

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY HIỆN ĐẠI TRONG MÔN VẬT LÝ CHO SINH VIÊN NGÀNH KỸ THUẬT

Nguyễn Hữu Hải
Trường Đại học công nghiệp Việt – Hung

Tóm tắt: Bài viết phân tích sự cần thiết của việc đổi mới phương pháp giảng dạy môn Vật lý trong các ngành Kỹ thuật, nhằm đáp ứng nhu cầu công nghiệp 4.0. Các phương pháp truyền thống, mặc dù hiệu quả trong việc truyền đạt lý thuyết, nhưng không đủ để phát triển các kỹ năng thực hành và tư duy sáng tạo. Việc áp dụng các công nghệ hiện đại như mô phỏng, thực tế ảo (VR), thực tế tăng cường (AR), trí tuệ nhân tạo (AI) và học trực tuyến giúp sinh viên tiếp thu kiến thức sâu sắc hơn và phát triển kỹ năng giải quyết vấn đề. Bài viết cũng đề cập đến phương pháp học chủ động và lớp học đảo ngược, tạo cơ hội cho sinh viên thực hành và tương tác. Cuối cùng, bài viết kêu gọi việc áp dụng các phương pháp giảng dạy sáng tạo để nâng cao chất lượng đào tạo.

Từ khóa: Giảng dạy Vật lý, công nghệ trong giáo dục, mô phỏng, thực tế ảo (VR), thực tế tăng cường (AR), trí tuệ nhân tạo (AI), học trực tuyến, học chủ động, lớp học đảo ngược, giáo dục kỹ thuật.

APPLICATION OF TECHNOLOGY AND MODERN TEACHING METHODS IN PHYSICS FOR ENGINEERING STUDENTS

Nguyen Huu Hai
Viet – Hung Industrial University

Abstract: This paper analyzes the necessity of renewing the teaching methods of Physics in Engineering fields to meet the demands of Industry 4.0. Traditional methods, while effective in conveying theoretical knowledge, are insufficient for developing practical skills and creative thinking. The application of modern technologies such as simulation, Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), Artificial Intelligence (AI), and online learning helps students gain deeper knowledge and develop problem-solving skills. The paper also discusses active learning methods and flipped classrooms, which provide students with opportunities to practice and engage. Finally, the paper calls for the adoption of innovative teaching methods to improve the quality of education.

Keywords: Physics education, technology in education, simulation, Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), Artificial Intelligence (AI), online learning, active learning, flipped classroom, engineering education.

Nhận bài: 19/03/2025

Phản biện: 18/04/2025

Duyệt đăng: 22/04/2025

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Môn Vật lý đóng vai trò thiết yếu trong nền tảng giáo dục các ngành kỹ thuật. Các nguyên lý vật lý cơ bản như cơ học, điện từ, quang học và nhiệt học không chỉ giúp sinh viên hiểu về các hiện tượng tự nhiên mà còn cung cấp các công cụ quan trọng cho việc phát triển các công nghệ ứng dụng trong lĩnh vực kỹ thuật. Các ngành kỹ thuật như cơ khí, điện, điện tử, và tự động hóa đều dựa vào những kiến thức này để giải quyết các vấn đề kỹ thuật thực tế, từ thiết kế máy móc, chế tạo các linh kiện điện tử cho đến nghiên cứu năng lượng tái tạo.

Mặc dù phương pháp giảng dạy truyền thống cung cấp nền tảng lý thuyết vững chắc, sự phát triển của khoa học công nghệ đòi hỏi giảng dạy Vật lý ở đại học phải đổi mới để đáp ứng yêu cầu ngành công nghiệp hiện đại. Việc áp dụng công nghệ mới trong giảng dạy, như thực tế ảo (VR), thực tế tăng cường (AR), trí tuệ nhân tạo (AI) và mô phỏng, sẽ giúp sinh viên phát triển kỹ năng thực hành và tư duy sáng tạo, những yếu tố quan trọng trong thế giới công nghiệp 4.0.

Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng công nghệ không chỉ giúp sinh viên tiếp thu kiến thức hiệu quả mà

còn tạo môi trường học tập tương tác, giúp sinh viên khám phá và thực hành các khái niệm vật lý phức tạp. Những thay đổi này không chỉ nâng cao chất lượng học tập mà còn chuẩn bị cho sinh viên các kỹ năng cần thiết khi bước vào ngành kỹ thuật, nơi đổi mới và sáng tạo là yếu tố then chốt.

