

# VỀ MỘT QUI TRÌNH XÂY DỰNG ỨNG DỤNG THỰC TẠI ẢO VÀO TRONG GIẢNG DẠY CÁC NGÀNH KỸ THUẬT TRONG TRƯỜNG ĐẠI HỌC

THE PROCESS OF BUILDING APPLICATION OF VIRTUAL REALITY IN THE TECHNICAL TEACHING IN UNIVERSITY

Hà Mạnh Đào\*,  
Phạm Văn Chiến, Nguyễn Văn Tùng

## TÓM TẮT

Thực tại ảo (VR) hiện đang là một lĩnh vực phát triển và ứng dụng mạnh mẽ trong xã hội nói chung, trong giáo dục đào tạo nói riêng. Nó là một trong những công nghệ nổi bật trong Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 và càng ứng dụng mạnh mẽ hơn khi mạng di động 5G và công nghệ đám mây đang được triển khai mạnh mẽ trong thực tế. Để đẩy mạnh ứng dụng những ưu điểm của thực tại ảo vào giảng dạy kỹ thuật, bài báo này đề xuất một quy trình xây dựng ứng dụng VR vào giảng dạy trong các trường đại học kỹ thuật. Kết quả nghiên cứu thử nghiệm đã chứng tỏ quy trình đề xuất phù hợp và mang lại hiệu quả giáo dục và đào tạo tốt hơn, sinh viên học hứng thú hơn và hiểu sâu hơn, nhất là các khái niệm khó, các kỹ thuật, chi tiết phức tạp...

**Từ khóa:** *Thực tại ảo (VR), Thực tại ảo tăng cường (AR), giảng dạy kỹ thuật, giáo dục và đào tạo.*

## ABSTRACT

Virtual reality (VR) is currently a field of development and strong application in society in general and in education and training in particular. It is one of the prominent technologies in The Industrial Revolution 4.0 and is increasingly applied when 5G mobile networks and cloud technologies are being strongly deployed in practice. In order to promote the application of the advantages of virtual reality in technical teaching, this paper proposes a process to build VR applications in teaching at technical universities. The results of the pilot study have shown that the proposed process is suitable and brings better education and training, students are more interested and understand more deeply, especially difficult concepts, the complex techniques and details...

**Keywords:** *Virtual Reality, Augmented Reality, technical teaching, education and training.*

Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

\*Email: wncs2012@gmail.com

Ngày nhận bài: 25/10/2019

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 21/11/2019

Ngày chấp nhận đăng: 20/12/2019

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, thực tại ảo (VR) và thực tại ảo tăng cường (AR), một trong những lĩnh vực quan trọng của Cách mạng công

ngiệp 4.0, đang phát triển và ứng dụng mạnh mẽ trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Sự triển khai mạng 5G kết hợp với công nghệ đám mây càng làm cho việc triển khai các ứng dụng VR vào cuộc sống xã hội được đẩy mạnh hơn bao giờ hết. Trong giảng dạy cũng vậy, VR ngày nay được ứng dụng mạnh mẽ nhằm nâng cao chất lượng giáo dục, đào tạo vì những ưu điểm của nó, nhất là trong các lĩnh vực y tế, kỹ thuật, quân sự, văn hóa, du lịch, nghiên cứu khoa học, vũ trụ và không gian...

Trong giảng dạy VR như một phương tiện truyền thông mới thâm nhập vào lĩnh vực công nghệ giáo dục. Nó đóng một vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy cải cách phương pháp giáo dục đại học hiện đại trong các trường đào tạo, giáo dục ở nhiều cấp bậc và mức độ khác nhau. Ứng dụng công nghệ VR trong giảng dạy nói chung, dạy kỹ thuật nói riêng cung cấp cho người học một nền tảng học tập mới và hiệu quả hơn so với các phương pháp dạy học truyền thống. Đó là người học có thể thực hành thông qua việc tương tác để đạt được khả năng trải nghiệm, quan sát, năng lực đổi mới qua các bài tập thực hành đầy đủ với sự hỗ trợ của công nghệ VR. Từ đó giúp cho người học có được các kỹ năng nghề nghiệp, hiệu quả giáo dục công nghệ được nâng cao, nhất là việc học tập có sự hỗ trợ qua môi trường tích hợp mạng 5G với công nghệ đám mây.

Một vấn đề quan trọng trong việc ứng dụng công nghệ VR trong giảng dạy kỹ thuật là thiết kế bài giảng với VR như thế nào để đáp ứng được yêu cầu nâng cao chất lượng đào tạo?

