

FC^{CS2}. MÔ PHỎNG TRONG GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ

BÀI 1

MÔ PHỎNG ĐƯỢC SỬ DỤNG TRONG NHIỀU LĨNH VỰC

Học xong bài này, em sẽ:

- ✓ Nêu được một số lĩnh vực trong đời sống có sử dụng kĩ thuật mô phỏng.
- ✓ Nêu được một số vấn đề thực tế mà ở đó có thể cần dùng kĩ thuật mô phỏng để giải quyết.
- ✓ Sử dụng được phần mềm Mô phỏng 3D Hệ Mặt Trời (Solar System 3D Simulator).



Theo em, vì sao mô phỏng được dùng trong nhiều lĩnh vực?

Gợi ý: Em có thể giải thích bằng ví dụ minh hoạ.

1. Mô phỏng và phần mềm mô phỏng

Kĩ thuật mô phỏng (thường được gọi ngắn gọn là *mô phỏng*) là kĩ thuật tái tạo, bắt chước hoạt động của một quá trình hoặc hệ thống, thể hiện hoạt động của nó theo thời gian. Mục tiêu thực hiện mô phỏng là để hiểu rõ hơn về một hiện tượng hoặc một hệ thống cụ thể. Vì vậy, mô phỏng được sử dụng trong các điều kiện thử nghiệm nhằm phục vụ nghiên cứu hoặc giảng dạy. Hệ thống được mô phỏng có thể là: hệ thống tự nhiên trong vật lí, hoá học, sinh học,...; hệ thống khoa học xã hội; hệ thống do con người xây dựng;...

Để khảo sát, nghiên cứu một hiện tượng hay một hệ thống, con người mô hình hoá hệ thống đó bằng cách sử dụng các mô hình như: biểu đồ, công thức toán học hay các hình thức khác. Mô hình làm nổi bật những yếu tố quan trọng của hệ thống và mối quan hệ giữa chúng. Trong phạm vi môn Tin học, ta sẽ chỉ đề cập tới việc sử dụng các công cụ tin học (bao gồm cả phần cứng và phần mềm) để tạo ra các mô hình mô phỏng dưới dạng các phần mềm mô phỏng.

Có những phần mềm mô phỏng không yêu cầu cung cấp dữ liệu đầu vào. Ví dụ: Phần mềm Solar System 3D Simulator, mô phỏng chuyển động của các hành tinh trong Hệ Mặt Trời. Có những phần mềm mô phỏng cần được cung cấp dữ liệu đầu vào, các điều kiện khởi đầu của hệ thống. Thực hiện phần mềm mô phỏng với các tham số đầu vào khác nhau sẽ cho ta thử nghiệm các tình huống và kịch bản khác nhau. Ví dụ: phần mềm mô phỏng hoạt động của con lắc lò xo (trang <https://phet.colorado.edu>) cho ta thay đổi dữ liệu đầu vào (chẳng hạn, khối lượng vật treo) để quan sát sự thay đổi tương ứng trong chuyển động của con lắc đó.

Những năm gần đây, công nghệ thực tế ảo – Virtual Reality (VR) đang ngày một phát triển mạnh mẽ. Công nghệ thực tế ảo mô tả một môi trường được mô phỏng bằng phần mềm chuyên dụng. Khi sử dụng kính 3D, ta sẽ nhìn thấy một không gian như thật, tương tác với môi trường này như với không gian thật (Hình 1).



Hình 1. Sử dụng kính 3D quan sát mô phỏng thực tế ảo

Những mô phỏng khác nhau có độ chính xác khác nhau, nói cách khác đó là độ giống với quá trình hay hệ thống trong đời thực, nguyên gốc của sự mô tả. Tùy theo trường hợp cụ thể và mục tiêu mô phỏng mà một độ chính xác nào đó được chấp nhận. Nói chung, người làm mô phỏng muốn người dùng có cảm giác hệ thống ảo càng giống với hệ thống thực càng tốt.

