Chuyên đề 2: Một số ứng dụng vật lí trong chẩn đoán y học
Tiết 13,14,15,16: BÀI 6: CHỤP X-QUANG. CHỤP CẮT LỚP

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức

- Nêu được nguyên lí chụp X-quang trong y học và giải thích được sự khác biệt về màu sắc (đậm, nhạt) trên phim.
- Nêu được ưu, nhược điểm của chụp X-quang và các biện pháp rút ngắn thời gian chụp để đảm bảo an toàn.
- Nêu được điều kiện thu được hình ảnh sắc nét và các yếu tố cải thiện độ tương phản (sử dụng chất cản quang).
- Nêu được ưu điểm của chụp cắt lớp (CT) so với chụp X-quang thông thường và thực hiện dự án thiết kế mô hình đơn giản.

2. Năng lực

a. Năng lực chung

- *Tự chủ và tự học:* Chủ động tìm hiểu tài liệu về công nghệ chẩn đoán hình ảnh hiện đại.
- *Giao tiếp và hợp tác:* Hoạt động nhóm để thảo luận về ưu, nhược điểm của các phương pháp.

b. Năng lực số (Tích hợp mã chỉ báo)

- *Khai thác thông tin số* **(Mã 1.1.NC1b):** Áp dụng kỹ thuật tìm kiếm để lấy dữ liệu, video mô phỏng về nguyên lí quét của máy CT.
- *Quản lí dữ liệu số* **(Mã 1.3.NC1a):** Thao tác, tổ chức dữ liệu hình ảnh X-quang và CT để so sánh độ phân giải mô mềm.
- *Tương tác số* **(Mã 2.1.NC1a):** Sử dụng các nền tảng tương tác để tham gia trò chơi ôn tập và thảo luận nhóm.
- *Sáng tạo nội dung số* **(Mã 3.1.NC1a):** Thiết kế bản kế hoạch dự án hoặc mô hình 3D về máy chụp cắt lớp.
- *An toàn và đạo đức số* **(Mã 4.2.NC1a):** Ý thức bảo vệ dữ liệu cá nhân (hồ sơ bệnh án số) và trích dẫn nguồn học liệu.

c. Năng lực AI (NLAI)

- *Kĩ thuật đặt Prompt* **(Mã NLc - Lớp 12):** Biết cách đặt câu lệnh phù hợp để yêu cầu AI giải thích cơ chế làm phẳng ảnh của tụ điện hoặc tóm tắt ưu điểm của máy CT.
- *Đạo đức AI* **(Mã NLb):** Đánh giá độ tin cậy của các kết quả phân tích ảnh y tế do AI cung cấp bằng cách đối chiếu với kiến thức vật lí.
- *Tư duy lấy con người làm trung tâm* **(Mã NLa):** Phân tích vai trò của bác sĩ (con người) trong việc ra quyết định chẩn đoán cuối cùng dựa trên các gợi ý từ hệ thống AI.

d. Năng lực đặc thù môn học

- Nhận thức vật lí:

+ Nêu được *nguyên lí chụp X-quang* dựa trên khả năng truyền thẳng, đâm xuyên và bị hấp thụ một phần của tia X; trình bày được cấu tạo và vai trò của các bộ phận trong máy chụp X-quang như bộ phận phát, bộ phận thu nhận (phim, cảm biến).

+ Nêu được các *ưu điểm, nhược điểm* của phương pháp chụp X-quang (không xâm lấn, chi phí thấp nhưng không có ảnh 3D) và so sánh được với *phương pháp chụp cắt lớp CT* (độ phân giải mô mềm cao, hình ảnh 2D, 3D chi tiết).

+ Trình bày được các biện pháp *rút ngắn thời gian chụp* và giảm liều chiếu xạ thông qua việc sử dụng tấm vật liệu chứa phosphorus hoặc bộ phận tăng cường X-quang.

- Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lí:

+ Giải thích được nguyên nhân hình ảnh trên phim X-quang có *độ đậm nhạt (màu sắc) khác nhau*: các mô dày, đặc như xương chặn nhiều tia X nên hiển thị màu trắng; các mô mềm như cơ, mỡ chặn ít tia X hiển thị màu xám; và cơ quan chứa khí như phổi hiển thị màu đen.

+ Phân tích được các điều kiện để *cải thiện chất lượng hình ảnh:* sử dụng chùm tia X song song, hẹp và tấm chống tán xạ chì để tăng độ sắc nét; sử dụng chất cản quang (iodine hoặc barium) để tăng độ tương phản cho các mô ít hấp thụ tia X.

+ Lí giải được các yêu cầu kỹ thuật trong y tế như tại sao bệnh nhân cần *nín thở khi chụp cắt lớp* (để tránh làm mờ ảnh do chuyển động lồng ngực) và tại sao *chụp não* thì phương pháp CT lại thích hợp hơn X-quang thông thường.

- Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học:

+ Đánh giá và lựa chọn được phương pháp chẩn đoán hình ảnh phù hợp cho các tình huống thực tế (ví dụ: khảo sát xương khớp dùng X-quang, khảo sát cấp cứu hoặc mô mềm phức tạp dùng CT) nhằm tối ưu hiệu quả và đảm bảo an toàn bức xạ.

+ Thực hiện được dự án *thiết kế mô hình chụp cắt lớp đơn giản*, từ việc xác định ý tưởng, lựa chọn mô hình đến xây dựng báo cáo và trình bày sản phẩm, qua đó thể hiện sự hiểu biết về nguyên lí quét chùm tia hình quạt của máy CT.

3. Phẩm chất

- *Chăm chỉ:* Tích cực tìm tòi về các công nghệ y tế mới.
- *Trung thực:* Khách quan trong việc báo cáo kết quả thảo luận nhóm.

