

VR - 4D trong dạy học một số kiến thức Vật lí và Hóa học

Nguyễn Quốc Huy *, Hoàng Quang Anh **, Nguyễn Thị Hồng Nhung***

*ThS, Khoa Vật lí trường DHSP Hà Nội

** Trường THPT chuyên Đại học Sư phạm Hà Nội

***ThS, Trường THPT Khoa học Giáo dục - ĐH Giáo dục, ĐHQG Hà Nội

Abstract: The teaching of some knowledges of Physics and Chemistry is facing many difficulties due to little-to-no lab equipment and supporting software, for instance: In order to observe CH_4 , the combination of ions in chemicals reactions ($AgNO_3$ and KCl), a really modern and expensive microscope is needed, and not everyone is able to use it. The nuclear reaction or the Bohr axiom are very abstract knowledges, and these processes are very difficult to observe. Therefore, when teaching these knowledges, most of the time teachers only describe through speeches or 2D images but not through software. Despite the fact that there are videos simulating the atomic structure, these models are too simple, and these videos are unable to help modify these models by hand, to rotate, and to observe the model structures in various directions. The background of these videos are pre-programmed color backgrounds but not the background of reality. In this article, we introduce 5 new simulations for use in teaching some physics and chemistry knowledge.

Keywords: AR, VR, Virtual Technology, teaching using AR, teaching using VR, appliance of VR and AR in teaching, teaching Physics, teaching Chemistry.

1. Đặt vấn đề

Việc dạy học một số kiến thức vật lí và hóa học còn gặp nhiều khó khăn do thiếu hoặc không có các thiết bị thí nghiệm, phần mềm hỗ trợ, cụ thể: Để quan sát cấu tạo phân tử CH_4 , sự kết hợp giữa các ion trong phản ứng hóa học ($AgNO_3$ và KCl) thì cần một kính hiển vi rất hiện đại, rất đắt tiền và không phải ai cũng có thể sử dụng được; quá trình ion hóa nguyên tử, phản ứng hạt nhân, tiên đề Bo là những kiến thức trừu tượng, quá trình xảy ra rất khó để quan sát. Do vậy, khi dạy học các kiến thức này, hầu hết giáo viên chỉ mô tả qua lời nói hoặc tranh, ảnh ở dạng 2D mà chưa có phần mềm để hỗ trợ. Tuy đã có một vài clip mô phỏng về cấu tạo nguyên tử nhưng còn ở dạng đơn giản, các clip này chưa giúp chúng ta có thể điều chỉnh bằng tay để xoay, để quan sát cấu tạo nguyên tử theo các hướng khác nhau. Nền của các clip này là nền màu đã được lập trình sẵn mà không phải là nền của thực tại. Trong bài báo này, chúng tôi giới thiệu 5 mô phỏng mới để sử dụng trong dạy học một số kiến thức vật lí và hóa học.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Sự cần thiết phải xây dựng phần mềm thực tế ảo 4D

Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đã đặt ra nhiều thách thức cho xã hội nói chung và ngành giáo dục nói riêng. Sự thay đổi này đòi hỏi giáo dục phải đem lại cho người học tư duy những kiến thức, kỹ năng mới, khả năng sáng tạo, thích ứng với thách thức và

những yêu cầu mới mà các phương pháp giáo dục truyền thống không thể đáp ứng. Để có thể tận dụng hiệu quả các cơ hội, vượt qua những thách thức từ cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, hệ thống giáo dục cần phải xây dựng mô hình giáo dục mới theo kịp với xu hướng công nghệ hiện đại trong nền kinh tế 4.0. Một trong những vấn đề cấp thiết đó là ứng dụng công nghệ thông tin vào việc đổi mới phương pháp dạy học, đặc biệt là dạy học các môn khoa học tự nhiên.