2) Phần mềm mô phỏng trong một số lĩnh vực

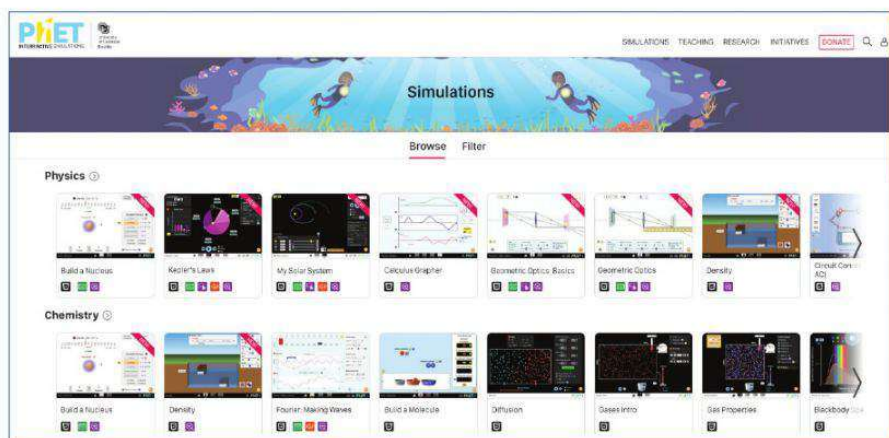


1

Hãy kể một số phần mềm mô phỏng mà em đã từng sử dụng trong học tập cùng với kiến thức hay kĩ năng mà em thu nhận được từ đó.

a) Phần mềm mô phỏng trong lĩnh vực giáo dục và đào tạo

Thực hiện thí nghiệm là điều không thể thiếu được trong giáo dục và đào tạo. Có thể dùng phần mềm mô phỏng để làm thí nghiệm ảo thay cho thực hiện thí nghiệm thật. Ví dụ: Những thí nghiệm ảo ở trang web PhET Interactive Simulations (<https://phet.colorado.edu>) thay thế được cho nhiều thí nghiệm thật ở các môn Toán, Vật lí, Hoá học, Khoa học Trái đất và Sinh học (Hình 2).



Hình 2. Một phần giao diện của PhET Interactive Simulations

Trang web Labster (<https://labster.com>) cung cấp môi trường thực tế ảo để người học có thể thực hiện các thí nghiệm về Vật lý, Hoá học và Sinh học mà không cần đến phòng thí nghiệm thực tế. Thí nghiệm ảo đã được dùng nhiều trong những trường hợp thiết bị thí nghiệm thật đòi hỏi chi phí cao hoặc có nguy cơ gây hại cho người làm thí nghiệm. Dùng phần mềm mô phỏng làm thí nghiệm giúp giảm chi phí, an toàn mà người học vẫn tiếp nhận bài học một cách hiệu quả. Đặc biệt, người học có thể mắc lỗi khi thực hiện thí nghiệm nhưng không phải gánh chịu hậu quả nghiêm trọng như khi làm thí nghiệm thực tế. Ví dụ: Thí nghiệm về hiện tượng chập mạch điện, nếu làm thí nghiệm trên hệ thống thật có thể gây cháy nổ, hoả hoạn rất nghiêm trọng, thí nghiệm ảo sẽ giúp tránh được điều đó.

Có những phần mềm mô phỏng dưới dạng trò chơi, giúp người chơi học được những kiến thức về Lịch sử, Địa lý. Chẳng hạn, Sphinx là một trò chơi mô phỏng trực tuyến giúp người chơi tìm hiểu văn hoá và lịch sử Ai Cập cổ đại. Một ví dụ khác, phần mềm Microsoft Flight Simulator cho người chơi khám phá một bản đồ số hoá của thế giới với cảnh quan và địa hình được mô tả tinh xảo.