Trong phương pháp giảng dạy truyền thống đã gặt hái được nhiều kết quả quan trọng. Nhưng trước sự phát triển và ứng dụng nhanh chóng của khoa học kỹ thuật hiện đại vào cuộc sống ngày nay thì nó đã bộc lộ những hạn chế trong việc giảng dạy đào tạo cung ứng nguồn nhân lực chất lượng cao phù hợp với nhu cầu thực tế, nhất là trong giảng dạy các khái niệm, các chi tiết, các quy trình kỹ thuật phức tạp như trong các lĩnh vực hàng không, lái xe, lĩnh vực cơ khí, điện tử, tự động hóa và truyền thông.

Việc ứng dụng công nghệ VR trong giảng dạy đã khắc phục được các hạn chế của phương pháp giảng dạy truyền

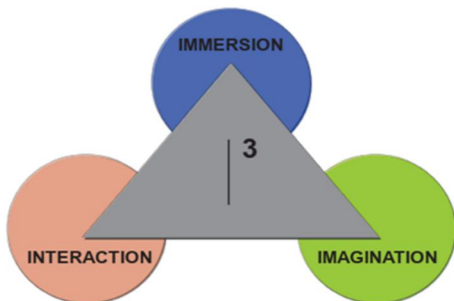
thống. Nó cho phép tạo các đối tượng mà người học có thể tương tác với các khái niệm trừu tượng; cho phép quan sát, tương tác với các đối tượng kỹ thuật, các quy trình kỹ thuật phức tạp, tinh vi và nhất là trong điều kiện hiện nay các thiết bị thực hành còn quá đắt...

Trước những đòi hỏi thiết thực như vậy, bài báo này sẽ đề xuất một qui trình thực hiện xây dựng bài giảng nói chung, bài thực hành kỹ thuật nói riêng, sử dụng công nghệ VR và các kỹ thuật khác, nhằm xây dựng được bài giảng ứng dụng VR từ nhiều nguồn dữ liệu có sẵn. Bố cục phần còn lại của bài báo như sau: phần 2 sẽ trình bày kiến thức cơ bản, cốt lõi của công nghệ VR và ứng dụng VR trong giáo dục, đào tạo; phần 3 đề xuất một qui trình xây dựng bài giảng ứng dụng VR từ các nguồn tài liệu có sẵn; phần cuối cùng là kết luận.

## 2. CÔNG NGHỆ THỰC TẠI ẢO VÀ ỨNG DỤNG TRONG GIẢNG DẠY

### 2.1. Công nghệ VR

Công nghệ thực tế ảo là một hệ thống công nghệ cao kết hợp với công nghệ kích thích, công nghệ hiển thị, công nghệ cảm biến, công nghệ mạng, công nghệ đồ họa máy tính và các chức năng nhân tạo để tạo ra mô phỏng cảnh tương tác nhập vai đắm mình của người sử dụng vào trong môi trường ảo phỏng theo thế giới thực thông qua thị giác, thính giác, hiệu ứng xúc giác của người dùng. Công nghệ thực tế ảo sử dụng màn hình độ phân giải cao, tương tác nhạy cảm và đồ họa ba chiều cho phép máy tính có thể tạo ra môi trường ảo ba chiều. Người dùng đơn giản chỉ cần dựa vào bàn phím và chuột hoặc một số thiết bị đầu vào như đeo găng tay chuyên dụng, mũ chuyên dụng và các thiết bị đặc biệt khác để nhập vai đắm mình vào không gian ảo, nhận thức và thao tác với tất cả các đối tượng trong môi trường ảo. Sự tương tác của người sử dụng trong thế giới ảo với thời gian thực cho phép người sử dụng có cảm giác hoạt động với đối tượng thực sự tương tự như trong môi trường thực. Công nghệ thực tại ảo đóng vai trò quan trọng trong thế giới ảo và nó có 3 đặc điểm mấu chốt được thể hiện bằng tam giác VR [1, 2] (hình 1).



Hình 1. Tam giác VR

- Sự nhập vai (Immersion - sự nhập vai, đắm chìm)

Tính năng chính của công nghệ thực tại ảo là làm cho người sử dụng cảm thấy mình là một phần của môi trường thực tại ảo. Đồng thời, người sử dụng cũng có thể cảm nhận được nhiều nhận thức khác nhau, chẳng hạn như nhận thức thị giác, nhận thức xúc giác, nhận thức thính

giác, cảm giác vật lý, nhận thức chuyển động, nhận thức khứu giác, nhận thức cảm giác lực,... Tất cả những điều này cho phép người dùng tạo ra cảm giác nhập vai, đắm mình vào môi trường thế giới ảo như thật.