Trong lĩnh vực giáo dục, VR đang giúp học sinh có thể sử dụng ngay điện thoại thông minh để trải nghiệm các hiện tượng thực tế khó tiếp cận hoặc có thể gây nguy hiểm như: các hiện tượng xảy ra trong thế giới vi mô, phản ứng hạt nhân, hiện tượng xảy ra với điện thế cao, phản ứng hóa học có thể gây độc hại... Công nghệ VR bổ sung những chi tiết vào thế giới thực để tăng cường sự trải nghiệm của học sinh. Người dùng có thể tương tác với những nội dung ảo ngay trong thực tiễn, như chạm vào, di chuyển,... Nhờ đó công nghệ VR đang được ứng dụng rộng rãi trong đời sống [1, 2].

Việc đổi mới chương trình giáo dục phổ thông ở Việt Nam, chuyển từ tiếp cận nội dung sang tiếp cận phát triển năng lực của học sinh, đòi hỏi tạo cơ hội để học sinh được trải nghiệm, vận dụng kiến thức vào thực tiễn, đặc biệt là khi dạy học các môn khoa học tự nhiên. Tuy nhiên, khi dạy học một số kiến thức về các hiện tượng vĩ mô, vi mô, hiện tượng xảy ra quá

nhanh hoặc quá chậm, các hiện tượng có thể gây nguy hiểm... còn gặp nhiều khó khăn [2]. Ví dụ: Không thể quan sát trực tiếp tạo phân tử CH_4 , quá trình phản ứng giữa $AgNO_3$ và KCl vì cần phải có kính hiển vi hiện đại. Đặc biệt, sự tương tác giữa các hạt nhân 2_1H , 3_1H trong quá trình phản ứng, quá trình ion hóa nguyên tử, các tiên đề Bo... xảy ra rất phức tạp không thể quan sát được. Do vậy, khi học các nội dung như trên, học sinh chỉ nghiên cứu các hiện tượng qua các tài liệu in hoặc phải mất nhiều thời gian tìm kiếm tranh, ảnh ở dạng 2D, 3D trên máy tính, điện thoại thông minh và internet. Tuy nhiên, các mô phỏng 3D chỉ giúp học sinh quan sát hiện tượng xảy ra mà không thể tương tác được với các đối tượng trên mô phỏng đó.

2.2. Ý tưởng xây dựng phần mềm thực tế ảo 4D

Sơ đồ chung của một mô phỏng [1, 2]:



Hình 6. Sơ đồ chung của một mô phỏng kiến thức các môn khoa học tự nhiên

2.3. VR - 4D trong dạy học một số kiến thức Vật lí và Hóa học

2.3.1. Mô phỏng tiên đề Bo

* Kịch bản

Bước 1. Cắt mảnh giấy in chữ Bo, mảnh giấy này dùng để camera nhận diện. Khi nhận diện được Bo thì sẽ xuất hiện mô phỏng.

Bước 2. Lập trình mô phỏng

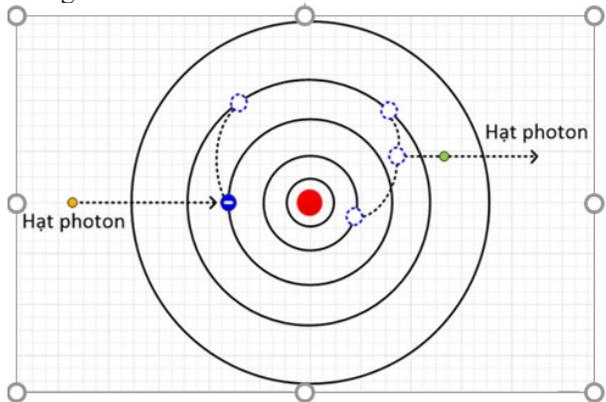
+ Tạo ra hạt nhân Hidro có 1 proton màu đỏ ở giữa, có 6 quỹ đạo tròn tính từ trong hạt nhân ra có thứ tự: 1, 2, 3, 4, 5, 6 (Hình 7).

+ Tạo một electron chuyển động tròn đều ở quỹ đạo thứ 3. Khi một photon bay đến gặp electron thì sẽ bị electron hấp thụ, sau đó electron chuyển lên quỹ đạo thứ 4 (như sơ đồ ở Hình 8). Sau khi chuyển động trên quỹ đạo thứ 4 được một đoạn thì electron nhảy về quỹ đạo 2, trong quá trình nhảy từ quỹ đạo 4 về quỹ đạo 2 thì phát ra một photon màu xanh nhạt. Hình dạng của đường nhảy như hình vẽ. Dùng tay có thể xoay hoặc nghiêng được các quỹ đạo, để quan sát các góc khác nhau.