b) Phần mềm mô phỏng trong lĩnh vực y tế

Nhiều phần mềm mô phỏng được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực y tế. Có loại mô phỏng giúp bác sĩ luyện tập các kỹ năng trong môi trường ảo an toàn và được kiểm soát. Có loại được sử dụng để giả lập các kịch bản điều trị và hướng dẫn bệnh nhân sử dụng thuốc, thiết bị y tế hoặc thực hiện các công việc tự chăm sóc. Phần mềm mô phỏng không chỉ được sử dụng để đào tạo nhân viên y tế hay hướng dẫn bệnh nhân mà còn được dùng để hỗ trợ nghiên cứu và phát triển sản phẩm y tế. Ví dụ: Phần mềm SimSurgery mô phỏng chính xác các cơ quan nội tạng người, được dùng để huấn luyện phẫu thuật nội soi; phần mềm ANSYS Medical Simulation mô hình hoá quá trình sinh học, mô tả tương tác giữa cơ thể người với thiết bị y tế, được dùng để nghiên cứu và phát triển các sản phẩm y tế;...

c) Phần mềm mô phỏng trong lĩnh vực quân sự

Phần mềm mô phỏng là một công cụ hữu ích phục vụ đào tạo trong lĩnh vực quân sự. Các phần mềm mô phỏng tạo ra môi trường ảo huấn luyện binh sĩ trong nhiều tình huống khác nhau như huấn luyện sử dụng vũ khí, huấn luyện lái máy bay, lái ô tô (Hình 3),... Có những phần mềm giúp mô phỏng vũ khí và kỹ thuật



Hình 3. Cabin mô phỏng dùng trong huấn luyện lái ô tô (Nguồn: <https://luatvietnam.vn>)

quân sự, chúng được dùng để kiểm tra hiệu quả và tính năng của các loại vũ khí, hệ thống ra-đa, hệ thống liên lạc hay các công nghệ quân sự khác. Để phân tích, đánh giá các tình huống, các chiến lược quân sự khác nhau, phần mềm mô phỏng cũng có thể được sử dụng để tìm phương án tối ưu.

d) Phần mềm mô phỏng trong lĩnh vực sản xuất

Trong sản xuất, các phần mềm mô phỏng đem lại nhiều lợi ích quan trọng như: tối ưu hoá quy trình sản xuất, giúp thiết kế sản phẩm, đào tạo nhân viên,... Việc thử nghiệm bằng mô phỏng cho ta kết quả nhanh hơn so với thử nghiệm trên hệ thống thực, đây là một trong những lợi ích lớn mà mô phỏng đem lại. Chẳng hạn, phần mềm SolidWorks mô phỏng kĩ thuật cơ học, được sử dụng rộng rãi để đánh giá các thiết kế sản phẩm, cải thiện chất lượng và tính năng sản phẩm trước khi sản xuất hàng loạt. Để đào tạo người sản xuất, nhiều phần mềm mô phỏng đã được sử dụng để giúp họ làm quen với các thiết bị và quy trình làm việc. Ví dụ: Có thể sử dụng phần mềm mô phỏng Simufact Welding để đào tạo nhân viên về quy trình hàn kim loại.

e) Phần mềm mô phỏng trong lĩnh vực giải trí



2

Theo em, các phần mềm trò chơi có sử dụng kĩ thuật mô phỏng hay không?
Giải thích ý kiến của em.

Mô phỏng trong giải trí xuất hiện ở nhiều ngành công nghiệp lớn và phổ biến như: phim ảnh, truyền hình, trò chơi điện tử và một số trò chơi trong công viên giải trí.

Trò chơi mô phỏng đầu tiên được tạo ra vào năm 1947, chỉ đơn giản là mô phỏng một tên lửa bắn vào mục tiêu. Đường cong và tốc độ của tên lửa có thể được điều chỉnh bằng một số nút bấm. Ngày nay, hàng triệu người trên khắp thế giới chơi các trò chơi mô phỏng trên máy tính như World of Warcraft.