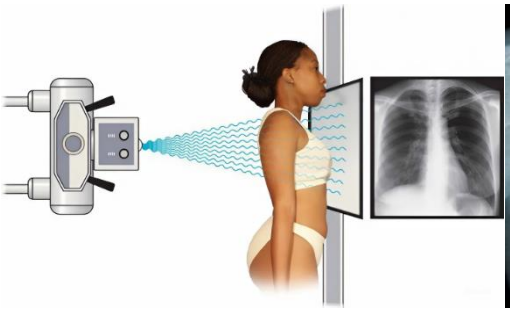
II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

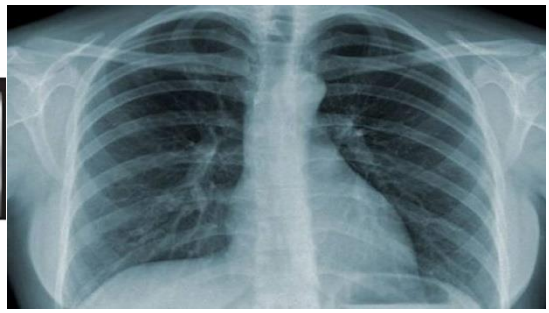
1. Giáo viên

- Bài giảng điện tử
- Video mô phỏng quét CT
- Các mẫu phim X-quang số
- Phiếu học tập số 1, 2, 3.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1

Câu hỏi 1: Nêu nguyên lí chụp X - quang trong y học





Câu hỏi 2: Giải thích tại sao trên phim chụp X - quang lại có màu đậm, nhạt khác nhau.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2

Sắp xếp các đặc điểm dưới đây vào hai nhóm ưu điểm hoặc nhược điểm của chụp X-quang.

- Không xâm lấn, không đau.
- Hình ảnh X - quang không chi tiết, rõ nét bằng CT và MRI.
- Không cung cấp hình ảnh 3D.

- Kỹ thuật đơn giản, dễ sử dụng.
- Sử dụng liều bức xạ thấp hơn chụp cắt lớp vi tính (CT Scan).
- Chi phí thấp hơn so với các phương pháp khác như CT hay MRI.

ƯU ĐIỂM	NHƯỢC ĐIỂM

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3

Câu hỏi 1: Giải thích lí do tại sao bệnh nhân có thể được yêu cầu nín thở trong khi chụp cắt lớp.



Câu hỏi 2: Giải thích lí do tại sao khi chụp não thì chụp cắt lớp lại thích hợp hơn X-quang.

2. Học sinh

- Ôn tập bài Tia X
- Thiết bị số (smartphone/laptop) có kết nối internet.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

Hoạt động 1: Khởi động

a. Mục tiêu:

- Ôn tập các kiến thức cốt lõi về tia X (bản chất, nguyên tắc tạo ra, sự suy giảm) từ bài học trước; kích thích sự tò mò và đặt vấn đề về sự khác biệt giữa chụp X-quang thông thường và chụp cắt lớp (CT).

- Về năng lực số:

+ Tương tác thông qua công nghệ số **(Mã 2.1.NC1a):** Học sinh sử dụng các thiết bị số để tham gia trò chơi tương tác trực tuyến, tăng cường khả năng phản xạ và thao tác trong môi trường số.

+ Khai thác dữ liệu và thông tin số **(Mã 1.1.NC1a):** Xác định được nhu cầu thông tin thông qua việc nhận diện các từ khóa chuyên môn (bước sóng, hệ số suy giảm, hiệu điện thế) để trả lời các câu hỏi trắc nghiệm.

+ Giải quyết các vấn đề kỹ thuật **(Mã 5.1.NC1b):** Tự xác định và áp dụng được các giải pháp cho các sự cố kỹ thuật đơn giản phát sinh khi tham gia tương tác trực tuyến.

- Năng lực AI (NLAI):

+ Kĩ thuật đặt Prompt **(Mã NLc - Lớp 12):** Biết cách đặt câu lệnh phù hợp để yêu cầu AI hỗ trợ giải thích nhanh các khái niệm ôn tập nếu gặp câu hỏi khó.

+ Tư duy lấy con người làm trung tâm **(Mã NLa - Lớp 12):** Nhận diện vai trò kiểm soát của con người khi thẩm định các gợi ý trả lời từ AI trong quá trình chơi trò chơi.

b. Nội dung:

- Học sinh tham gia trò chơi tương tác mang tên *"Cánh cụt về nhà"* được thiết kế trên PowerPoint hoặc các nền tảng số (như Quizizz, Kahoot).
- Nhiệm vụ: Lần lượt chọn 10 chú chim cánh cụt tương ứng với 10 câu hỏi ôn tập về tia X. Trả lời đúng sẽ giúp chim cánh cụt về nhà và nhận được điểm thưởng.
- Sử dụng AI như một trợ lý để giải mã các thuật ngữ liên quan đến công nghệ chẩn đoán hình ảnh được nhắc tới trong câu hỏi mở rộng.

c. Sản phẩm:

