Cotnam-Kappel, 2024).

Dữ liệu mở cho thấy các khó khăn nổi bật gồm mạng Internet thiếu ổn định, thiếu thiết bị và sự lúng túng khi sử dụng AI hoặc phần mềm mô phỏng, làm giảm thời gian dành cho hoạt động chuyên môn. Giáo viên đề xuất cải thiện Wi-Fi và thiết bị, tổ chức tập huấn, xây dựng kho học liệu dùng chung, đồng thời kết hợp hợp lí công cụ số với thí nghiệm thực tế.

Ở phía học sinh, câu hỏi mở Q10 (43/43 học sinh trả lời, trong đó một số học sinh cho biết không gặp khó khăn hoặc không có ý kiến) được mã hóa thành 9 nhóm chủ đề.



Hình 1. Các nhóm khó khăn và đề xuất của học sinh (Q10)

Ba nhóm chủ đề đồng hạng nhì (18,60% mỗi nhóm) phản ánh những khó khăn liên quan đến việc sử dụng chatbot AI ở mức cao (Mean = 4,30). Học sinh cho biết “nhiều lúc em không biết AI trả lời đúng hay sai” và đề xuất được hướng dẫn “kiểm tra độ tin cậy, chính xác của thông tin”. Trong khi đó, nguy cơ lệ thuộc công cụ được đề cập ít hơn (6,98%), với phản hồi “dễ dựa vào công cụ số (chat bot AI...) mà không dựa vào tư duy logic của bản thân”. Điều này cho thấy việc hướng dẫn kiểm chứng thông tin AI cần được chú trọng.

Về hạ tầng, phản hồi “wifi trường còn yếu - em dùng 4g nên tốn kém” phù hợp với đánh giá thấp về cơ sở vật chất và Internet (Mean = 2,88; SD = 1,37). Tuy nhiên, chủ đề nổi bật nhất là nhu cầu tăng cường hướng dẫn của giáo viên (34,88%; 15/43 học sinh), đặc biệt về khai thác công cụ số, kiểm chứng thông tin AI và sử dụng phần mềm mô phỏng.

Sự chênh lệch giữa chatbot AI (Mean = 4,30) và phần mềm mô phỏng (Mean = 1,72) cho thấy học sinh ưu tiên công cụ dễ tiếp cận, phản hồi tức thời hơn các công cụ chuyên biệt của môn Vật lý. Vì vậy, mức phổ biến của AI chưa đồng nghĩa với việc công nghệ được khai thác cho học tập chuyên sâu. Kết hợp với phản hồi về độ tin cậy của AI (18,60%) và nhu cầu hướng dẫn (34,88%), kết quả gợi ý cần tổ chức các hoạt động sư phạm nhằm chuyển dần việc sử dụng công cụ số từ “hỏi đáp, tra cứu” sang “khám phá, mô phỏng, kiểm chứng và xử lý dữ liệu”. Nhìn chung, rào cản không chỉ nằm ở hạ tầng mà còn ở cách lựa chọn, hướng dẫn và tổ chức sử dụng công cụ số theo mục tiêu học tập.

Nghiên cứu giới hạn ở một lớp học và 05 giáo viên Vật lý của một trường nên kết quả chỉ mang ý nghĩa mô tả, không thể suy rộng. Hai phiếu khảo sát cũng khác nhau về số lượng và nội dung chỉ báo; do đó, việc đối chiếu giáo viên – học sinh chỉ nhằm nhận diện xu hướng.

Lời cảm ơn: Nhóm tác giả trân trọng cảm ơn Ban Giám hiệu, giáo viên Vật lý và học sinh lớp 11A1 Trường THCS và THPT Thạnh Thắng đã hỗ trợ và tham gia khảo sát phục vụ nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Banda, H. J., & Nzababimana, J. (2021). Effect of integrating physics education technology simulations on students' conceptual understanding in physics: A review of literature. *Physical Review Physics Education Research*, 17(2), 023108. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEduRes.17.023108>
- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018). Chương trình Giáo dục phổ thông môn Vật lý (Ban hành kèm Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018). Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.
- Dân, T. C. (2025). Ứng dụng công nghệ số trong dạy học ở trường trung học phổ thông: Thực trạng và định hướng. *Tạp chí Khoa học Đại học Thành phố Hồ Chí Minh - Khoa học Xã hội*, 20(1), 490-502. <https://doi.org/10.59266/houjs.2025.805>
- Hiếu, L. N., & Giản, P. M. (2024). Thực trạng quản lý hoạt động ứng dụng công nghệ thông tin trong dạy học ở các trường trung học phổ thông quận Ô Môn, thành phố Cần Thơ. *Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp*, 13(02S), 41-51. <https://doi.org/10.52714/dthu.13.02S.2024.1332>
- Hinostroza, J. E., Armstrong-Gallegos, S., & Villafaena, M. (2024). Roles of digital technologies in the implementation of inquiry-based learning (IBL): A systematic literature review. *Social Sciences & Humanities Open*, 9(1), 100874. <https://doi.org/10.1016/j.ssoho.2024.100874>
- Kestin, G., & Miller, K. (2025). AI tutoring outperforms active learning: An RCT introducing a novel research-based design in an authentic educational setting. *Scientific Reports*, 15, 7451. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-97652-6>
- Linh, N. Q., Quỳnh, T. H., & Phương, N. T. (2024). Khám phá ảnh hưởng của việc sử dụng “Mô phỏng PhET” đến năng lực khoa học tự nhiên ở học sinh trung học cơ sở: Một nghiên cứu thực nghiệm. *Tạp chí Giáo dục*, 24(9), 42-47.
- Nguyễn, Q. N. B., & Liên, V. T. T. (2022). Bồi dưỡng năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ Vật lý thông qua hoạt động trải nghiệm chủ đề “Vật lý với giáo dục bảo vệ môi trường”. *Tạp chí Thiết bị Giáo dục, Số chuyên đề 2* (tháng 9/2022).
- Như, Đ. T. T., Tuyền, N. T. N., & Quỳnh, L. K. (2025). Khai thác và sử dụng một số công cụ trí tuệ nhân tạo (AI) trong dạy học môn Khoa học tự nhiên. *Tạp chí Giáo dục*, 25(5), 36-41.
- OECD. (2023a). Agency in the Anthropocene: Supporting document to the PISA 2025 Science Framework (OECD Education Working Papers No. 297). OECD Publishing.
- OECD. (2023b). Education at a Glance 2023: OECD Indicators. OECD Publishing.
- Tuệ, N. T., Lan, N. T. P., Ly, N. A., & Phương, L. T. Q. (2024). Một số chuyên đề trong ứng dụng công nghệ thông tin dạy học Vật lý phổ thông. *Chuyên san Khoa học Giáo dục (Tạp chí Khoa học Đại học Sư phạm Hà Nội 2)*, 2(3), 248-255.
- Ventrella, F. M., & Cotnam-Kappel, M. (2024). Examining digital capital and digital inequalities in Canadian elementary schools: Insights from teachers. *Telematics and Informatics*, 86, 102070. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2023.102070>
- Wieman, C. E., Adams, W. K., & Perkins, K. K. (2008). PhET: Simulations that enhance learning. *Science*, 322(5902), 682-683. <https://doi.org/10.1126/science.1161948>