

Giải pháp nâng cao kỹ năng thực hành cho sinh viên thông qua các phòng thí nghiệm ảo

Nguyễn Thị Thu Thủy*

*ThS. Trường Đại học Công nghiệp Việt – Hung

Received: 25/9/2024; Accepted: 03/10/2024; Published: 14/10/2024

Abstract: Virtual laboratories are becoming an effective solution to help students improve practical skills in many fields of study, especially science and technology. These labs provide opportunities to experience and practice hands-on skills without the need for traditional facilities. This article will research solutions for applying virtual laboratories to higher education, thereby providing suggestions to improve practical skills for students, while optimizing training in the context of digital transformation now.

Keywords: Virtual laboratories, practical skills, higher education, technology, digital transformation.

1. Giới thiệu

Trong bối cảnh chuyển đổi số ngày càng phát triển, giáo dục đại học đang đối mặt với nhiều thách thức, đặc biệt là trong việc cung cấp đủ cơ sở vật chất (CSVC) và môi trường thực hành cho sinh viên (SV). Các phòng thí nghiệm truyền thống thường tốn kém, đòi hỏi đầu tư lớn về thiết bị và bảo trì, cũng như có những hạn chế về thời gian và không gian. Do đó, phòng thí nghiệm ảo (TNA) đang nổi lên như một giải pháp tối ưu, mang đến cơ hội học tập linh hoạt và hiệu quả hơn.

Phòng TNA là môi trường trực tuyến, nơi SV có thể thực hiện các thí nghiệm và bài tập thực hành thông qua máy tính và các thiết bị điện tử. Với công nghệ này, SV có thể trải nghiệm các thí nghiệm giống như trong phòng thí nghiệm thực tế, đồng thời có thể lặp lại nhiều lần mà không sợ hư hỏng thiết bị hay tốn kém chi phí.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Lợi ích của phòng TNA trong việc nâng cao kỹ năng thực hành

2.1.1. Tính linh hoạt và tiện lợi

Phòng TNA cho phép SV truy cập bất kỳ lúc nào, từ bất kỳ đâu, chỉ cần có kết nối internet. Điều này tạo điều kiện thuận lợi cho việc học tập và thực hành ngoài giờ học chính khóa. SV có thể lặp lại các thí nghiệm nhiều lần mà không cần lo lắng về chi phí phát sinh, giúp họ nắm vững kiến thức và kỹ năng thực hành một cách hiệu quả.

2.1.2. Tăng cường kỹ năng tự học và giải quyết vấn đề

Thông qua các phòng TNA, SV được khuyến khích tự khám phá và giải quyết các tình huống trong môi trường thí nghiệm. Các bài tập được thiết kế linh

hoạt, từ dễ đến khó, giúp SV phát triển kỹ năng phân tích, tư duy phản biện và giải quyết vấn đề, những yếu tố quan trọng trong học tập và công việc tương lai.

2.1.3. Môi trường an toàn để thực hành

Trong một số lĩnh vực như hóa học, sinh học, hoặc cơ khí, các thí nghiệm có thể tiềm ẩn nguy hiểm nếu không được thực hiện đúng cách. Phòng TNA giúp giảm thiểu rủi ro, tạo điều kiện cho SV thực hành các kỹ thuật mà không lo gặp phải nguy cơ về an toàn hoặc làm hỏng thiết bị đắt tiền.

2.1.4. Tiết kiệm chi phí

Đối với các trường đại học có nguồn ngân sách hạn chế, việc thiết lập phòng thí nghiệm truyền thống với đầy đủ thiết bị có thể rất tốn kém. Phòng TNA giúp tiết kiệm chi phí đầu tư ban đầu và chi phí bảo trì, đồng thời vẫn đảm bảo chất lượng giảng dạy và thực hành cho SV.