- Học sinh nhớ lại kiến thức bài cũ, bài 5: Tia X
- Học sinh nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu về chụp X-quang. Chụp cắt lớp

d. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	**Nội dung các bước**
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập	- GV ổn định lớp và giới thiệu luật chơi "Cánh cụt về nhà". - GV gửi đường link hoặc mã QR truy cập hệ thống câu hỏi tương tác cho HS. - *Tích hợp:* Yêu cầu HS sẵn sàng thiết bị số để tương tác trực tiếp trên nền tảng lớp học trực tuyến (**Mã 2.1.NC1a**). - ***NLAI* (NLc):** GV hướng dẫn HS cách sử dụng AI nếu gặp câu hỏi khó: *"Các em có thể đặt prompt: 'Giải thích ngắn gọn tại sao xương hấp thụ tia X mạnh hơn mô mềm' để hỗ trợ chọn đáp án"*. **Câu 1:** Tia X có bản chất là: **Câu 2:** Trong ống tia X, phần lớn động năng của các electron khi đến đối catôt **Câu 3:** Nguyên tắc phát ra tia X trong ống tia X là: **Câu 4:** Cường độ I của chùm tia X được xác định bằng biểu thức: **Câu 5:** Đơn vị của hệ số suy giảm tia X là **Câu 6:** Ai là người đầu tiên phát hiện ra tia X? **Câu 7:** Hiệu điện thế giữa hai điện cực cathode và anode có độ lớn khoảng? **Câu 8:** Nêu biểu thức sự suy giảm của tia X khi đi qua một vật liệu đồng nhất: **Câu 9:** Đơn vị của cường độ chùm tia X là: **Câu 10:** Kể tên một số ví dụ của tia X trong lĩnh vực y học.
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập	- *Học sinh* **(Mã 2.1.NC1a):** Cá nhân hoặc nhóm xung phong chọn chú chim cánh cụt và thao tác chọn đáp án đúng trên thiết bị số. - *Học sinh* **(Mã 5.1.NC1b):** Nếu gặp lỗi kết nối hoặc không đăng nhập được, HS tự chủ động tìm cách khắc phục (tải lại trang, kiểm tra wifi) để tiếp tục cuộc chơi. - ***NLAI* (NLb):** HS thực hiện kiểm chứng nhanh thông tin AI cung cấp với kiến thức đã học ở Bài 5. - GV đóng vai trò điều phối, hỗ trợ các nhóm tham gia nhiệt tình.
Bước 3:	- GV trình chiếu đáp án cho từng câu hỏi sau khi HS chọn: ***Câu 1:*** *Tia X có bản chất là:* ⇒ ***Đáp án:*** *sóng điện từ có tần số rất lớn*

Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận	***Câu 2:*** *Trong ống tia X, phần lớn động năng của các electron khi đến đối catôt* ⇒ ***Đáp án:*** *chuyển thành nội năng làm nóng đối catôt.* ***Câu 3:*** *Nguyên tắc phát ra tia X trong ống tia X là:* ⇒ ***Đáp án:*** *Cho chùm electron có vận tốc lớn đập vào tấm kim loại có nguyên tử lượng lớn.* ***Câu 4:*** *Cường độ I của chùm tia X được xác định bằng biểu thức:* ⇒ ***Đáp án:*** $\boldsymbol{I = \frac{P}{S}}$ ***Câu 5:*** *Đơn vị của hệ số suy giảm tia X là* ⇒ ***Đáp án:*** $\boldsymbol{m^{-1}}$ ***Câu 6:*** *Ai là người đầu tiên phát hiện ra tia X?* ⇒ ***Đáp án:*** *Wilhem Conrad Rontgen* ***Câu 7:*** *Hiệu điện thế giữa hai điện cực cathode và anode có độ lớn khoảng?* ⇒ ***Đáp án:*** *200 kV* ***Câu 8:*** *Nêu biểu thức sự suy giảm của tia X khi đi qua một vật liệu đồng nhất:* ⇒ ***Đáp án:*** $\boldsymbol{I = I_0.e^{-\mu d}}$ ***Câu 9:*** *Đơn vị của cường độ chùm tia X là:* ⇒ ***Đáp án:*** $\boldsymbol{W.m^{-2}}$ ***Câu 10:*** *Kể tên một số ví dụ của tia X trong lĩnh vực y học.* ⇒ ***Đáp án:*** *Chụp X-quang, chụp cắt lớp, xạ trị,…* - HS thảo luận nhanh về lí do chọn đáp án, nhận xét và bổ sung cho các câu trả lời của bạn. - ***NLAI*** **(NLa):** HS phản biện về tính chính xác của các thuật ngữ y khoa mà AI gợi ý so với SGK.
Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập	- GV tổng kết trò chơi, tuyên dương những HS tích cực và có kết quả cao. - GV đánh giá năng lực đặt lệnh (prompt) của HS khi sử dụng AI hỗ trợ khởi động. - *Dẫn dắt vào bài mới:* Chụp X-quang và chụp cắt lớp là những ứng dụng phổ biến nhất của tia X giúp quan sát bên trong cơ thể mà không cần phẫu thuật. Vậy chúng khác nhau như thế nào? Tại sao CT lại "hiện đại" hơn X-quang? Chúng ta sẽ tìm hiểu trong: **"BÀI 6: CHỤP X-QUANG. CHỤP CẮT LỚP"**

Hoạt động 2: Hình thành kiến thức

Hoạt động 2.1: Tìm hiểu về nguyên lí chụp X-quang trong chẩn đoán y học

a. Mục tiêu:

- Nêu được khái niệm và *nguyên lí chụp X-quang* trong y học dựa trên tính đâm xuyên và hấp thụ của tia X.
- Giải thích được tại sao trên phim chụp X-quang lại có các *vùng màu sắc (đậm, nhạt)* khác nhau tương ứng với các cơ quan.

- Về năng lực số:

+ *Khai thác thông tin số* **(Mã 1.1.NC1b):** Áp dụng được kỹ thuật tìm kiếm để lấy được hình ảnh sơ đồ máy chụp X-quang và mô phỏng sự hấp thụ tia X của các mô trong môi trường số.
+ *Quản lí dữ liệu số* **(Mã 1.3.NC1a):** Thao tác, tổ chức và lưu trữ các thông tin tìm kiếm được về hệ số hấp thụ của xương, mô mềm, khí để phục vụ việc giải thích hiện tượng.
+ *Chia sẻ thông tin qua công nghệ số* **(Mã 2.2.NC1a):** Chia sẻ dữ liệu, nội dung trả lời Phiếu học tập số 1 thông qua các công cụ số phù hợp của lớp học.