Hình 7. Lập trình tạo ra các hạt

+ Tạo một electron chuyển động tròn đều ở quỹ đạo thứ 3. Khi một photon bay đến gặp electron thì sẽ bị electron hấp thụ, sau đó electron chuyển lên quỹ đạo thứ 4 (như sơ đồ ở Hình 8). Sau khi chuyển động trên quỹ đạo thứ 4 được một đoạn thì electron nhảy về quỹ đạo 2, trong quá trình nhảy từ quỹ đạo 4 về quỹ đạo 2 thì phát ra một photon màu xanh nhạt. Hình dạng của đường nhảy như hình vẽ. Dùng tay có thể xoay hoặc nghiêng được các quỹ đạo, để quan sát các góc khác nhau



Hình 8. Sơ đồ mô phỏng tiên đề Bo

* Target (Hình 9)



Hình 9. Target nhận diện tiên đề Bo



Hình 10. Kết quả mô phỏng tiên đề Bo

* Kết quả mô phỏng

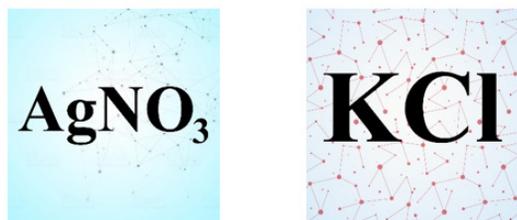
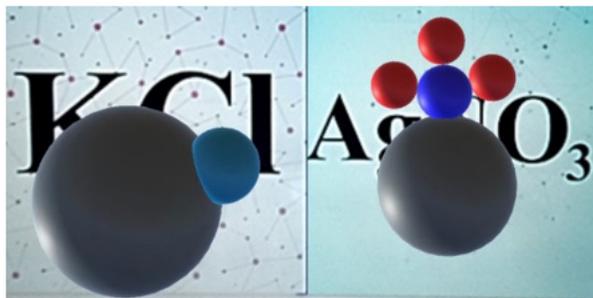
Hình 10 là kết quả mô phỏng mẫu tiên đề Bo thu được trên màn hình điện thoại.

* Khả năng sử dụng mô phỏng trong dạy học

Mô phỏng được sử dụng để minh họa tiên đề Bo. Giáo viên sử dụng mô phỏng này khi dạy học các kiến thức về mẫu nguyên tử Bo trong chương trình vật lí 12.

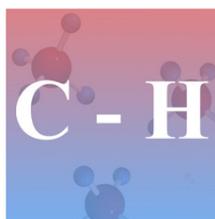
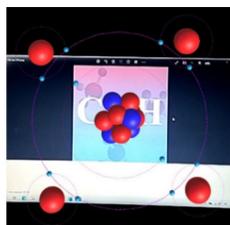
2.3.2. Mô phỏng phản ứng hóa học giữa $AgNO_3$ và KCl

Target nhận diện (Hình 11), kết quả mô phỏng phản ứng hóa học giữa $AgNO_3$ và KCl (Hình 12). Mô phỏng được sử dụng để mô phỏng sự kết hợp, trao đổi giữa các ion trong phản ứng hóa học nên được sử dụng để minh họa khi dạy học về phản ứng hóa học xảy ra trong dung dịch.

Hình 11. Taget nhận diện AgNO₃ và KClHình 12. Kết quả mô phỏng phản ứng hóa học AgNO₃ và KCl

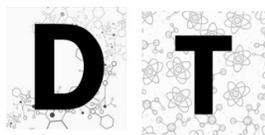
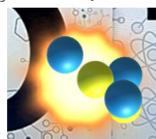
2.3.3. Mô phỏng cấu tạo phân tử CH₄

Taget nhận diện (Hình 13) và kết quả mô phỏng cấu tạo phân tử CH₄ (Hình 14). Mô phỏng được sử dụng khi dạy học về Liên kết hóa học trong chương trình hóa học lớp 10.