2.2. Ứng dụng phòng TNA trong các lĩnh vực

2.2.1. Khoa học tự nhiên (vật lý, hóa học, sinh học)

Các phòng TNA trong lĩnh vực KHTN giúp SV thực hiện các thí nghiệm từ cơ bản đến phức tạp như đo lường các định luật vật lý, phân tích phản ứng hóa học, hoặc quan sát quá trình sinh học trong cơ thể sống. Chẳng hạn, SV vật lý có thể đo lường các định luật như định luật Newton hay định luật bảo toàn năng lượng trong môi trường ảo mà vẫn đảm bảo tính chính xác cao. Đối với SV hóa học, phòng TNA cung cấp khả năng tiến hành các phản ứng hóa học, từ đó quan sát hiện tượng một cách an toàn mà không phải lo lắng về rủi ro khi xử lý các chất độc hại. SV sinh học có thể phân tích và quan sát các quá trình phức tạp như sự phân chia tế bào hoặc cấu trúc ADN thông qua mô phỏng 3D mà không cần thiết bị như kính hiển vi điện tử.

2.2.2. Kỹ thuật và công nghệ

Trong các ngành kỹ thuật và công nghệ, phòng TNA đóng vai trò cung cấp nền tảng thực hành về các quy trình sản xuất, lập trình, và thiết kế kỹ thuật mà không cần phải tiếp cận trực tiếp với các hệ thống phức tạp hoặc môi trường công nghiệp thật sự. SV kỹ thuật có thể sử dụng các phần mềm mô phỏng để xây dựng các mạch điện tử, lập trình robot, hoặc thiết kế và kiểm tra các hệ thống cơ khí. Điều này giúp họ hiểu rõ hơn về quy trình hoạt động và phát triển kỹ năng thực hành, đồng thời không phải đối mặt với các nguy cơ như tai nạn lao động hoặc thiệt hại cho máy móc. Ví dụ, SV ngành cơ điện tử có thể sử dụng phần mềm mô phỏng để xây dựng và thử nghiệm các mạch điện phức tạp. Thay vì phải mua sắm các linh kiện thật, họ có thể tạo ra các mạch này trong môi trường ảo và kiểm tra hiệu suất, từ đó rút ra những kinh nghiệm quý báu cho quá trình học tập thực tế sau này.

2.2.3. Y tế và dược phẩm

Trong lĩnh vực y tế và dược phẩm, phòng TNA không chỉ cung cấp môi trường học tập an toàn mà còn giúp SV y học và dược phẩm tiếp cận với các tình huống giả lập thực tế mà họ có thể gặp phải trong quá trình hành nghề. SV y học có thể thực hiện các ca phẫu thuật giả lập, sử dụng các thiết bị y tế, hoặc học cách phân tích mẫu sinh học mà không cần tiếp xúc trực tiếp với bệnh nhân thật. Điều này giảm áp lực lên hệ thống y tế thực tế, đồng thời giúp SV có cơ hội rèn luyện kỹ năng mà không gây ra rủi ro cho người bệnh.

Ví dụ, một SV y khoa có thể học cách thực hiện phẫu thuật tim trong môi trường giả lập trước khi làm việc trên bệnh nhân thật sự. Những thao tác phức tạp có thể được thực hiện đi thực hiện lại nhiều lần để hoàn thiện kỹ năng mà không lo ngại về nguy cơ đối với bệnh nhân. Tương tự, SV ngành dược có thể phân tích cách các loại thuốc tác động đến cơ thể thông qua các mô phỏng tương tác, giúp họ hiểu rõ hơn về dược lý và hiệu quả của thuốc trước khi áp dụng vào thực tế.

2.3. Giải pháp nâng cao hiệu quả của phòng TNA trong giáo dục

2.3.1. Xây dựng nội dung thí nghiệm đa dạng và phong phú

Để tăng cường hiệu quả của phòng TNA trong giáo dục, một trong những yếu tố quan trọng là xây dựng nội dung thí nghiệm đa dạng và phong phú, giúp SV dễ dàng tiếp thu và áp dụng kiến thức lý thuyết vào thực hành. Phòng TNA cần được thiết kế sao

cho không chỉ hấp dẫn mà còn kết nối chặt chẽ với chương trình học trực tuyến hoặc các khóa học trực tiếp. Việc tạo sự liên kết giữa các bài học lý thuyết và phòng TNA sẽ giúp SV hiểu sâu hơn về môn học và phát triển kỹ năng thực hành một cách toàn diện.

