

DEVELOPING AN APP TO SIMULATE THE PROCESS OF X-RAY GENERATION AND X-RAY IMAGING ON MOBILE PHONES FOR TEACHING THE SPECIALIZED PHYSICS 12 COURSE

Dinh Van Noi¹, Tuong Duy Hai^{2*}, Dinh Thi Thai Quynh³

¹Luong Van Tuy Gifted High School, Ninh Binh

²Hanoi National University of Education

³Vietnam Education Publishing House

ARTICLE INFO		ABSTRACT
Received:	17/11/2023	Simulation is an experiential teaching method utilized by educators to replicate or imitate real-life events, phenomena, or issues in order to achieve desired educational outcomes. Currently, the laboratory equipment available in schools does not fully support teachers in delivering highly abstract learning content, particularly when teaching specialized topics in the 2018 curriculum. Consequently, the results in significant time being spent by teachers searching for images, videos, and other materials, as well as giving lectures in the classroom. This article presents a simulation software designed to assist teachers in teaching the content of X-rays in the specialized topic 12.2 in a more visually engaging manner. The software focuses on two main aspects: simulating the X-ray machine and simulating the X-ray imaging process with basic human body parts. Through the utilization of this simulation application, it is hoped that teachers can seamlessly integrate it into their teaching methods, thereby enabling students to gain a deeper understanding of X-ray-related content.
Revised:	25/01/2024	
Published:	25/01/2024	
KEYWORDS		
X-rays		
Simulation		
Simulating X-ray machines		
X-ray imaging		
The application of physics in medical diagnostics		

XÂY DỰNG APP MÔ PHỎNG QUÁ TRÌNH TẠO TIA X VÀ CHỤP X – QUANG TRÊN ĐIỆN THOẠI TRONG DẠY HỌC CHUYÊN ĐỀ VẬT LÝ 12

Dinh Văn Nội¹, Tưởng Duy Hải^{2*}, Đinh Thị Thái Quỳnh³

¹Trường THPT Chuyên Lương Văn Tuy, Ninh Bình

²Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

³Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam

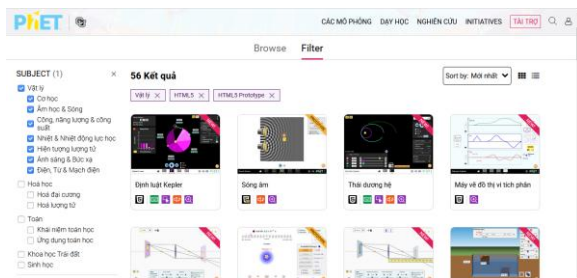
THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 17/11/2023	Mô phỏng là một phương pháp giảng dạy trải nghiệm mà người dạy dùng để bắt chước hoặc sao chép các sự kiện, hiện tượng, vấn đề thực tế để đạt được kết quả giảng dạy mong muốn. Hiện tại các thiết bị thí nghiệm trong nhà trường chưa hỗ trợ được hết cho giáo viên giảng dạy các nội dung chuyên đề trong chương trình 2018. Từ đó gây nên mất nhiều thời gian cho giáo viên trong quá trình soạn bài tìm kiếm hình ảnh, video, ... và giảng bài trên lớp. Bài báo này sẽ gửi đến bạn đọc một phần mềm mô phỏng nhằm hỗ trợ giáo viên giảng dạy về nội dung tia X trong chuyên đề 12.2 trực quan hơn với 2 nội dung chính là mô phỏng về máy phát tia X và mô phỏng quá trình chụp X-quang với các bộ phận cơ bản trên cơ thể người. Thông qua ứng dụng mô phỏng, hi vọng giáo viên có thể tích hợp trong giảng dạy và học sinh hiểu được sâu hơn các nội dung về tia X.
Ngày hoàn thiện: 25/01/2024	
Ngày đăng: 25/01/2024	
TỪ KHÓA	
Tia X	
Mô phỏng	
Mô phỏng máy phát tia X	
Chụp X-quang	
Ứng dụng vật lý trong chẩn đoán y học	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.9255>

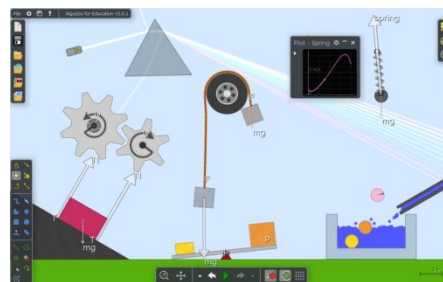
* Corresponding author. Email: haitd@hnue.edu.vn

1. Mở đầu

Sử dụng các App trên điện thoại trong dạy học vật lý ngày càng phổ biến hiện nay. App điện thoại có thể mô phỏng, kết nối thiết bị ngoại vi để thu thập thông tin, phân tích số liệu của các thí nghiệm vật lý. Hiện nay, cũng có một số phần mềm, App mô phỏng được giáo viên và học sinh tin tưởng sử dụng trong dạy học phổ biến như: PHET Interactive Simulations, Algodoo,... (Hình 1 và Hình 2).