Năm 1993, bộ phim Công viên kỉ Jura là bộ phim nổi tiếng đầu tiên sử dụng đồ hoạ do máy tính tạo ra và tích hợp những con khủng long mô phỏng gần như hài hoà vào các cảnh hành động trực tiếp. Sự kiện này đã làm thay đổi ngành công nghiệp điện ảnh. Kĩ thuật mô phỏng đã dẫn đến sự ra đời của



Hình 4. Mô phỏng để tạo nhân vật trong phim Avatar
(Nguồn: <http://theeducatorplh.com>)

kỹ xảo điện ảnh vào đầu những năm 2000, kết quả là sự ra đời những bộ phim bom tấn với các cảnh phim mà những máy quay vật lý không thể đạt được như vậy. Ví dụ kinh điển là những hình ảnh trong các bộ phim như: Ma trận, Chúa tể của những chiếc nhẫn, Avatar (Hình 4),... được tạo ra từ kỹ xảo điện ảnh nhờ mô phỏng bằng máy tính.

3 Thực hành sử dụng phần mềm mô phỏng 3D Hệ Mặt Trời (Solar System 3D Simulator)

Yêu cầu:

Phần mềm mô phỏng Solar System 3D Simulator giúp người dùng quan sát các hành tinh trong Hệ Mặt Trời và khám phá thêm thông tin về Hệ Mặt Trời (Hình 5).

Em hãy tìm hiểu phần mềm Solar System 3D Simulator để trả lời cho các câu hỏi và yêu cầu sau:

(1) Hệ Mặt Trời gồm bao nhiêu hành tinh và đó là những hành tinh nào (tên tiếng Anh và tên tiếng Việt)?

(2) Hãy chọn ba hành tinh và cho biết một số thông tin về mỗi hành tinh đó (đường kính, quỹ đạo, thời gian quay một vòng quỹ đạo, vận tốc trung bình, thời gian một ngày của hành tinh, khối lượng, nhiệt độ).

(3) Hành tinh nào gần Mặt Trời nhất? Hành tinh nào xa Mặt Trời nhất?

(4) Quỹ đạo của hành tinh nào dài nhất?

(5) Hành tinh nào có nhiều vệ tinh quay xung quanh nhất?

(6) Hãy dùng phần mềm để giải thích hiện tượng nguyệt thực.

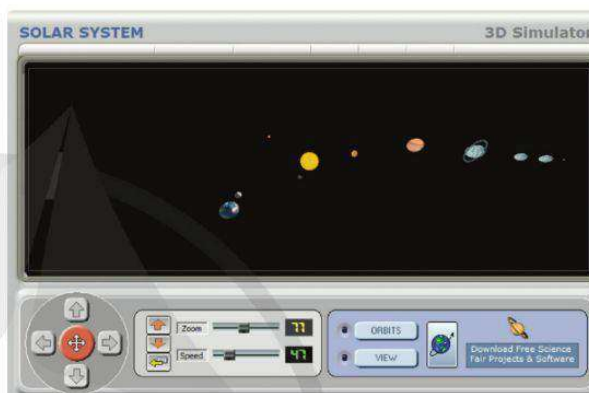
(7) Hãy dùng phần mềm để giải thích hiện tượng nhật thực.

(8) Làm thế nào để xác định một vùng trên Trái Đất đang là ban ngày hay ban đêm?

(9) Theo em, phần mềm mô phỏng này đem lại lợi ích gì và có thể dùng trong những lĩnh vực nào?

Hướng dẫn thực hiện:

Bước 1. Kích hoạt biểu tượng phần mềm Solar System 3D Simulator (Hình 6). Nếu chưa có phần mềm này trên máy tính thì cần tải từ trên Internet xuống và cài đặt (đây là phần mềm miễn phí).