- Năng lực AI (NLAI):

+ *Kĩ thuật đặt Prompt* **(Mã NLc - Lớp 12):** Biết cách đặt câu lệnh phù hợp để yêu cầu AI giải thích cơ chế hấp thụ khác biệt giữa các mô hoặc giải mã màu sắc trên phim X-quang.
+ *Đạo đức AI và kiểm chứng* **(Mã NLb):** Đánh giá độ tin cậy của thông tin AI cung cấp bằng cách đối chiếu với biểu thức suy giảm cường độ trong SGK.
+ *Tư duy lấy con người làm trung tâm* **(Mã NLa):** Nhận diện vai trò kiểm soát của bác sĩ trong việc chẩn đoán dựa trên hình ảnh có sự hỗ trợ phân tích của thiết bị tự động/AI.

b. Nội dung:

- Học sinh nghiên cứu SGK theo cá nhân và thảo luận nhóm đôi để tìm hiểu về định nghĩa và nguyên lí chụp X-quang.
- Sử dụng thiết bị số để tra cứu sơ đồ nguyên lí và các mức độ hấp thụ tia X của các bộ phận cơ thể.
- Sử dụng thiết bị số và trợ lý AI để tra cứu sơ đồ nguyên lí, mức độ hấp thụ tia X của các bộ phận cơ thể và hoàn thành *Phiếu học tập số 1.*

c. Sản phẩm:

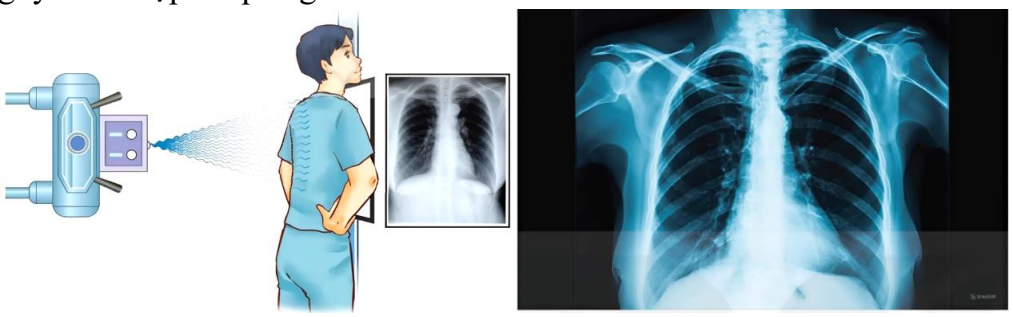
I. Chụp X-quang trong chẩn đoán y học

- Chụp X-quang là:



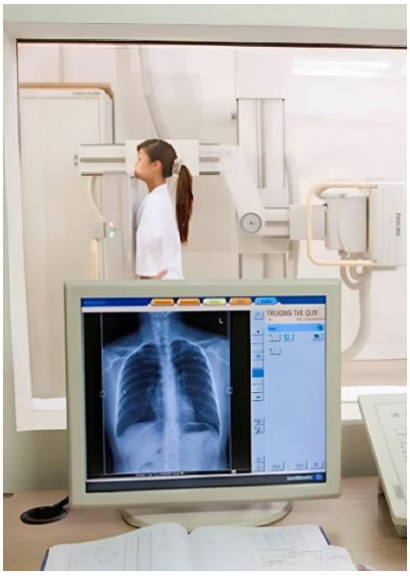
+ Phương pháp chẩn đoán hình ảnh cho kết quả nhanh trong thời gian ngắn,
+ Giúp bác sĩ phát hiện được rất nhiều bệnh lí liên quan đến xương khớp, khoang ngực, ổ bụng,…
+ Từ đó có phác đồ điều trị kịp thời cho bệnh nhân.

- Tia X từ máy chụp X-quang có khả năng truyền thẳng và đâm xuyên qua vật chất.
- Tia X bị hấp thụ một phần sau khi đâm xuyên qua vật chất, làm cho cường độ tia X giảm đi. Nhờ tính hấp thụ này mà hình ảnh hiển thị trên phim chụp sẽ có độ đậm nhạt khác nhau.
- Sơ đồ nguyên lí chụp X-quang:



- Tùy thuộc vào độ dày, mật độ cấu trúc của bộ phận cần chụp mà tia X sẽ có sự suy giảm khác nhau. Sau khi đi qua bộ phận cần chụp, chùm tia X gặp bộ phận thu nhận (phim, cảm biến,…) tiếp theo là quá trình xử lí hình ảnh để cho ra kết quả cuối cùng.

- Trong chụp X-quang, các mô dày, đặc (ví dụ như xương) sẽ chặn hầu hết tia X, trong khi các mô mềm như mỡ hoặc cơ, chặn ít hơn.



+ Các mô chặn nhiều tia X sẽ hiển thị dưới dạng vùng trắng trên nền đen.

+ Các mô mềm chặn ít tia X hơn được hiển thị với màu xám. Những khối u, mô thường dày và đặc hơn có màu xám nhạt hơn.

+ Cơ quan chứa nhiều không khí (chẳng hạn như phổi) thường có màu đen.