Hình 1. Giao diện phần mềm PHET



Hình 2. Hình ảnh giao diện app Algodoo

Phương pháp mô phỏng trong dạy học là phương pháp tiếp cận nhận thức thông qua mô hình tĩnh hoặc động, giúp học sinh không chỉ tiếp thu kiến thức một cách sâu sắc mà còn có thể tự tìm ra cách tiếp cận vấn đề, con đường cách thức để đạt mục tiêu bài học. Vận dụng mô phỏng để dạy học giúp học sinh phát huy tính tích cực, tự lực của mình trong học tập. Đặc biệt, mô phỏng có thể diễn tả lại nhiều lần những quá trình động bên trong của các quá trình phức tạp mà bằng thí nghiệm thật không quan sát trực tiếp được. Điều này giúp người dạy trực quan hóa các hiện tượng, quá trình biến đổi của sự vật hiện tượng qua các mô phỏng qua app điện thoại hoặc phần mềm máy tính. Sự trực quan hóa và tính lặp lại nhiều lần giúp người học tiếp thu được nhanh hơn và giúp học sinh có thể tự học được nhiều lần để chiếm lĩnh các tính chất của đối tượng. Học tập dựa trên các app mô phỏng giúp người học cá nhân hóa việc học, được trải nghiệm gián tiếp đối tượng qua hình ảnh, âm thanh, ảnh động và quan sát được rõ hiện tượng xảy ra. Giáo viên cũng tiết kiệm thời gian thực nghiệm để dành nhiều thời gian cho học sinh thảo luận, khám phá đối tượng qua mô phỏng. Trong chương trình giáo dục phổ thông 2018 và thông tư ban hành danh mục thiết bị dạy học tối thiểu của Bộ GD&ĐT, quy định sử dụng phần mềm mô phỏng là một phần của thiết bị dạy học và cách thức phát triển năng lực học sinh thông qua quan sát mô phỏng để thảo luận, rút ra tính chất của đối tượng.

Trong chương trình 2018, chuyên đề “Một số ứng dụng vật lý trong chẩn đoán y học” thuộc chuyên đề 12.2 với thời lượng 10 tiết trong môn Vật Lý, nhằm giúp học sinh nắm được bản chất, cách tạo ra tia X, quá trình chẩn đoán bằng tia X [1], [2]. Đặc điểm của tia X có bước sóng nhỏ từ khoảng $10^{-12} m$ đến $10^{-9} m$, nằm ngoài vùng ánh sáng khả kiến [3], các thiết bị thí nghiệm trong nhà trường chưa đáp ứng được nội dung học [4], dẫn đến trong quá trình học tập giáo viên khó khăn trong quá trình truyền đạt và học sinh khó tưởng tượng, tiếp cận được kiến thức. Việc sử dụng mô phỏng có thể phát triển nhiều kỹ năng cho học sinh như quan sát, đo lường, dự đoán, kiểm soát các biến số, xây dựng giả thuyết và trả lời kết quả [5], [6]. Một số nhà nghiên cứu đã nghiên cứu hiệu quả của quá trình dạy học tích hợp mô phỏng so với phương pháp truyền thống [7], [8], [9], và một số đã sử dụng mô phỏng để nâng cao hiệu quả của các phương pháp truyền thống [10], cũng như nâng cao hiệu quả sự hiểu biết của học sinh về các hiện tượng khó thay vì phương pháp truyền thống mang lại [11].

Trong dạy học cũng như nghiên cứu đã vận dụng nhiều hình thức mô phỏng vào nhà trường như phòng thí nghiệm ảo, mô phỏng thực tế ảo,... Đặc biệt là xây dựng và sử dụng các App điện thoại trong dạy học vật lý đã được nhiều tác giả trên thế giới nghiên cứu như tác giả M. Oprea nghiên cứu về sử dụng điện thoại trong đổi mới dạy học vật lý [6]; tác giả L. Infianto Boimau nghiên cứu về xây dựng và sử dụng App điện thoại thực hiện các mô phỏng, các bài thí nghiệm