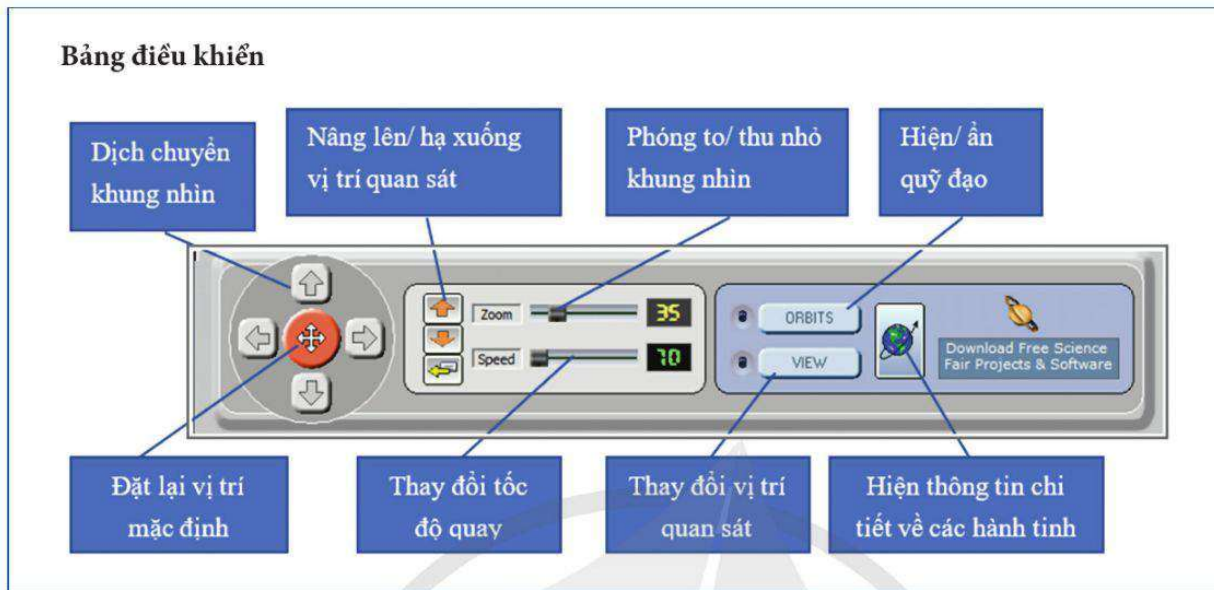


Hình 5. Một hình ảnh có thể quan sát được trên màn hình của phần mềm Solar System 3D Simulator



Hình 6. Biểu tượng của phần mềm Solar System 3D Simulator

Bước 2. Khám phá bảng điều khiển (Hình 7).



Hình 7. Bảng điều khiển hoạt động mô phỏng của phần mềm Solar System 3D Simulator



Em hãy chọn thực hiện một mô phỏng thuộc chủ đề hoá học trong trang web <https://phet.colorado.edu/vi/> và cho biết mục đích của mô phỏng đó.



Câu 1. Giải thích sơ lược vì sao mô phỏng được sử dụng trong nhiều lĩnh vực.

Câu 2. Em hãy lấy ví dụ kèm theo lập luận để minh hoạ cho các phát biểu sau:

- Trong lĩnh vực sản xuất, sử dụng phần mềm mô phỏng có thể tiết kiệm được chi phí và thời gian.
- Trong lĩnh vực y tế và quân sự, sử dụng phần mềm mô phỏng có thể tránh được những rủi ro.

Tóm tắt bài học

- ✓ Mô phỏng bằng máy tính là dùng công cụ phần cứng và phần mềm để tái tạo, biểu diễn hoặc bắt chước một hiện tượng, một quá trình hay một hệ thống.
- ✓ Mô phỏng được sử dụng trong nhiều lĩnh vực như: giáo dục và đào tạo, y tế, sản xuất, quân sự, giải trí.
- ✓ Một số lợi ích chính mà việc sử dụng phần mềm mô phỏng có thể đem lại là: hiệu quả về chi phí, hiệu quả về thời gian thử nghiệm một hệ thống, giảm thiểu rủi ro, quan sát được hệ thống trong các điều kiện khác nhau.