⇒ Để hình ảnh chụp X-quang đạt hiệu quả cao như mong muốn, người ta cần tính toán thời gian chụp, cường độ chùm tia X, liệu lượng chiếu,… phù hợp để cho hình ảnh rõ nét, giúp bác sĩ chẩn đoán bệnh nhanh và chính xác, đồng thời làm giảm tác hại tia X đối với bệnh nhân.

d. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	**Nội dung các bước**
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập	- GV yêu cầu HS nghiên cứu lí thuyết SGK kết hợp sử dụng kỹ thuật tìm kiếm (**Mã 1.1.NC1b**) để trả lời: Chụp X-quang là gì? Nguyên lí ra sao?. - GV phát *Phiếu học tập số 1* và yêu cầu HS xác định nhu cầu thông tin về sự khác biệt hình ảnh giữa các mô để hoàn thành phiếu. - ***Tích hợp NLAI* (NLc):** GV gợi ý prompt: *"Giải thích lí do tại sao xương hấp thụ tia X tốt hơn mô mềm và hiển thị màu trắng trên phim X-quang theo quan điểm vật lí".*
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập	- *Học sinh* **(Mã 1.1.NC1b, 1.3.NC1a):** HS tra cứu Internet/AI tìm sơ đồ máy chụp; tổ chức thông tin về mức độ hấp thụ của xương so với mô mềm. - GV hỗ trợ HS giải thích cơ chế: "Càng có nhiều tia X chiếu được đến phim thì hình ảnh thu được càng tối (đen)". - ***NLAI* (NLb):** HS sử dụng AI hỗ trợ giải thích cơ chế: *"Càng có nhiều tia X chiếu đến phim thì hình ảnh thu được càng tối"*. HS đối chiếu kết quả này với định luật suy giảm $I = I_0.e^{-\mu d}$ để kiểm chứng.
Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận	- *Học sinh* **(Mã 2.2.NC1a):** Đại diện nhóm chia sẻ đáp án PHT số 1 lên không gian số chung của lớp (Padlet/LMS). - ***NLAI* (NLa):** HS thảo luận về vai trò của bác sĩ: *"Dù hệ thống tự động có thể đánh dấu vùng nghi ngờ, vì sao bác sĩ vẫn phải là người đưa ra kết luận chẩn đoán cuối cùng?"*. - HS trình bày tại sao xương lại hiển thị vùng trắng trên nền đen (do xương cản trở nhiều tia X nhất). - Các nhóm khác thảo luận, nhận xét và bổ sung dựa trên dữ liệu số đã tìm được.
Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện	- GV tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ và năng lực xử lí thông tin số của HS.

nhiệm vụ học tập	- *Chốt kiến thức:* Nguyên lí dựa trên sự suy giảm cường độ tia X khác nhau khi qua các mô có độ dày và mật độ khác nhau. - GV lưu ý HS: Để giảm tác hại tia X, cần tính toán thời gian và cường độ chụp phù hợp. - ***NLAI* (NLa):** GV nhấn mạnh: Con người (bác sĩ/kĩ thuật viên) phải tính toán thời gian, cường độ và liều lượng chiếu phù hợp để đảm bảo an toàn bức xạ.

Hoạt động 2.2: Tìm hiểu biện pháp rút ngắn thời gian chụp X-quang

a. Mục tiêu:

- Nêu được các ưu điểm và nhược điểm của phương pháp chụp X-quang.
- Trình bày được các biện pháp rút ngắn thời gian chụp X-quang nhằm giảm thiểu tác hại của bức xạ đối với cơ thể sống.
- Mô tả được cấu tạo cơ bản của bộ phận tăng cường X-quang.

- Về năng lực số:

+ Đánh giá dữ liệu, thông tin và nội dung số **(Mã 1.2.NC1b):** Học sinh biết tiến hành đánh giá các nguồn dữ liệu số khác nhau về công nghệ tăng cường hình ảnh y tế để chọn lọc thông tin chính xác.

+ Hợp tác thông qua công nghệ số **(Mã 2.4.NC1a):** Sử dụng các công cụ số để cùng thảo luận, xây dựng tài liệu và đề xuất giải pháp rút ngắn thời gian chiếu xạ.

+ Chia sẻ thông tin qua công nghệ số **(Mã 2.2.NC1a):** Chia sẻ các phát hiện về vai trò của tấm phosphorus và bộ phận tăng cường thông qua các nền tảng số của lớp.

- Năng lực AI (NLAI):

+ Kĩ thuật đặt Prompt **(Mã NLc - Lớp 12):** Biết cách đặt câu lệnh phù hợp để AI hỗ trợ giải thích cơ chế chuyển đổi photon tia X thành photon ánh sáng hoặc tóm tắt cấu tạo bộ tăng cường.

+ Đạo đức AI và kiểm chứng **(Mã NLb):** Đánh giá độ tin cậy của thông tin AI cung cấp về liều lượng phơi nhiễm an toàn bằng cách đối chiếu với kiến thức vật lí chính thống.

+ Tư duy lấy con người làm trung tâm **(Mã NLa):** Phân tích vai trò của con người (bác sĩ) trong việc ra quyết định thiết lập liều chiếu tối thiểu cho bệnh nhân thay vì để hệ thống tự động hoàn toàn.

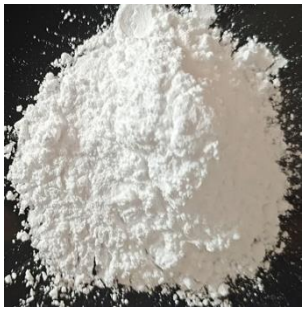
b. Nội dung:

- Học sinh thảo luận nhóm về các rủi ro khi tiếp xúc với tia X lâu ngày và nhu cầu rút ngắn thời gian chụp.
- Sử dụng thiết bị số và AI để nghiên cứu cấu tạo bộ phận tăng cường X-quang và tác dụng của tấm phosphorus.
- Hoàn thành *Phiếu học tập số 2* về ưu và nhược điểm của chụp X-quang.

c. Sản phẩm:

- Tia X, giống như tất cả các bức xạ, nó có thể làm hỏng các mô sống. Do đó, khi chụp X-quang, các bác sĩ cần tính toán liều chiếu được giữ ở mức tối thiểu phù hợp với yêu cầu cần chụp.
- Tia X bị hấp thụ yếu bởi phim ảnh, nếu khi chụp dùng phim thông thường, bệnh nhân phải tiếp xúc với cường độ cao, trong thời gian dài gây tác hạt không mong muốn đối với bệnh nhân.