vật lý về âm học như đo tốc độ âm, tần số và biên độ âm và tác giả M. Coramik (2023) nghiên cứu về xây dựng và sử dụng App điện thoại để tổ chức dạy học về con lắc đơn bằng cách mô phỏng, ghép nối với thiết bị lego, phân tích video, sử dụng App có sẵn như Tracker, Phyphox, Lego [10]; tác giả T.Giovanni Organtini nghiên cứu về xây dựng app điện thoại là phòng thí nghiệm ảo có thể kết hợp với thiết bị Arduino thực hiện các thí nghiệm vật lý [11]. Ở trong nước, Bộ GD&ĐT cũng đã ban hành công văn 5512/BGDĐT-GDTrH ngày 28/12/2020 hướng dẫn giáo viên có thể cho học sinh sử dụng điện thoại để hỗ trợ hoạt động học trong giờ học [4], cũng đã có một số nghiên cứu xây dựng các App điện thoại trong dạy học vật lý như xây dựng App điện thoại trong thực hiện các thí nghiệm vật lý, xây dựng App điện thoại thực hiện M-Learning trong dạy học vật lý, nhưng hiện tại các phần mềm và App mô phỏng chưa có về nội dung về tia X. Từ đó, nhóm nghiên cứu đặt ra vấn đề cần xây dựng mô phỏng động quá trình tạo tia X và chụp X-quang, để học sinh hiểu được bản chất giải thích nguyên lý hoạt động đơn giản của các máy chụp X-quang bằng các kiến thức đã được học.

Mục đích của phần mềm có tên là “Tia X” tập trung hỗ trợ cho giáo viên và học sinh với 3 chức năng chính:

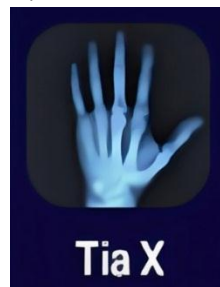
- Mô phỏng mô hình cấu tạo của máy phát tia X.
- Mô phỏng nguyên lý hoạt động máy phát tia X.
- Mô phỏng quá trình chụp X – quang với 1 số bộ phận cơ thể đơn giản.

Để sử dụng được ứng dụng và dạy học được trên lớp thì thầy (cô) giáo có thể dùng giả lập trên máy tính [12], sau đó chiếu trực tiếp lên lớp học qua máy chiếu hoặc tivi. Với học sinh, các em cần có 1 chiếc điện thoại chạy điều hành Android để có thể cài đặt được ứng dụng.

Đầu tiên, để thao tác được trên ứng dụng, chúng ta cần truy cập theo mã QR code tại hình 3 để tải về, sau khi tải về ứng dụng sẽ có giao diện ở ngoài như hình 4.



Hình 3. Mã QR code đường dẫn đến app “Tia X” và video hướng dẫn cài đặt app



Hình 4. Giao diện bên ngoài app

2. Phương pháp nghiên cứu

Quá trình xây dựng và sử dụng ứng dụng mô phỏng trong việc dạy học chuyên đề “Một số ứng dụng vật lý Chẩn đoán y học” nhằm phát triển năng lực vật lý đã lựa chọn và vận dụng các phương pháp bao gồm:

Nghiên cứu lý luận

Nghiên cứu cơ sở lý luận sử dụng mô phỏng trong dạy học, nghiên cứu các nội dung, yêu cầu cần đạt trong chương trình 2018 các nội dung về tia X để xây dựng mô phỏng và từ đó vận dụng các kết quả mô phỏng, cơ sở lý luận và phương pháp dạy học hiện đại vào xây dựng tiến trình dạy học chuyên đề “Một số ứng dụng vật lý chẩn đoán y học” để phát triển năng lực vật lý cho học sinh.

Điều tra, phỏng vấn, quan sát

- Khảo sát thông Google form và phỏng vấn 30 giáo viên Vật Lý THPT đã dạy chuyên đề lớp 10 và lớp 11 trong chương trình 2018 với các nội dung:

- + Tìm những khó khăn, hạn chế trong dạy học các chuyên đề tại trường phổ thông.
- + Tìm ra mong muốn của thầy cô cần được hỗ trợ trong quá trình dạy học chuyên đề. Đặc biệt khảo sát mong muốn của thầy cô khi được hỗ trợ mô phỏng trong dạy học chuyên đề.

- Quan sát hoạt động dạy và học của giáo viên và học sinh.
- Ghi hình và phân tích băng hình.
- Lập bảng tiêu chí để đánh giá định tính thông qua dự giờ giáo viên.
- Kết quả điều tra như Hình 5.