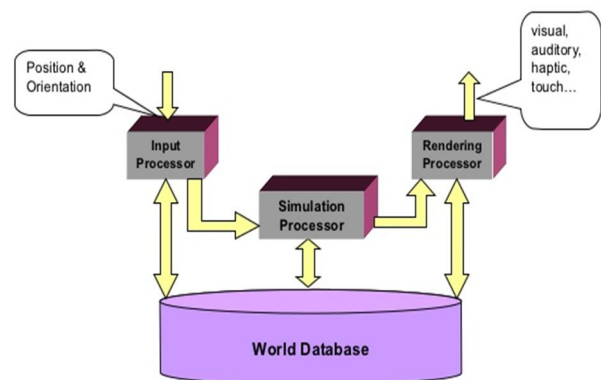
- Tương tác (Interaction)

Hệ thống thực tế ảo đạt được sự tương tác thực sự giữa môi trường thực của con người và môi trường ảo, chẳng hạn như chuyển động của tay, chuyển động xoay đầu, di chuyển của mọi người xung quanh,... Đồng thời với sự trợ giúp của các thiết bị phần cứng đặc biệt, hệ thống thực tế ảo cho phép đáp ứng nhanh chóng đối với thông tin đầu vào của người dùng. Cho phép người dùng có cảm nhận về sự tương tác giữa người và máy tính thực sự.

- Tưởng tượng (Imagination)

Thực tế ảo giúp người dùng vượt qua giới hạn không gian và thời gian, đắm chìm trong thế giới ảo để có được kiến thức mới, hiểu biết mới, từ đó gia tăng nhận thức và tri giác của người sử dụng và kích thích họ sáng tạo ra ý tưởng mới.

Kiến trúc của một hệ thống thực tại ảo (hình 2) gồm các thiết bị đầu vào như chuột, bàn phím,...; các thiết bị đầu ra như thiết bị hiển thị, loa, tai nghe.... và đặc biệt là thành phần VR Engine [2].



Hình 2. Kiến trúc của hệ thống VR

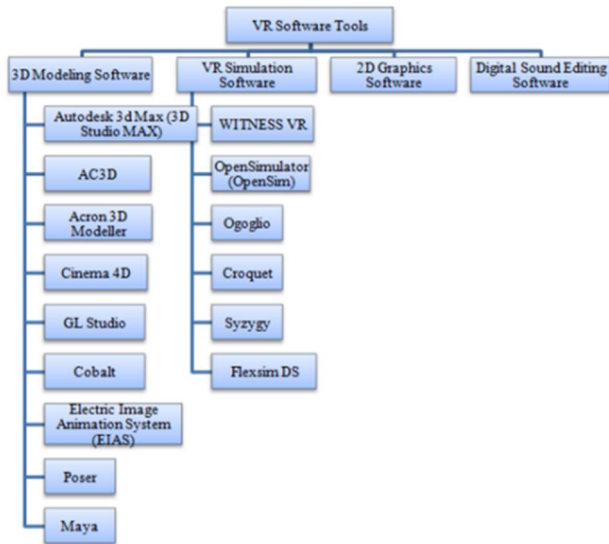
- Bộ xử lý đầu vào (Input Processor): Điều khiển các thiết bị nhập thông tin vào máy tính như bàn phím, chuột, bộ theo dõi vị trí 3D, hệ thống nhận biết tiếng nói...
- Bộ xử lý mô phỏng (Simulation Processor): Đây là thành phần cốt lõi của hệ thống VR. Bộ xử lý mô phỏng nhận đầu vào của người dùng và bất kỳ hành động nào được lập trình vào thế giới ảo và xác định hoạt động xảy ra trong thế giới thực tại ảo.
- Bộ xử lý kết xuất (Rendering Processor): Tạo cảm giác đưa tới người dùng.
- Cơ sở dữ liệu thế giới (World Database): Lưu các đối tượng trong thế giới và các kịch bản mô tả các hoạt động của chúng.

VR có thể được phân loại thành hai loại chính dựa trên mức độ tương tác và môi trường nhập vai.

- VR nhập vai: được trình bày trên nhiều màn hình kích thước phòng khác nhau hoặc thông qua một đơn vị hiển

thị gắn trên đầu. Phần cứng đặc biệt như găng tay, bộ áo vét và hệ thống máy tính cao cấp có thể cần thiết trong môi trường VR nhập vai.