⇒ Hiện nay, người ta sử dụng thêm tấm vật liệu chứa phosphorus là chất phát ra ánh sáng nhìn thấy khi nó hấp thụ tia X. Phim được kẹp giữa hai tấm vật liệu này, mỗi photon tia X bị hấp thụ tạo ra vài nghìn photon ánh sáng, sau đó làm đen phim. Điều này làm giảm mức độ phơi nhiễm của bệnh nhân xuống hang trăm lần.



- Một số biện pháp để rút ngắn thời gian chụp X – quang: Sử dụng bộ phận tăng cường X - quang giúp liều chiếu tia X lên bệnh nhân giảm 100 - 500 lần, vì cấu tạo của bộ phận tăng cường X - quang gồm:

+ Màn huỳnh quang đầu vào: hấp thụ chùm tia X tới và phát xạ chùm tia có năng lượng thấp hơn.

+ Cathode quang: hấp thụ các tia phát ra từ màn huỳnh quang và phát ra các electron. Các electron này được gia tốc bởi điện trường giữa anode và cathode.

+ Hệ thống hội tụ electron: nơi các electron được điều khiển để quỹ đạo của chúng hội tụ lại.

+ Màn huỳnh quang đầu ra: được các electron đập vào và phát ra chùm ánh sáng nhìn thấy. Sau đó các tia sáng này sẽ chiếu tới kính ảnh hoặc màn dò với cường độ tỉ lệ thuận với cường độ của tia X tới, tạo nên ảnh chụp X - quang.

- Sử dụng thêm tấm vật liệu có chứa phosphorus là chất phát ra ánh sáng nhìn thấy khi nó hấp thụ tia X. Phim được kẹp giữa hai tấm vật liệu này, mỗi photon tia X bị hấp thụ tạo ra vài nghìn photon ánh sáng, sau đó làm đen phim. Điều này làm giảm mức độ phơi nhiễm của bệnh nhân xuống hàng trăm lần.

d. Tổ chức thực hiện:

Bước thực hiện	**Nội dung các bước**
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập	- GV nêu vấn đề: Tia X có thể làm hỏng mô sống, vì vậy liều chiếu cần giữ ở mức tối thiểu. - GV chia lớp thành 4 nhóm và giao nhiệm vụ nghiên cứu: "Đề xuất các biện pháp kỹ thuật để rút ngắn thời gian chụp X-quang". - *Hướng dẫn NL số* **(Mã 1.2.NC1b):** GV yêu cầu HS truy cập các trang web y khoa uy tín để tìm hiểu về "phosphorus screens" và "X-ray intensifiers". - ***NLAI* (NLc):** GV hướng dẫn đặt Prompt: *"Hãy mô tả quy trình tăng cường cường độ hình ảnh trong bộ phận tăng cường X-quang từ photon tia X đến ánh sáng nhìn thấy".*
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập	- *HS* **(Mã 2.4.NC1a):** Các nhóm thảo luận trực tiếp kết hợp sử dụng các công cụ tương tác số để liệt kê các biện pháp và vẽ sơ đồ cấu tạo bộ phận tăng cường. - *HS* **(Mã 1.2.NC1b):** HS đánh giá độ tin cậy của các video mô phỏng quá trình tăng cường electron để hiểu cách giảm liều chiếu. - ***NLAI* (NLb):** HS sử dụng AI để tìm hiểu về lợi ích của việc giảm liều chiếu và đối chiếu với thông tin về tấm phosphorus trong SGK để kiểm chứng độ tin cậy. - GV hỗ trợ giải thích cơ chế biến đổi photon tia X thành photon ánh sáng của phosphorus.

Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận	- *HS* **(Mã 2.2.NC1a):** Đại diện các nhóm chia sẻ sơ đồ cấu tạo bộ phận tăng cường lên màn hình chung của lớp. - HS báo cáo kết quả Phiếu học tập số 2 về ưu/nhược điểm của chụp X-quang. ***Đáp án hoạt động nhóm*** ***Một số biện pháp để rút ngắn thời gian chụp X – quang:*** *- Sử dụng bộ phận tăng cường X - quang giúp liều chiếu tia X lên bệnh nhân giảm 100 - 500 lần, vì cấu tạo của bộ phận tăng cường X - quang gồm:* *+ Màn huỳnh quang đầu vào: hấp thụ chùm tia X tới và phát xạ chùm tia có năng lượng thấp hơn.* *+ Cathode quang: hấp thụ các tia phát ra từ màn huỳnh quang và phát ra các electron. Các electron này được gia tốc bởi điện trường giữa anode và cathode.* *+ Hệ thống hội tụ electron: nơi các electron được điều khiển để quỹ đạo của chúng hội tụ lại.* *+ Màn huỳnh quang đầu ra: được các electron đập vào và phát ra chùm ánh sáng nhìn thấy. Sau đó các tia sáng này sẽ chiếu tới kính ảnh hoặc màn dò với cường độ tỉ lệ thuận với cường độ của tia X tới, tạo nên ảnh chụp X - quang.* *- Sử dụng thêm tấm vật liệu có chứa phosphorus là chất phát ra ánh sáng nhìn thấy khi nó hấp thụ tia X. Phim được kẹp giữa hai tấm vật liệu này, mỗi photon tia X bị hấp thụ tạo ra vài nghìn photon ánh sáng, sau đó làm đen phim. Điều này làm giảm mức độ phơi nhiễm của bệnh nhân xuống hàng trăm lần.* - Các nhóm khác phản biện: Tại sao phim thông thường lại cần thời gian chụp lâu hơn? (Do phim hấp thụ tia X yếu). - ***NLAI* (NLa):** HS thảo luận: *"Tại sao bác sĩ vẫn là người quyết định liều chiếu cuối cùng dựa trên chẩn đoán AI để đảm bảo an toàn cho bệnh nhân?".*
Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập	- GV tổng kết, đánh giá sự tích cực và kỹ năng đánh giá nguồn tin số của các nhóm. - *Chốt kiến thức:* Nhấn mạnh vai trò của bộ phận tăng cường trong việc bảo vệ sức khỏe bệnh nhân thông qua việc giảm liều chiếu 100-500 lần. - HS ghi chép nội dung về tấm phosphorus và cấu tạo bộ phận tăng cường vào vở. - ***NLAI* (NLa):** GV nhận xét về tư duy lấy con người làm trung tâm trong việc kiểm soát các thiết bị y tế công nghệ cao.