Hình 5. Mã QR kết quả khảo sát và phỏng vấn giáo viên dạy học chuyên đề

Thực nghiệm sư phạm

Tiến hành thực nghiệm sư phạm tiến trình dạy học đã xây dựng và thu thập dữ liệu, đánh giá kết quả.

Xử lý thống kê trong giáo dục

Sử dụng phần mềm trong việc thống kê, phân tích các kết quả thực nghiệm sư phạm và kiểm định giả thuyết thống kê.

3. Nội dung

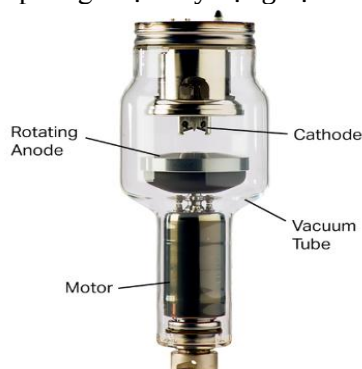
3.1. Các chức năng của app mô phỏng hỗ trợ trong dạy học chuyên đề

Trong phần mềm có tổng cộng 3 màn tương tác với 3 chức năng chính như hình 6:

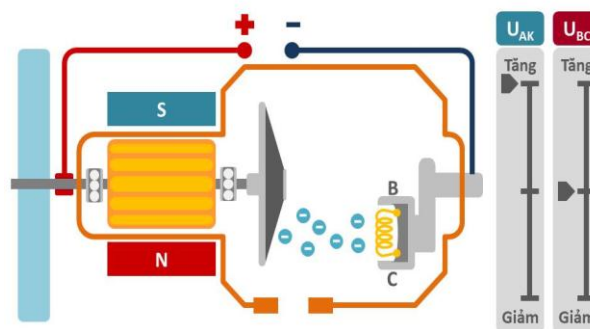


Hình 6. Giao diện mở đầu phần mềm

❖ **Chức năng 1:** Mô phỏng mô hình cấu tạo ống phóng tia X trong máy chụp X-quang. Mô phỏng được xây dựng dựa trên ống phóng thực tế như hình 7:



Hình 7. Ống phóng tia X thực tế

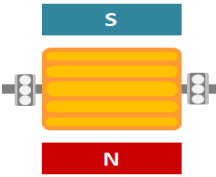


Hình 8. Ống phóng tia X về mô phỏng

Với chức năng 1, người dùng chọn vào màn tương tác “Mô phỏng quá trình tạo tia X”. Sau khi chọn, phần mềm sẽ hiện ra giao diện như hình 8.

Trong màn tương tác này, thầy (cô) giới thiệu cho học sinh tìm hiểu về cấu tạo cơ bản của ống phóng tia X, bao gồm các bộ phận chính như bảng 1.

Bảng 1. Hình ảnh minh họa các bộ phận chính của máy phát tia X

Bộ phận chính	Anot	Catot	Lò xo dây tóc
Hình ảnh minh họa			
Bộ phận chính	Mô-tơ gắn với anot	Bình hạ nhiệt	Khung bảo vệ
Hình ảnh minh họa			

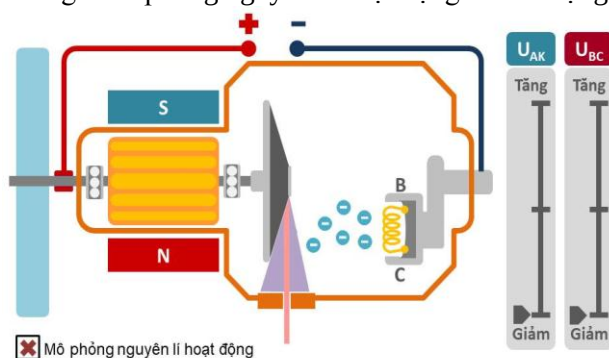
Vai trò của các bộ phận trong máy:

- Lò xo dây tóc: Được đốt nóng bằng nguồn điện để tạo electron.
- Anot và catot: Tạo ra một điện trường mạnh dùng để tăng tốc electron và tạo thành dòng. Khi electron có vận tốc đủ lớn và đập vào anot sẽ phát ra tia X.
- Mô-tơ, bình hạ nhiệt: Khi electron bay vào anot với tốc độ cao để tạo ra tia X thì cũng làm cho anot nóng lên với nhiệt độ cao tại điểm va chạm. Thực tế tốc độ quay từ 3.000 đến 10.000 vòng/phút [13]. Với tốc độ quay như vậy, mô-tơ sẽ giúp anot tăng công suất phát tia X và kết hợp với bình hạ nhiệt để làm giảm sự nung nóng trên anot.
- Khung bảo vệ: Thường được làm bằng chì nhằm hấp thụ bức xạ không cần thiết đến các vùng không liên quan giúp bảo vệ người thực hiện và điều khiển máy phát tia X.