• VR không nhập vai: mô phỏng máy tính được thể hiện trên máy tính cá nhân truyền thống và tương tác với môi trường ảo được thực hiện bằng bàn phím, chuột, cần điều khiển hoặc màn hình cảm ứng.



Hình 3. Một số cụ phần mềm VR [5]

Các công cụ phần mềm thực tại ảo hiện nay được phát triển mạnh mẽ và phong phú. Hình 3 cho thấy một số công cụ phần mềm thực tế ảo phổ biến hiện nay. Đặc biệt môi trường Unity3D sử dụng Android đã cho phép dễ dàng xây dựng các kịch bản Game nói chung, các bài giảng dạy thực hành kỹ thuật nói riêng. Và đặc biệt sự phát triển AR cùng với công cụ Vuforia càng đưa đến ứng dụng môi trường ảo vào thực tế mạnh hơn. Sự ra đời của VRcore/ ARcore của Google đã hỗ trợ tạo ra môi trường ảo và ứng dụng thực tế mạnh mẽ hơn, dễ dàng hơn.

**2.2. Ứng dụng VR trong giảng dạy**

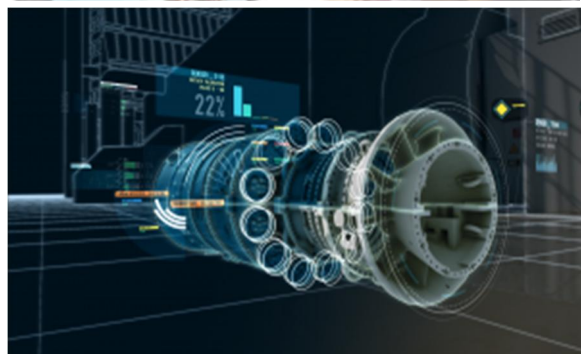
VR hiện được sử dụng như một trợ giúp giảng dạy và thực hành trong nhiều lĩnh vực như kỹ thuật, y học, thiết kế, kiến trúc và xây dựng, giáo dục và đào tạo bởi vì nó có thể mang lại sự cải thiện lớn và thực sự hiệu quả [3]. Đã có nhiều nghiên cứu các khía cạnh khác nhau việc ứng dụng VR trong giáo dục, đào tạo trên thế giới nói chung, ở Việt Nam nói riêng. Nghiên cứu của [4] đã cho thấy công nghệ VR có khả năng khiến người học cảm thấy gắn bó và có động lực học tập hơn; các tác giả trong [5, 6] đã chỉ ra rằng VR sẽ mở ra những hướng đi mới cho việc dạy và học; nghiên cứu trong [7] cho thấy VR có thể được sử dụng hoặc điều chỉnh để đào tạo sinh viên trong bất kỳ ngành học cụ thể nào, chẳng hạn như an toàn xây dựng, y học, giáo dục sức khỏe....

Ngày nay, không chỉ là việc sử dụng các công nghệ VR trong lớp học, mà các cải tiến công nghệ còn cho phép các phương án khác nhau với mức độ tương tác và hòa nhập khác nhau. VR có thể sử dụng để tạo môi trường học tập ảo

linh hoạt và có thể sử dụng các dịch vụ như chia sẻ bất kỳ hoạt động nào của người dùng như hiển thị bài thuyết trình, tham dự hội nghị truyền hình, vẽ trên bảng trắng, chia sẻ tệp,... qua môi trường mạng. Hệ thống VR cho phép truy cập thông qua mạng máy tính sử dụng HMD sẽ cho phép người học trải nghiệm học tập sâu sắc hơn.

Trên thế giới nhiều dự án ứng dụng VR trong môi trường giáo dục đã được triển khai: từ giảng dạy ảo bằng cách sử dụng thế giới ảo 3D cho đến trải nghiệm cụ thể hơn như mô phỏng lái xe VR hoặc sử dụng các công nghệ ảo để đào tạo các kỹ năng không gian. Các dự án tiêu biểu được thể hiện trong [8, 9, 10]. Hình 4 minh họa ứng dụng VR trong giảng dạy giải phẫu người và giảng dạy kỹ thuật không gian.