Hình 13. Taget nhận diện CH₄Hình 14. Kết quả mô phỏng cấu tạo phân tử CH₄

2.3.4. Mô phỏng phản ứng giữa hai hạt nhân

Taget nhận diện (Hình 15) và kết quả mô phỏng phản ứng giữa hai hạt nhân (Hình 16). Giáo viên sử dụng mô phỏng này khi dạy học các kiến thức về phản ứng hạt nhân trong chương trình vật lý 12.

Hình 15. Taget nhận diện hai hạt nhân ${}^2_1\text{H}$, ${}^3_1\text{H}$ Hình 16. Kết quả mô phỏng phản ứng giữa hai hạt nhân ${}^2_1\text{H}$, ${}^3_1\text{H}$

3. Kết luận

Các phần mềm góp phần đổi mới phương pháp dạy nhằm nâng cao chất lượng dạy học vật lý và hóa học ở các cấp học khác nhau, từ trung học cơ sở,

trường trung học phổ thông và các trường Cao đẳng, Đại học. Giáo viên chỉ cần một chiếc Smartphone hoặc một đầu quét thì có thể dạy học các kiến thức vi mô một cách dễ dàng, hiệu quả, tăng hứng thú học tập cho học sinh. Học sinh được lĩnh hội kiến thức, được trải nghiệm bằng các mô phỏng ảo trên nền của thực tại thật. Từ đó kích thích sự đam mê, tìm tòi, phát triển hoạt động năng lực, hoạt động trí tuệ - thực tiễn độc lập và sáng tạo của học sinh [1].

Các mô phỏng minh họa một cách trực quan các hiện tượng, quá trình vật lý, để qua đó tìm ra các kiến thức mới (mối quan hệ, quy luật mới...) bằng con đường nhận thức lí thuyết [4]. Đảm bảo tính khoa học - kĩ thuật, sự phạm, thẩm mỹ và kinh tế đối với phần mềm mô phỏng được sử dụng trong dạy học [3]. Mặt khác, các phần mềm là tài liệu bổ ích cho nghiên cứu sinh, học viên cao học trong công tác nghiên cứu, là một bước đột phá mới trong dạy học đặc biệt là dạy học các kiến thức vi mô.

Việc chuyên giao kết quả và ứng dụng thực tiễn hoàn toàn khả thi. Trong thời đại công nghiệp 4.0, hầu như mỗi người đều có một chiếc Smartphone, do vậy việc cài đặt cũng như sử dụng rất dễ dàng, có thể quan sát ở bất kì nơi đâu. Các phần mềm mô phỏng có thể được ứng dụng rộng rãi từ miền núi đến hải đảo, nông thôn, thành phố [1]. Tuy nhiên, để giáo viên xây dựng được các mô phỏng thực tế ảo thì rất khó khăn, vì cần phải biết lập trình C#. Để công nghệ thực tế ảo ngày càng phổ biến trong dạy học, giáo viên cần tìm hiểu, chia sẻ các học liệu trên cộng đồng. Hoặc xây dựng các ý tưởng mô phỏng và kết hợp với các công ty lập trình để tạo ra các mô phỏng mới.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Thị Hồng Nhung, (2020), Ứng dụng công nghệ thực tế ảo trong dạy học chương hạt nhân nguyên tử - vật lý 12, Tạp chí thiết bị giáo dục, tập 1, số 230, 105-108.
2. Nguyễn Thị Hồng Nhung, Phạm Kim Chung, Nguyễn Quốc Huy, (2020), Ứng dụng thực tế ảo tương tác 4D trong dạy học môn Vật lý và Hóa học, Tạp chí khoa học trường ĐHSP Hà Nội, tập 1, số 65, 184-190.
3. Phạm Xuân Quế, (2006), Giáo trình Tin học trong dạy học vật lý, NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội, 13.
4. Nguyễn Đức Thâm, Nguyễn Ngọc Hưng, Phạm Xuân Quế, (2003), Phương pháp dạy học vật lý ở trường phổ thông, NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội, 257.