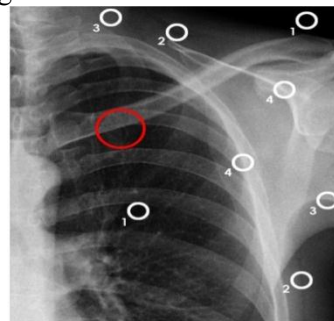
Như vậy, sau khi giáo viên hướng dẫn học sinh xác định được vai trò của các bộ phận qua phần mềm mô phỏng, học sinh sẽ hiểu được cấu tạo của máy phát tia X. Từ đó hiểu được cách tạo tia X, cách điều khiển tia X bao gồm cường độ, bước sóng,... trong máy phát.

❖ **Chức năng 2:** Mô phỏng nguyên lý hoạt động máy phát tia X

Với chức năng 2, người dùng vẫn chọn vào màn tương tác “Mô phỏng quá trình tạo tia X”. Sau khi chọn, phần mềm sẽ hiện ra giao diện như trong chức năng 1, người dùng sẽ click vào ô vuông “Mô phỏng nguyên lý hoạt động” để sử dụng chức năng số 2.



Hình 9. Màn hình mô phỏng chức năng 2



Chú thích: 1. Khí/Phổi; 2. Chất béo (lớp giữa các mô mềm); 3. Mô mềm; 4. Xương
Hình 10. Bốn mật độ mô tự nhiên nhìn thấy trên X quang ngực

Quá trình tia X được tạo ra được thể hiện như trong hình 9, khi cuộn dây lò xo được cấp điện sẽ được nung nóng và tạo ra electron. Dưới tác dụng mạnh của U_{AK} , electron được tăng tốc từ catot và đập vào anot với vận tốc lớn. Electron bị nguyên tử hấp thụ làm ion hóa nguyên tử, sau đó chuyển mức năng lượng để phát ra tia X.

Bên cạnh đó, trong phần mềm mô phỏng có thể điều khiển được tia X như sau:

- Điều khiển cường độ phát tia X (với khẩu độ hay đầu ra của máy phát tia X là cố định): Bằng việc tăng hiệu điện thế giữa 2 đầu lò xo dây tóc thì số lượng electron cũng sẽ tăng lên, đồng nghĩa với việc số lượng electron đập vào anot sẽ tăng và làm cho số lượng tia X được tạo ra tăng lên theo và ngược lại. Trên thực tế thì hiệu điện thế này chỉ dao động cực đại trong khoảng 10V [3].

- Điều chỉnh bước sóng tia X: Khi tăng hiệu điện thế U_{AK} sẽ làm tăng tốc electron. Tốc độ electron tăng lên sẽ đâm xuyên mạnh hơn vào anot và tạo ra tia X cứng hơn, mang năng lượng cao hơn và ngược lại. Trên thực tế hiệu điện thế U_{AK} này trong máy phát tia X sẽ khoảng từ 20 đến 150 kV và dựa vào đây để tạo ra tia X cứng (bước sóng nhỏ) và tia X mềm (bước sóng lớn) [14].

Trước khi đi vào tìm hiểu chức năng 3 “Mô phỏng quá trình chụp X – quang với một số bộ phận cơ thể đơn giản”. Chúng ta sẽ cùng đi tìm hiểu sơ lược về sự suy giảm tia X trong quá trình chụp X-quang:

- Khi tia X đi qua cơ, thịt, xương,... sẽ bị suy giảm. Đặc biệt là đi qua xương thì sự suy giảm sẽ được tăng cao vì xương dễ hấp thụ tia X hơn các phần khác.

- Tia X khi chiếu đến tấm film X-quang sẽ làm đen tấm film, nhưng khi chiếu vào xương thì tia X bị hấp thụ nên cường độ tia X đi qua sẽ yếu đi và làm cho tấm film không đen được như bình thường.

Lưu ý có nhiều mức độ xám tùy thuộc vào độ dày của từng mô. Độ tương phản lớn nhất được tìm thấy ở những khu vực có sự khác biệt lớn nhất về mật độ của các phần liền kề (vòng tròn màu đỏ) [15].

Vậy nên trước khi chụp X-quang, bác sĩ cần điều chỉnh cường độ tia X phát ra và bước sóng phù hợp với từng bộ phận của bệnh nhân.

❖ **Chức năng 3:** Mô phỏng quá trình chụp X – quang với một số bộ phận cơ thể đơn giản.