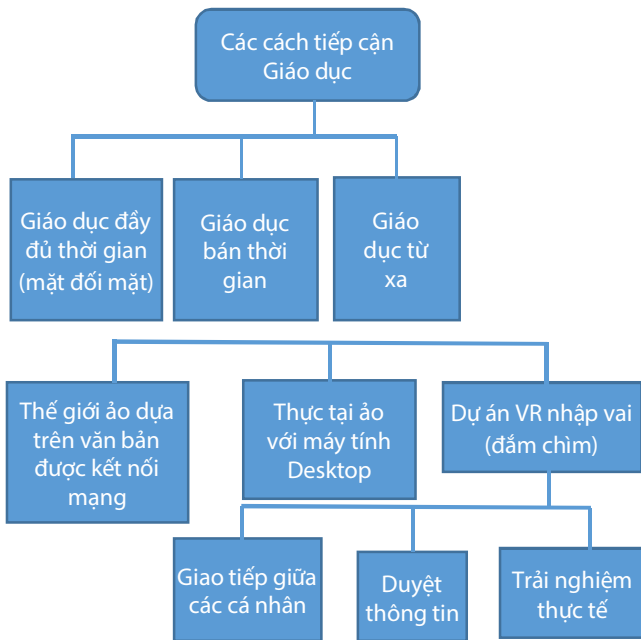
Ở trong nước cũng có nhiều dự án phát triển ứng dụng VR trong giảng dạy. Đầu tiên phải kể đến dự án ứng dụng VR vào y học của Trường Đại học Duy Tân (giải thưởng Sao Khuê 2018). Sau đó phải kể đến sự phát triển ứng dụng VR/AR của các công ty VRTech, Co-Well Asia, ADT Creative...



Hình 4. Ứng dụng VR trong giảng dạy [4]

Việc ứng dụng VR vào giảng dạy đem lại bốn vấn đề chính liên quan cho người học:

- Kích thích và tăng động lực, ham muốn tham gia vào học tập của người học.
- Cho phép người học tiếp cận theo cách kiến tạo.
- Các thiết bị VR hiện có giá cả phải chăng và dễ tiếp cận. Nó cho phép người học có thể tham gia học ở bất cứ đâu, bất cứ lúc nào, nhất là khi sử dụng mạng 5G và công nghệ đám mây, nhờ các điện thoại thông minh, máy tính bảng...
- Công nghệ ảo cho phép tương tác nhiều hơn với các tài liệu học tập so với thông thường.



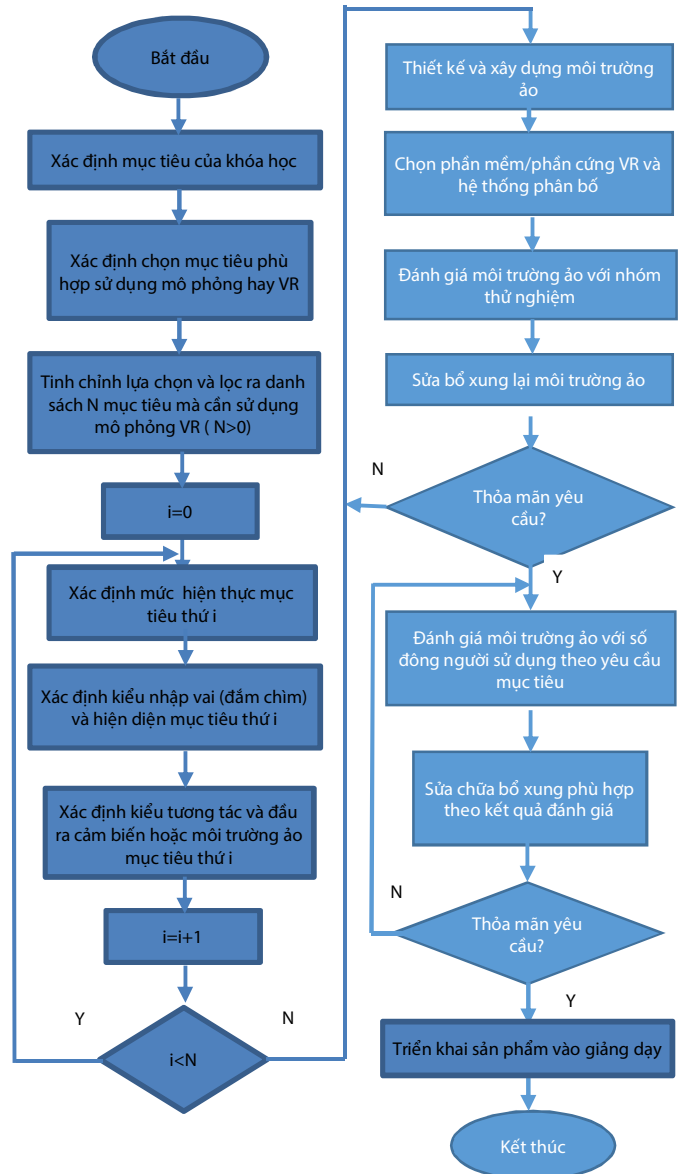
Hình 5. Các cách tiếp cận giáo dục [6]