Hoạt động 2.3: Tìm hiểu các yếu tố cải thiện hình ảnh của chụp x-quang

a. Mục tiêu:

- Nêu được điều kiện để thu được hình ảnh sắc nét khi chụp X-quang (chùm tia song song, hẹp).
- Chỉ ra và giải thích được vai trò của các yếu tố cải thiện độ tương phản như chất cản quang (iodine, barium) và tấm chống tán xạ.

- Về năng lực số:

+ *Khai thác thông tin số* **(Mã 1.1.NC1b):** Áp dụng được kỹ thuật tìm kiếm để lấy được hình ảnh, video mô phỏng về cấu tạo tấm chống tán xạ chì và tác động của chất cản quang trong môi trường số.

+ *Quản lí dữ liệu số* **(Mã 1.3.NC1a):** Thao tác, tổ chức và lưu trữ các thông tin về tính chất vật liệu (chì, nhôm, iodine, barium) để phục vụ việc so sánh và giải thích.

+ *Sáng tạo nội dung số* **(Mã 3.1.NC1a):** Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (thiết kế bảng so sánh số hoặc sơ đồ minh họa) về các yếu tố cải thiện hình ảnh.

+ *Chia sẻ thông tin qua công nghệ số* **(Mã 2.2.NC1a):** Chia sẻ dữ liệu, nội dung trả lời thảo luận thông qua các nền tảng số phù hợp của lớp học.

- Năng lực AI (NLAI):

+ *Kĩ thuật đặt Prompt* **(Mã NLc - Lớp 12):** Biết cách đặt câu lệnh phù hợp để yêu cầu AI hỗ trợ giải thích cơ chế hấp thụ tia X của chất cản quang hoặc mô phỏng tác dụng của tấm chống tán xạ.

+ *Đạo đức AI* **(Mã NLb):** Đánh giá độ tin cậy của thông tin do AI cung cấp về các loại hóa chất cản quang bằng cách đối chiếu với kiến thức vật lí chính thống.

+ *Tư duy lấy con người làm trung tâm* **(Mã NLa):** Phân tích vai trò của kỹ thuật viên (con người) trong việc quyết định sử dụng các yếu tố hỗ trợ hình ảnh dựa trên tình trạng cụ thể của bệnh nhân.

b. Nội dung:

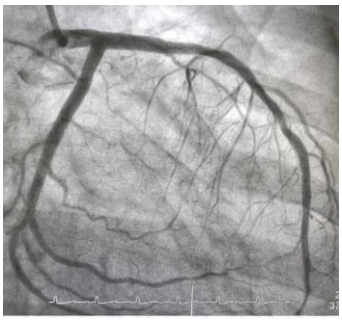
- Học sinh nghiên cứu thông tin trong SGK và sử dụng thiết bị số để tìm hiểu về hai khía cạnh: cải thiện độ sắc nét và cải thiện độ tương phản.
- Thảo luận nhóm đôi để trả lời các câu hỏi: Tại sao cần chùm tia X hẹp? Tấm chống tán xạ làm bằng gì? Khi nào cần dùng chất cản quang?.
- Sử dụng trợ lý AI hỗ trợ tóm tắt các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng ảnh X-quang.

c. Sản phẩm:

II. Cải thiện hình ảnh của chụp X-quang

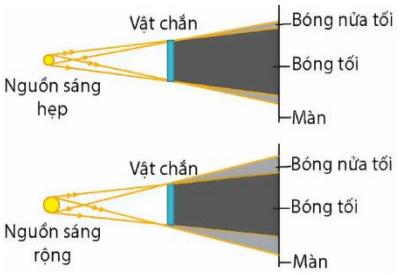
1. Cải thiện độ sắc nét

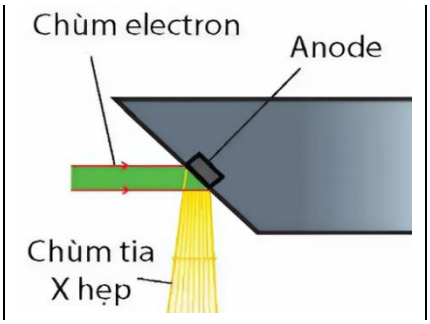
- Để có được hình ảnh rõ nét của cơ quan, bộ phận trong cơ thể cần chụp, đáp ứng tốt yêu cầu chẩn đoán hình ảnh thì kĩ thuật chụp X-quang cần phải tạo ra **chùm tia X song song, hẹp** để kết quả chụp đạt hiệu quả như mong muốn.