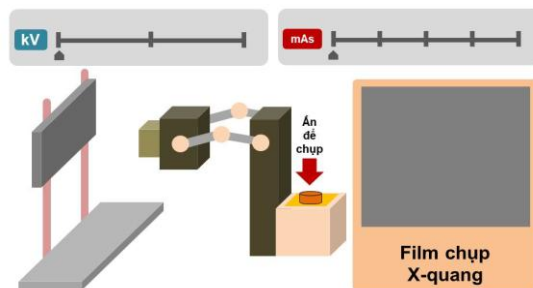
Với chức năng 3, các dữ liệu hình ảnh máy, hình ảnh chụp được lấy trực tiếp trong bệnh viện để xây dựng mô phỏng như trong các hình 11, 13 và 15 để xây dựng giao diện mô phỏng như hình 12, 14 và 16.



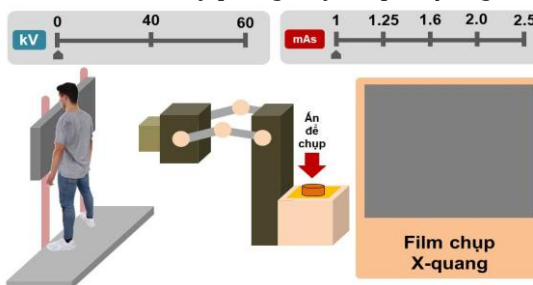
Hình 11. Máy chụp X-quang



Hình 13. Quá trình chụp X-quang Phổi



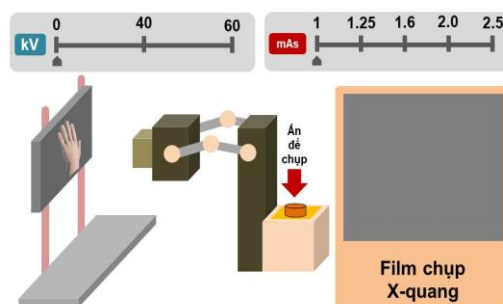
Hình 12. Máy phỏng máy chụp X-quang



Hình 14. Mô phỏng quá trình chụp X-quang Phổi



Hình 15. Quá trình chụp X-quang Tay



Hình 16. Mô phỏng quá trình chụp X-quang Tay

Dữ liệu quá trình chụp X-quang Phổi:

Hình ảnh chụp X-quang Phổi thu được khi thay đổi các thông số chụp được thể hiện như trong bảng 2.

Bảng 2. Hình ảnh chụp X-quang Phổi thu được khi thay đổi các thông số chụp

Thông số chụp	Hình ảnh thu được	Thông số chụp	Hình ảnh thu được
40kV – 1mAs		60kV – 1mAs	
40kV – 1,25mAs		60kV – 1,25mAs	
40kV – 1,6 mAs		60kV – 1,6 mAs	
40kV – 2 mAs		60kV – 2 mAs	
40kV – 2,5 mAs		60kV – 2,5 mAs	

Dữ liệu quá trình chụp X-quang Tay:

Hình ảnh chụp X-quang Tay thu được khi thay đổi các thông số chụp được thể hiện như bảng 3.

Bảng 3. Hình ảnh chụp X-quang Tay thu được khi thay đổi các thông số chụp

Thông số chụp	Hình ảnh thu được	Thông số chụp	Hình ảnh thu được
40kV – 1mAs		60kV – 1mAs	
40kV – 1,25mAs		60kV – 1,25mAs	
40kV – 1,6 mAs		60kV – 1,6 mAs	
40kV – 2 mAs		60kV – 2 mAs	
40kV – 2,5 mAs		60kV – 2,5 mAs	

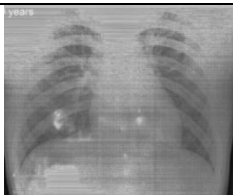
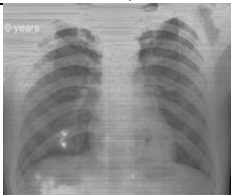
Ở trong 2 màn tương tác như hình 14 và 16, cách bước chụp đều giống nhau:

Bước 1: Điều chỉnh thông số kV (điều chỉnh bước sóng tia X) và mAs (điều chỉnh đồng thời cường độ và thời gian phóng tia X) của máy trước khi chụp.

Bước 2: Ấn chụp để hiện film chụp X-quang.

Ví dụ: Khi chụp phổi với 3 thông số được thể hiện như bảng 4.