Các trường đại học, cao đẳng và các tổ chức giáo dục cần hợp tác để phát triển và cung cấp các bài TNA phong phú, phù hợp với từng chuyên ngành. Điều này đòi hỏi sự đầu tư vào nghiên cứu, phát triển nội dung, và phối hợp giữa các nhà khoa học, giáo viên, và chuyên gia công nghệ. Để tối ưu hóa hiệu quả của các bài TNA, các yếu tố quan trọng sau cần được chú trọng:

- *Sự mô phỏng chính xác*: Phòng TNA cần tái hiện chân thực và chi tiết các quy trình thực tế mà SV sẽ gặp phải trong công việc tương lai. Điều này bao gồm mô phỏng chính xác các thiết bị, công cụ, và cách thức vận hành mà SV sẽ tiếp xúc, từ thao tác cơ bản đến phức tạp. Những thí nghiệm này không chỉ mang tính giáo dục mà còn tạo điều kiện cho SV rèn luyện kỹ năng xử lý tình huống trong môi trường an toàn và không có rủi ro.

- *Cấp độ từ cơ bản đến nâng cao*: Để đảm bảo sự tiến bộ liên tục, các bài TNA cần được xây dựng ở nhiều cấp độ khác nhau, từ cơ bản đến phức tạp. Ban đầu, SV có thể tiếp cận các bài thí nghiệm đơn giản để hiểu rõ nguyên lý hoạt động và thao tác cơ bản. Khi đã nắm vững kiến thức nền tảng, họ có thể tiếp tục với các thí nghiệm nâng cao đòi hỏi sự phân tích sâu hơn, kỹ năng phức tạp hơn. Việc chia cấp độ rõ ràng này giúp SV tự tin trong quá trình học tập và không cảm thấy quá tải.

- *Liên kết giữa lý thuyết và thực hành*: Mỗi bài TNA cần kèm theo các phần lý thuyết liên quan, giúp SV hiểu rõ nguyên lý trước khi thực hiện thí nghiệm. Việc này tạo nên mối liên hệ chặt chẽ giữa lý thuyết và thực hành, giúp SV vừa có thể nắm vững kiến thức lý thuyết, vừa áp dụng được vào các tình huống thực tế. Khi thực hiện thí nghiệm, SV có thể thấy rõ mối quan hệ giữa những gì họ đã học và cách nó được triển khai trong môi trường TNA. Điều này giúp củng cố kiến thức và làm cho quá trình học tập trở nên sinh động, thú vị hơn.

2.3.2. Ứng dụng công nghệ thực tế ảo và thực tế tăng cường (VR/AR)

Sự phát triển của công nghệ thực tế ảo (VR) và thực tế tăng cường (AR) đang mang lại cơ hội cải tiến mạnh mẽ cho phòng TNA. VR có thể tạo ra môi trường 3D chân thực, nơi SV có thể tương tác với các vật thể và môi trường giống như trong thế giới thực.

AR có thể giúp kết hợp giữa mô phỏng ảo và thực tế, cho phép SV thực hiện các thí nghiệm trực tiếp trong môi trường thực tế mà vẫn nhận được hỗ trợ từ công nghệ.

Sử dụng công nghệ thực tế ảo (VR) và thực tế tăng cường (AR) là các giải pháp tiên tiến có thể nâng cao trải nghiệm của SV trong phòng TNA. Một số giải pháp gồm:

- *Mô phỏng 3D*: Thông qua kính VR hoặc phần mềm AR, SV có thể tương tác trực tiếp với mô hình 3D của các thiết bị thí nghiệm. Điều này giúp họ hình dung rõ ràng hơn về các chi tiết và quy trình thực tế.

- *Môi trường TNA đa chiều*: SV có thể di chuyển xung quanh, xem xét các thiết bị từ nhiều góc độ khác nhau, giúp họ nắm bắt tốt hơn về cấu trúc và cách hoạt động của các công cụ trong phòng thí nghiệm.

2.3.3. Xây dựng các hệ thống đánh giá tự động và phản hồi tức thì

Để giúp SV theo dõi tiến trình học tập của mình, các phòng TNA cần tích hợp hệ thống đánh giá tự động và phản hồi tức thì. Giải pháp cụ thể bao gồm:

- *Chấm điểm tự động*: Sau mỗi bài thí nghiệm, hệ thống có thể tự động chấm điểm và cung cấp phản hồi về các bước mà SV đã thực hiện đúng hoặc sai.