II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Các phương pháp giảng dạy truyền thống và những thách thức

2.1.1. Phương pháp giảng dạy truyền thống:

Phương pháp giảng dạy truyền thống trong môn Vật lý ở các trường đại học chủ yếu bao gồm thuyết giảng và thực hiện các thí nghiệm đơn giản trong phòng thí nghiệm. Trong phương pháp này, giảng viên là người truyền đạt kiến thức lý thuyết, còn sinh viên đóng vai trò tiếp nhận thông tin và tham gia vào các thí nghiệm để minh họa cho các khái niệm.

Phương pháp truyền thống có ưu điểm là dễ dàng kiểm soát và triển khai, đồng thời giúp sinh viên xây dựng nền tảng kiến thức vững chắc về các nguyên lý vật lý. Tuy nhiên, phương pháp này không đủ mạnh để giúp sinh viên phát triển các kỹ

năng cần thiết trong thế giới thực, như khả năng giải quyết vấn đề, tư duy phản biện và sáng tạo.

2.1.2. Những thách thức trong giảng dạy truyền thống:

Một trong những hạn chế lớn của phương pháp truyền thống là thiếu sự tương tác và khả năng áp dụng kiến thức vào các tình huống thực tế. Sinh viên chỉ học lý thuyết mà không thực sự trải nghiệm cách thức các khái niệm vật lý có thể được áp dụng trong ngành kỹ thuật. Điều này khiến cho việc tiếp thu kiến thức trở nên kém hiệu quả và sinh viên có thể khó khăn trong việc áp dụng lý thuyết vào giải quyết các vấn đề thực tế khi ra trường.

Bên cạnh đó, phương pháp truyền thống ít chú trọng đến việc phát triển các kỹ năng mềm của sinh viên, chẳng hạn như làm việc nhóm, giao tiếp và kỹ năng giải quyết vấn đề. Trong môi trường học tập ngày nay, những kỹ năng này rất quan trọng, đặc biệt là trong ngành kỹ thuật, nơi mà sự phối hợp và khả năng giải quyết các vấn đề phức tạp là yếu tố quyết định sự thành công trong công việc.

2.2. Các công nghệ mới trong giảng dạy môn Vật lý

2.2.1. Ứng dụng công nghệ mô phỏng (Simulation):

Công nghệ mô phỏng đang ngày càng trở thành một công cụ mạnh mẽ trong giảng dạy môn Vật lý, giúp sinh viên dễ dàng tiếp cận và hiểu các khái niệm vật lý phức tạp mà không cần phải thực hiện các thí nghiệm thực tế, đặc biệt trong những chủ đề yêu cầu các thiết bị đắt đỏ hoặc có thể gây rủi ro. Các phần mềm mô phỏng như COMSOL, MATLAB, GeoGebra và PhET Interactive Simulations cho phép giảng viên tạo ra các mô hình vật lý, giúp sinh viên quan sát và thay đổi các tham số như tốc độ, khối lượng và lực để kiểm tra sự ảnh hưởng của chúng đến chuyển động của các vật thể.

Ví dụ, trong cơ học, mô phỏng chuyển động của các vật thể dưới tác động của các lực khác nhau giúp sinh viên dễ dàng quan sát và phân tích các nguyên lý chuyển động mà không cần thực hiện thí nghiệm vật lý tốn thời gian và chi phí. Sinh viên có thể thay đổi các tham số trong mô phỏng để nhận thấy sự thay đổi trong kết quả, giúp họ hiểu sâu hơn về các nguyên lý vật lý. Hơn nữa, các mô phỏng này còn hỗ trợ sinh viên phát triển khả năng tư duy phân tích và giải quyết vấn đề, điều này rất quan trọng trong môi trường học tập hiện đại.

2.2.2. Thực tế ảo (Virtual Reality) và thực tế tăng cường (Augmented Reality):

Công nghệ thực tế ảo (VR) và thực tế tăng cường (AR) đang tạo ra những thay đổi lớn trong giảng dạy Vật lý. Với VR, sinh viên có thể bước

vào một môi trường ảo, nơi họ có thể quan sát và tương tác với các hiện tượng vật lý trong không gian ba chiều, như dòng điện, từ trường, sóng cơ học, hoặc phản ứng hóa học. Điều này giúp sinh viên không chỉ hiểu lý thuyết mà còn thấy được cách các hiện tượng vật lý diễn ra trong thực tế, từ đó cải thiện khả năng học hỏi và ghi nhớ.