Bảng 4. Bảng so sánh hình ảnh chụp từ 3 thông số khác nhau

Thông số chụp	40kV – 1mAs	40kV – 2,5 mAs	60kV – 1mAs
Hình ảnh thu được			
Hình	17a	17b	17c

Từ hình ảnh thu được với 3 thông số trên, chúng ta nhận thấy rằng: Hình số 17 còn mờ, chưa rõ nét. Khi tăng mAs lên thì cường độ tia X phát ra tăng theo, đã làm cho ảnh rõ nét hơn, độ tương phản vẫn chưa cao được thể hiện ở hình số 17b. Cuối cùng ở hình 17c, tăng kV lên, điều này dẫn đến bước sóng của tia X phát ra cứng hơn, làm cho khả năng đâm xuyên tốt hơn, cải thiện được chất lượng hình ảnh rõ ràng so với hình 17a và hình 17b.

3.2. Vận dụng chức năng của app mô phỏng để xây dựng tiến trình dạy học

Bảng 5 và hình 18 trình bày 1 tiến trình dạy học để hỗ trợ thầy (cô) trong quá trình giảng dạy với phần mềm mô phỏng:

Trong nội dung học về tia X tại chuyên đề 12.2 có các yêu cầu cần đạt sau:

(1) Nêu được cách tạo ra tia X, cách điều khiển tia X, sự suy giảm tia X.

(2) Thảo luận để đánh giá được vai trò của tia X trong đời sống và trong khoa học.

(3) Mô tả được sơ lược cách chụp ảnh bằng tia X.

(4) Từ tranh ảnh (tài liệu đa phương tiện) thảo luận để rút ra được một số cách cải thiện ảnh chụp bằng tia X: giảm liều chiếu, cải thiện độ sắc nét, cải thiện độ tương phản.



Hình 18. Mã QR code kết quả thực nghiệm Sư phạm và cơ sở lý luận về năng lực vật lý

Bảng 5. Tiến trình dạy học các nội dung tia X trong chuyên đề 12.2 có sử dụng ứng dụng mô phỏng đã xây dựng

Hoạt động	YCCĐ
Hoạt động 1: Đặt vấn đề	
Nhiệm vụ 1: Cho học sinh xem 1 trích đoạn phim về sự việc một em bé bị gãy tay và được đi chụp X-quang để chẩn đoán. Từ đó đưa ra vấn đề cần tìm hiểu về tia X, nguyên lý hoạt động máy chụp X-quang dưới dạng câu hỏi mở.	(2)
Hoạt động 2: Tìm hiểu về quá trình tạo tia X, điều khiển tia X	
Nhiệm vụ 2: Tìm kiếm thông tin cá nhân qua sách vở, Internet về máy phát tia X.	(1)
Nhiệm vụ 3: Học sinh đọc tài liệu nhóm về máy phát tia X được giáo viên phát và sử dụng app mô phỏng để vẽ sơ đồ khối mô tả cấu tạo cơ bản và nguyên lý vận hành của máy phát tia X.	(1)
Nhiệm vụ 4: Trình bày sơ đồ khối đã vẽ để thảo luận.	(1)
Hoạt động 3: Thảo luận ứng dụng tia X trong đời sống và trong khoa học	
Nhiệm vụ 5: Chia lớp thành 3 nhóm để về nhà nghiên cứu vai trò tia X trong 3 lĩnh vực:	
1. Y học và chẩn đoán bệnh.	
2. Trong công nghiệp (kiểm tra chất lượng thực phẩm).	(2)
3. Trong an ninh, kiểm tra hành lý sân bay.	
Mỗi nhóm cần tìm hiểu ứng dụng tia X trong mỗi lĩnh vực đã được giao, tìm hiểu về ưu nhược điểm của tia X trong lĩnh vực đó và chỉ ra minh chứng bằng hình ảnh.	
Hoạt động 4: Tìm hiểu sự suy giảm tia X	
Nhiệm vụ 6: Với các thông tin dưới dạng văn bản, hình ảnh,... mà học sinh thu thập được ở nhiệm vụ 5, đưa ra khái niệm về độ suy giảm tia X.	(1)
Hoạt động 5: Tìm kiếm thông tin các loại máy chụp X-quang và tìm hiểu các đặc điểm chung của máy chụp X-quang.	
Nhiệm vụ 7: Tìm kiếm thông tin qua Internet về các loại máy chụp X-quang (cấu tạo, cách điều khiển hoạt động). Từ đó đưa ra đặc điểm chung của các máy chụp X-quang.	(3)
Hoạt động 6: Tìm hiểu chức năng chụp X-quang trong app mô phỏng.	
Nhiệm vụ 8: Khái quát lại các đặc điểm chung của máy chụp X-quang và tìm hiểu quá trình bệnh nhân chụp X-quang với 1 số bộ phận cơ bản.	(3)
Nhiệm vụ 9: Tìm hiểu app mô phỏng quá trình chụp tia X.	(3)
Hoạt động 7: Chụp X-quang trong app mô phỏng	
Nhiệm vụ 10: Thực hành chụp X-quang trong app mô phỏng, điều khiển các thông số trên phần mềm, so sánh hình ảnh thu được từ các thông số đã chọn.	(4)
Nhiệm vụ 11: Đưa ra cách tổng quát để cho ảnh chụp rõ nét khi chụp X-quang (giới hạn các chức năng trong phần mềm).	(4)