Trong giáo dục có ba phương pháp tiếp cận là giáo dục toàn thời gian, giáo dục bán thời gian (một phần ở trường, một phần ảo hoặc từ xa) và giáo dục từ xa (ảo) như trong hình 5. Đặc biệt phương pháp giáo dục từ xa là phương pháp mà người dạy và người học có thể tương tác thông qua mạng nhờ các công nghệ truyền thông hiện đại ngày nay, nhất là sử dụng công nghệ 5G và đám mây thì việc học với VR có thể thực hiện trong thời gian thực.

### 3. QUI TRÌNH THIẾT KẾ BÀI GIẢNG KỸ THUẬT ỨNG DỤNG VR

Việc thiết kế bài giảng kỹ thuật ứng dụng VR đòi hỏi trải qua nhiều bước và được thể hiện như hình 6. Đầu tiên phải xác định các mục tiêu của khóa học. Việc xác định các mục tiêu cho phép đánh giá phần kiến thức giảng dạy nên sử dụng mô phỏng, mô phỏng do máy tính tạo ra hay thực tế ảo (mô phỏng 3D). Việc này cho phép đánh giá mục tiêu của các phần kiến thức giảng dạy trong các bài giảng của khóa học. Bước tiếp theo phải tiến hành tinh chỉnh các phần đã lựa chọn để rõ mục đích từng phần hơn, từ đó lựa chọn danh sách các mục tiêu sử dụng VR và phương tiện và tiến hành xây dựng kịch VR đáp ứng từng mục tiêu. Trong từng mục tiêu thứ  $i$ , người thiết kế phải xác định mức hiện thực cần thiết (từ tưởng tượng đến thực thể); xác định kiểu và mức đắm chìm (từ không đắm chìm tới đắm chìm hoàn toàn trong môi trường 3D); Xác định loại tương tác với đầu vào và đầu ra cảm biến, đầu vào và ra thế giới ảo hoặc môi trường cần thiết. Sau khi thực hiện thiết kế xong mọi mục tiêu, môi trường ảo sẽ được thiết kế và xây dựng theo yêu cầu mục tiêu, theo người chỉ dẫn hoặc người xây dựng thế giới ảo, theo người học hoặc môi trường có được từ sửa đổi môi trường có sẵn. Tiếp đến người thiết kế phải tiến hành thiết kế và lựa chọn phần mềm, phần cứng phù hợp. Cuối cùng chuyển sản phẩm cho một nhóm người học thí điểm để kiểm thử. Quá trình kiểm thử trên nhóm này thực hiện lặp

nhiều lần để đánh giá, tinh chỉnh cho đến khi thỏa mãn yêu cầu. Kế tiếp theo môi trường ảo cần được thử nghiệm chấp nhận với số đông người sử dụng và cũng nhận ý kiến phản hồi, tinh sửa cho đến khi thỏa mãn yêu cầu chấp nhận. Cuối cùng là triển khai sản phẩm thực sự vào giảng dạy.