- *Hệ thống gợi ý và hướng dẫn*: Khi SV gặp khó khăn trong một bước nào đó, hệ thống có thể cung cấp gợi ý hoặc video hướng dẫn để hỗ trợ.

2.3.4. Tăng cường hợp tác và chia sẻ trong môi trường ảo

Phòng TNA không chỉ là công cụ cá nhân mà còn có thể trở thành nơi giúp SV hợp tác và chia sẻ với nhau. Các giải pháp như:

- *Tính năng thí nghiệm theo nhóm*: Các SV có thể tham gia cùng nhau trong một thí nghiệm, mỗi người đảm nhận một vai trò khác nhau, từ đó phát triển kỹ năng làm việc nhóm.

- *Chia sẻ kết quả thí nghiệm*: SV có thể chia sẻ kết quả, so sánh và thảo luận các giải pháp khác nhau với bạn bè hoặc giảng viên (GV) để rút ra bài học kinh nghiệm.

2.3.5. Phát triển các khóa đào tạo kỹ năng công nghệ cho GV

Để phát huy tối đa hiệu quả của phòng TNA, GV cần được đào tạo đầy đủ về công nghệ và phương pháp sử dụng các công cụ này trong giảng dạy. Điều này đảm bảo rằng GV có thể hỗ trợ SV trong quá trình học tập và biết cách lồng ghép các TNA vào bài giảng một cách phù hợp. Một số giải pháp bao gồm:

- *Khóa học nâng cao kỹ năng công nghệ*: Tổ chức các khóa học hoặc hội thảo cho GV về cách thiết kế, hướng dẫn và quản lý các bài TNA.

- *Phát triển tài liệu hướng dẫn*: Cung cấp tài liệu, video hướng dẫn chi tiết về cách sử dụng và khai thác các công cụ phòng TNA trong giảng dạy.

2.3.6. Hỗ trợ SV tiếp cận công nghệ

Để đảm bảo SV có thể sử dụng phòng TNA một cách hiệu quả, các trường cần hỗ trợ SV về công nghệ, bao gồm:

- *Cung cấp thiết bị*: Đối với SV gặp khó khăn về kinh tế, trường có thể hỗ trợ mượn hoặc thuê thiết bị như kính VR, máy tính cấu hình cao để thực hiện các thí nghiệm.

- *Hỗ trợ kỹ thuật*: Thành lập các bộ phận hỗ trợ kỹ thuật cho SV khi họ gặp khó khăn trong quá trình cài đặt hoặc sử dụng các phần mềm phòng TNA.

3. Kết luận

Phòng TNA là một giải pháp tiềm năng trong việc nâng cao kỹ năng thực hành cho SV, đặc biệt trong bối cảnh chuyển đổi số của giáo dục đại học. Những lợi ích về tính linh hoạt, tiết kiệm chi phí, và an toàn mà công nghệ này mang lại giúp SV có thể tiếp cận kiến thức và kỹ năng một cách hiệu quả hơn. Tuy nhiên, để phát huy tối đa tiềm năng của phòng TNA, cần có sự đầu tư đúng đắn vào công nghệ và đào tạo cho GV, cũng như lồng ghép một cách khoa học vào chương trình đào tạo.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Wu, H.-K., Lee, S. W.-Y., Chang, H.-Y., & Liang, J.-C. (2018). *Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education*. Computers & Education.
- [2]. Potkonjak, V., Gardner, M., Callaghan, V., Mattila, P., Guetl, C., Petrović, V. M., & Jovanović, K. (2019). *Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: A review*. Computers & Education.
- [3]. Zhou, Y., & Shao, X. (2020). *The integration of virtual reality into STEM education in China: The exploration and experiment of a virtual laboratory in a middle school*. Journal of Computers in Education.
- [4]. Jensen, L., & Konradsen, F. (2018). A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training. Education and Information Technologies.
- [5]. Ibáñez, M. B., & Delgado-Kloos, C. (2018). *Augmented reality for STEM learning: A systematic review*. Computers & Education.
- [6]. Jensen, L., & Konradsen, F. (2018). *A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training*. Education and Information Technologies.