4. Kết luận

Sau khi xây dựng app mô phỏng và đưa vào thực nghiệm sư phạm. Bước đầu đã đạt được các kết quả:

- Mô phỏng cấu tạo máy phát tia X, mô phỏng quá trình tạo tia X.
- Mô phỏng quá trình chụp X với tay và phổi trên cơ thể người.

Phần mềm “tia X” tập trung vào các nội dung về tia X thuộc chuyên đề 12.2. Thông qua việc sử dụng ứng dụng mô phỏng này, chúng tôi hy vọng rằng giáo viên và học sinh có thêm cơ hội học hỏi và nắm bắt kiến thức về tia X một cách trực quan và sinh động. Đây là một công cụ học liệu hữu ích để cung cấp kiến thức căn bản và thúc đẩy sự hiểu biết về công nghệ, các ứng dụng vật lý trong y học và chẩn đoán bệnh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] The Ministry of Education and Training, *General Education Program, General Program*, 2018.
- [2] The Ministry of Education and Training, *General Education Program, Physics*, 2018.
- [3] ChatGPT, “Look up information,” 2023. [Online]. Available: <https://chat.openai.com/>. [Accessed December 01, 2023].
- [4] Ministry of Education, “Issuance of the Minimum Equipment List for High School Education,” 2022. [Online]. Available: <https://vanban.chinhphu.vn/default.aspx?pageid=27160&docid=205061>. [Accessed December 01, 2023].
- [5] M. Droui and A. El Hajjami, “Computer Simulations in Science Education: Contributions and Limits,” *Epinet Rev. Electronic EPI*, 2014, pp. 1-17.
- [6] K. Mahdi, J.-I. Laafou, and R. Mohamed, “The impact of continuous distance training on physics teachers using computer simulation software,” *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, vol. 9, no. 1, pp. 27-41, 2018.
- [7] C.-H. Chen and B. Howard, “Effect of live simulation on middle school students’ attitudes and learning toward science,” *Journal of Educational Technology & Society*, vol. 13, no. 1, pp. 133-139, 2010.
- [8] C. Bayrak, “Effects of computer simulations programs on university students’ achievements in physics,” *Turkish Online Journal of Distance Education*, vol. 9, no. 4, pp. 53-62, 2008.
- [9] U. Sari and G. B. Güven, “The effect of interactive whiteboard supported inquiry-based learning on achievement and motivation in physics and views of prospective teachers toward the instruction,” *Necatibey Faculty of Education, Electronic Journal of Science Mathematics Education*, vol. 7, no. 2, pp. 15-20, 2013.
- [10] A. Jimoyiannis and V. Komis, “Computer simulations in physics teaching and learning: a case study on students’ understanding of trajectory motion,” *Computers & Education*, vol. 36, no. 2, pp. 183-204, 2001.
- [11] A. A. Yas, M. N. Ahmed, and T. A.-E. Tala, “Effects of using simulation in e-learning programs on misconceptions and motivations towards learning,” *International Journal of Science and Technology Education Research*, vol. 5, no. 3, pp. 40-51, 2014.
- [12] NoxPlayer, “Phone emulator,” 2023. [Online]. Available: <https://vn.bignox.com/>. [Accessed December 01, 2023].
- [13] R. Molteni, “X-Ray Imaging: Fundamentals of X-Ray,” In *Micro-computed Tomography (micro-CT) in Medicine and Engineering*, pp. 7-25. Springer, Cham, 2020.
- [14] Docshare.tip, “The physics of Radiation Therapy Retrieved,” July 20, 2020. [Online]. Available: http://docshare.tips/the-physics-of-radiationtherapy_59099b00ee3435bf34993789.html. [Accessed December 01, 2023].
- [15] Radiology masterclass, “Basics of X-ray Physics,” 2016. [Online]. Available: https://www.radiologymasterclass.co.uk/tutorials/physics/x-ray_physics_densities. [Accessed December 01, 2023].
- [16] C. Creator, “Design software,” 2023. [Online]. Available: <https://www.cocos.com/en/creator>. [Accessed December 01, 2023].