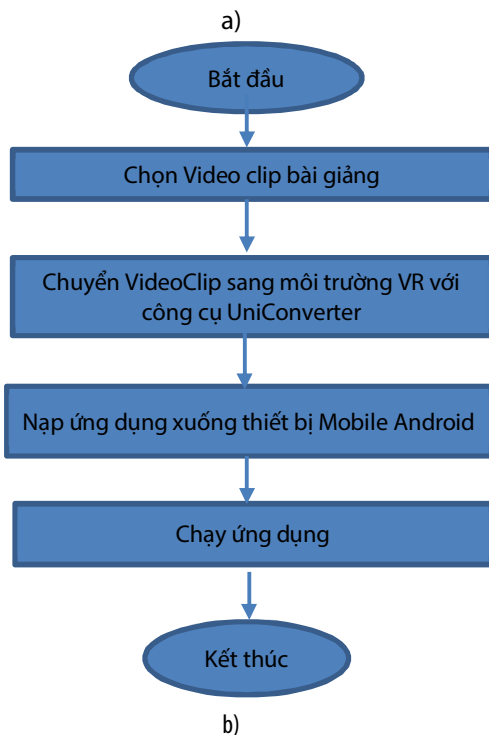
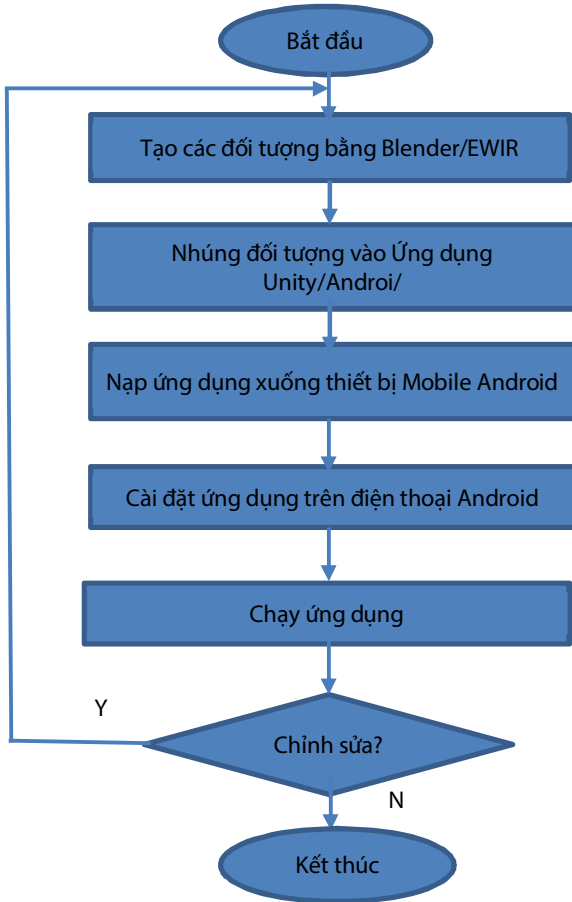
Hình 6. Qui trình thiết kế bài giảng ứng dụng thực tế ảo (VR)

### 4. THỬ NGHIỆM

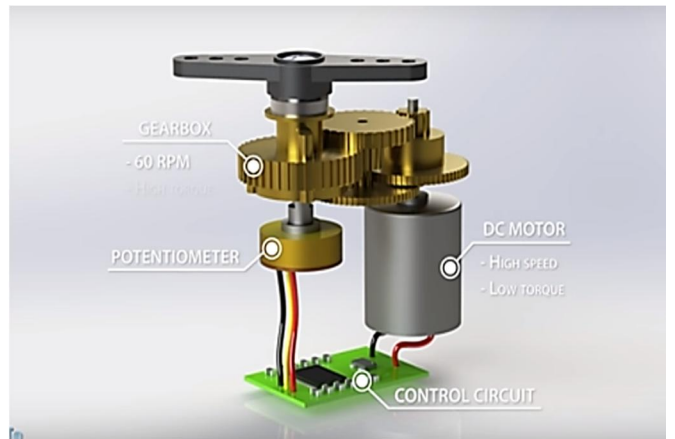
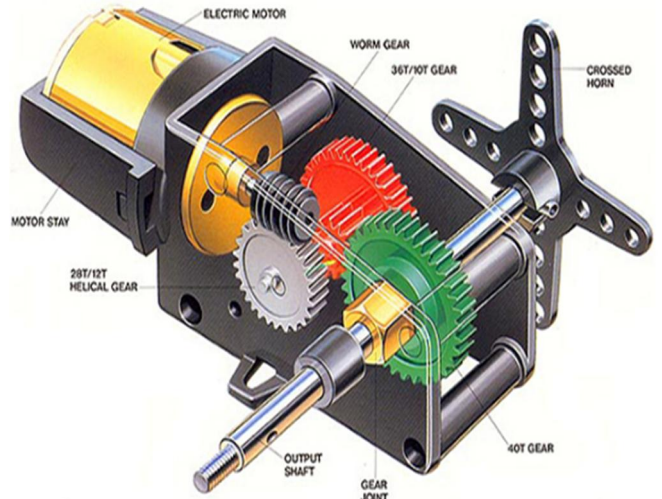
Quá trình thử nghiệm với các mục tiêu đơn ( $i = 1$ ) được tiến hành trên 2 kịch bản: 1) Xây dựng môi trường với Unity3D/Android; 2) Thu được môi trường từ bài giảng Video clip có sẵn. Quá trình thực hiện 2 kịch bản này được thể hiện như hình 7.