Ví dụ, trong môn học về điện từ học, VR có thể giúp sinh viên trực tiếp tương tác với các dòng điện và từ trường, từ đó hiểu rõ hơn về cách chúng tác động và ảnh hưởng đến nhau. Trong khi đó, AR có thể được sử dụng để thêm các lớp thông tin bổ trợ vào các bài giảng thực tế, giúp sinh viên dễ dàng hình dung các khái niệm trừu tượng. Các ứng dụng AR có thể hiển thị các mô hình ba chiều của các mô phỏng trong không gian lớp học, giúp sinh viên hiểu rõ hơn về các lý thuyết vật lý mà họ đang học.

2.2.3. Các nền tảng học trực tuyến và phương pháp lớp học đảo ngược (Flipped Classroom):

Các nền tảng học trực tuyến như Coursera, edX, Khan Academy cung cấp một nguồn tài liệu học tập phong phú, bao gồm các video bài giảng, tài liệu đọc, bài tập và kiểm tra, giúp sinh viên có thể học mọi lúc, mọi nơi. Điều này giúp sinh viên tiếp cận được các kiến thức mới nhất từ các chuyên gia trong ngành mà không bị giới hạn bởi thời gian và không gian học tập truyền thống.

Phương pháp lớp học đảo ngược (flipped classroom) là một xu hướng ngày càng phổ biến, nơi sinh viên học lý thuyết thông qua các bài giảng video trước khi đến lớp. Khi tham gia lớp học, sinh viên không chỉ nghe giảng mà còn tham gia vào các hoạt động thảo luận, giải quyết các bài tập thực hành hoặc nghiên cứu tình huống thực tế. Phương pháp này không chỉ giúp sinh viên hiểu lý thuyết sâu sắc mà còn tạo cơ hội cho họ phát triển các kỹ năng giải quyết vấn đề và làm việc nhóm, đồng thời tăng cường khả năng giao tiếp và tư duy phản biện.

2.3. Phương pháp học chủ động (Active Learning)

2.3.1. Tạo ra một môi trường học tập chủ động:

Phương pháp học chủ động là một phương pháp giảng dạy trong đó sinh viên không chỉ tiếp thu thông tin mà còn chủ động tham gia vào quá trình học. Điều này có thể thực hiện qua các hoạt động như thảo luận nhóm, giải quyết các vấn đề thực tế, làm thí nghiệm và thực hành. Các hoạt động này không chỉ giúp sinh viên nắm vững lý thuyết mà còn phát triển các kỹ năng mềm như tư duy phản biện, sáng tạo và làm việc nhóm.

Trong giảng dạy Vật lý, sinh viên có thể tham

gia vào các bài tập thực hành, giải quyết các bài toán phức tạp liên quan đến các chủ đề lý thuyết, hoặc tham gia các dự án nghiên cứu nhỏ để kiểm tra các định lý hoặc mô phỏng các hiện tượng vật lý. Những hoạt động này sẽ giúp sinh viên thấy rõ hơn sự liên kết giữa lý thuyết và thực tiễn, từ đó cải thiện khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống thực tế.

2.3.2. Ứng dụng học qua thực hành:

Học qua thực hành là một phương pháp hiệu quả giúp sinh viên củng cố kiến thức lý thuyết và phát triển các kỹ năng thực tế. Các thí nghiệm và mô phỏng trong các môn Vật lý giúp sinh viên không chỉ hiểu các khái niệm trừu tượng mà còn học cách vận dụng chúng trong các tình huống thực tế.

Chẳng hạn, trong cơ học, sinh viên có thể tham gia vào các thí nghiệm kiểm tra các định lý về chuyển động và lực, hoặc mô phỏng các tình huống thực tế để quan sát kết quả. Các thí nghiệm này giúp sinh viên không chỉ thấy được sự chính xác của lý thuyết mà còn phát triển khả năng giải quyết vấn đề và tư duy logic.