Kịch bản 1 được thử với bài học nhận diện một số linh kiện điện tử như: Quan sát hình ảnh 3D của các linh kiện và đọc tham số. Kịch bản 2 được thực hiện với VideoClip có sẵn về cơ điện tử: học về mô tơ servo và lập trình điều khiển mô tơ servo. Các bài học với VR sẽ làm người học đắm chìm trong môi trường ảo sẽ giúp người học nắm chắc kiến thức

và được trải nghiệm hơn. Các kịch bản được thực hiện trên kính VR Gear VR và điện thoại thông minh Samsung S9 với hệ điều hành Android.



Hình 7. a) Kịch bản 1; b) Kịch bản 2



Hình 8. Kịch bản 2: Hình ảnh moto servo được chuyển từ Videoclip sang VR

Kết quả thử nghiệm với nhiều lượt sinh viên ngành điện tử, cơ điện tử, công nghệ thông tin đều cho đánh giá có tác dụng tốt hơn trong nhận thức kiến thức, nhất là các chi tiết kỹ thuật cơ điện tử phức tạp. Hình 9 là một số hình ảnh sinh viên Đại học Công nghiệp Hà Nội học với ứng dụng công nghệ thực tại ảo trong lớp học thực hành.



Hình 9. Sinh viên Đại học Công nghiệp Hà Nội học tập với ứng dụng thực tại ảo

### 5. KẾT LUẬN

Công nghệ VR hiện nay thực sự là công nghệ hữu hiệu trong nhiều lĩnh vực nói chung, trong giáo dục, đào tạo nói riêng. Và nó là một công nghệ quan trọng trong Cách mạng công nghiệp 4.0 hiện nay. Bài báo này đã trình bày

nghiên cứu, khảo sát việc ứng dụng VR vào giảng dạy các ngành kỹ thuật. Đồng thời tác giả đã đề xuất qui trình xây dựng ứng dụng VR vào giảng dạy và tiến hành một số kịch bản minh họa cho qui trình đó. Kết quả thử nghiệm ứng dụng VR vào trong giảng dạy kỹ thuật cho sinh viên đại học ngành cơ điện tử, điện tử, công nghệ thông tin đã chứng tỏ hiệu quả giảng dạy được nâng cao, sinh viên hứng thú hơn, tập trung đắm chìm học trong thế giới ảo nên hiểu và nhớ kiến thức tốt hơn nhiều cách dạy học truyền thống. Hướng phát triển tiếp theo của nghiên cứu sẽ tập trung xây dựng môi trường ảo đào tạo từ xa với sự tích hợp của công nghệ 5G và công nghệ đám mây nhằm nâng cao hơn nữa hiệu quả giáo dục đào tạo đáp ứng được nhu cầu nguồn nhân lực chất lượng cao ngày nay.

---

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Steven M. LaValle, 2019. *Virtual Reality*. Cambridge University Press.
- [2]. Grigore C. Burdea & Philippe Coiffet, 2003. *Virtual Reality Technology (2nd Ed.)*. John Wiley & Sons, Inc. 2003.
- [3]. Saggio, G., Ferrari, M., & Steenhuis, I. H. M, 2012. *New Trends in Virtual Reality Visualization of 3D. Scenarios*.
- [4]. Lucinda Kerawalla, Rosemary Luckin, Simon Seljeflo, Adrian Woolard, 2019. *Making it real: exploring the potential of Augmented Reality for teaching primary school science*. ResearchGate.
- [5]. Chih-Ming Chen, Yen-Nung Tsai, 2012. *Interactive augmented reality system for enhancing library instruction in elementary*. Computers & Education, Volume 59, Issue 2.
- [6]. Jorge Martín-Gutiérrez, Carlos Efrén Mora, Beatriz Añorbe-Díaz, Antonio González-Marrero, 2017. *Virtual Technologies Trends in Education*. EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education, ISSN 1305-8223, 2017.
- [7]. Dong Hwa Choi, Amber Dailay Hebert, Judi Simmons Estes, 2016. *Emerging Tools and Applications of Virtual Reality in Education*. copyright@2016 by IGI Global.
- [8]. <http://www.labhuman.com>
- [9]. <http://www.hitlabnz.org>
- [10]. <http://www.aurasma.com>

---

#### AUTHORS INFORMATION

**Ha Manh Dao, Pham Van Chien, Nguyen Van Tung**

Hanoi University of Industry