2.4. Tích hợp công nghệ mới trong giảng dạy Vật lý

2.4.1. Trí tuệ nhân tạo (AI) và học máy (Machine Learning):

Trí tuệ nhân tạo (AI) và học máy (Machine Learning) đang mở ra cơ hội lớn trong giảng dạy Vật lý. Các thuật toán AI có thể giúp sinh viên phân tích kết quả thí nghiệm, phát hiện mẫu trong dữ liệu và đưa ra dự đoán về các hiện tượng vật lý. Điều này đặc biệt hữu ích trong việc nghiên cứu các hệ thống vật lý phức tạp, nơi có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng đến kết quả thí nghiệm.

AI cũng có thể giúp cá nhân hóa quá trình học tập của sinh viên. Các hệ thống học tập thông minh có thể đánh giá tiến độ học của mỗi sinh viên và đề xuất các bài học hoặc bài tập phù hợp với trình độ và nhu cầu học của họ. Điều này giúp tăng cường khả năng học tập của sinh viên và tạo

ra một trải nghiệm học tập hiệu quả hơn.

2.4.2. Sử dụng Big Data trong nghiên cứu và giảng dạy Vật lý:

Big Data là một công cụ mạnh mẽ trong nghiên cứu và giảng dạy Vật lý, đặc biệt là khi giảng viên và sinh viên cần xử lý và phân tích dữ liệu thí nghiệm quy mô lớn. Việc sử dụng Big Data giúp sinh viên phát triển các kỹ năng phân tích và xử lý dữ liệu, điều này rất quan trọng trong các nghiên cứu vật lý hiện đại.

Ví dụ, trong nghiên cứu các hiện tượng vật lý phức tạp, Big Data có thể được sử dụng để thu thập và phân tích hàng triệu điểm dữ liệu từ các thí nghiệm hoặc mô phỏng. Các sinh viên có thể học cách sử dụng các công cụ phân tích dữ liệu để tìm ra các mẫu và xu hướng trong dữ liệu, từ đó đưa ra các kết luận khoa học chính xác hơn. Việc sử dụng Big Data không chỉ giúp sinh viên hiểu rõ hơn về các hiện tượng vật lý mà còn chuẩn bị cho họ khả năng làm việc trong môi trường nghiên cứu hiện đại.

III. KẾT LUẬN

Việc tích hợp công nghệ mới vào giảng dạy môn Vật lý là yếu tố quan trọng thúc đẩy sự đổi mới trong giáo dục đại học, đặc biệt trong các ngành Kỹ thuật. Các công nghệ như mô phỏng, thực tế ảo (VR), thực tế tăng cường (AR), trí tuệ nhân tạo (AI) và Big Data không chỉ nâng cao chất lượng giảng dạy mà còn giúp sinh viên phát triển kỹ năng thực hành, tư duy sáng tạo và giải quyết vấn đề, chuẩn bị tốt hơn cho sự nghiệp trong ngành Kỹ thuật.

Mặc dù việc áp dụng công nghệ trong giảng dạy Vật lý đặt ra một số thách thức về đào tạo giảng viên và đầu tư cơ sở hạ tầng, nhưng nó cũng mở ra cơ hội cải thiện phương pháp giảng dạy và giúp sinh viên học tập hiệu quả hơn. Kết hợp công nghệ với phương pháp giảng dạy truyền thống tạo ra môi trường học tập năng động, giúp sinh viên không chỉ nắm vững lý thuyết mà còn áp dụng kiến thức vào thực tế, đáp ứng yêu cầu ngày càng cao của ngành Kỹ thuật.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Bower, M., & DeWitt, D. (2017). The role of educational technologies in the future of physics education. *Physics Education*, 52(6), 063101.
2. Miller, S., & Doughty, S. (2018). Augmented Reality and Virtual Reality in physics education: A review of current trends. *European Journal of Physics*, 39(5), 054013.
3. Zhao, Y., & Zhang, D. (2019). Active learning strategies in physics education: A systematic review. *International Journal of Science Education*, 41(5), 663-678.
4. Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). *Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines*. John Wiley & Sons.
5. Hestenes, D., & Wells, M. (1992). A Mechanics Baseline Test. *The Physics Teacher*, 30(3), 159-166.
6. Herrmann, A., & Overholt, L. (2017). The impact of virtual laboratories on physics education: A review. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(1), 140-152.