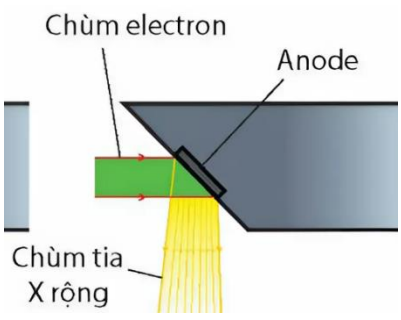


+ Hình ảnh chụp X-quang rất sắc nét của động mạch vành. Độ sắc nét của hình ảnh phụ thuộc rất nhiều vào độ rộng của chùm tia X.

- Nguồn sáng hẹp tạo ra vùng bóng nửa tối nhỏ hơn giúp cải thiện độ sắc nét của bóng.	- Chùm electron **hẹp** và kích thước anode **hẹp** cho chùm tia X **hẹp**.	- Chùm electron **rộng** và kích thước anode **rộng** cho chùm tia X **rộng**.

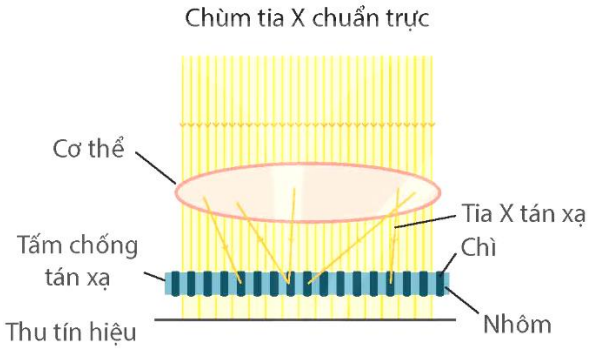






- Một nguồn tạo tia X tốt phải tạo ra một chum tia X song song, hẹp. Muốn thực hiện được điều này thì độ rộng của chùm tia electron do máy tạo ra phải hẹp. Ngoài ra, cần điều chỉnh kích thước của khẩu độ tại cửa sổ thoát tia X bang cách sử dụng các tấm chì có thể điều chỉnh độ rộng của chùm tia X.

- Tấm chống tán xạ được làm bằng vật liệu mà tia X khó có thể xuyên qua (chì,…), đan xen với vật liệu mà tia X dễ dàng đi qua (nhôm,…). Tấm chống tán xạ tia X được đặt ngay phía trên của máy thu tín hiệu, nhờ đó chì sẽ hấp thụ các tia X tán xạ, không cho phép các tia X này tới bộ phận nhận tín hiệu.

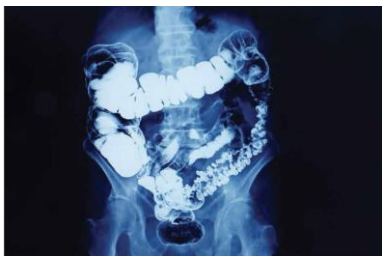


2. Cải thiện độ tương phản

- Để cải thiện độ tương phản, thông thường người ta có thể sử dụng iodine hoặc barium là những chất hấp thụ tốt tia X. Bệnh nhân có thể được cho uống chất lỏng chứa barium hoặc tiêm chat lỏng tương tự vào mô của vị trí cần chụp.







- Hình ảnh X-quang ruột của bệnh nhân sau khi sử dụng barium. Hình ảnh này cũng đã được xử lí để làm nổi bật các đặc điểm cần quan tâm.

d. Tổ chức thực hiện:

Bước thực hiện	**Nội dung các bước**
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập	- GV yêu cầu HS nghiên cứu SGK theo nhóm đôi. - *Nhiệm vụ số:* Sử dụng kỹ thuật tìm kiếm (**Mã 1.1.NC1b**) để sưu tầm hình ảnh minh họa về "tấm chống tán xạ" và "ảnh X-quang có chất cản quang". - GV giao câu hỏi: Làm thế nào để cải thiện độ sắc nét và độ tương phản?. - ***Tích hợp NLAI* (NLc):** GV hướng dẫn đặt Prompt: *"Hãy giải thích tại sao chùm tia X hẹp lại giúp hình ảnh sắc nét hơn chùm tia rộng dựa trên vùng bóng nửa tối".*

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập	- *Học sinh* **(Mã 1.1.NC1b, 1.3.NC1a):** HS tra cứu tài liệu số, lọc thông tin về cấu tạo tấm chống tán xạ chì-nhôm và tổ chức dữ liệu vào ứng dụng ghi chú. - *Học sinh* **(Mã 3.1.NC1a):** HS thiết kế nhanh một bảng so sánh các yếu tố cải thiện hình ảnh trên thiết bị số. - ***NLAI* (NLb):** HS sử dụng AI để tìm hiểu liều lượng barium an toàn cho bệnh nhân và đối chiếu với thông tin y khoa tin cậy để kiểm chứng. - GV hỗ trợ HS giải thích cơ chế hấp thụ tia tán xạ của chì.
Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận	- *Học sinh* **(Mã 2.2.NC1a):** Đại diện nhóm chia sẻ sản phẩm báo cáo số lên màn hình chung hoặc nền tảng Padlet của lớp. - HS phát biểu: Nguồn sáng hẹp tạo bóng nửa tối nhỏ giúp ảnh sắc nét; chất barium giúp làm nổi bật đặc điểm của ruột. - ***NLAI* (NLa):** HS thảo luận: *"Mặc dù AI có thể tự điều chỉnh thông số hình ảnh, tại sao con người vẫn cần trực tiếp kiểm soát kích thước khẩu độ tại cửa sổ thoát tia X?"*. - HS các nhóm khác nhận xét và đặt câu hỏi phản biện.
Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập	- GV đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ và năng lực sáng tạo nội dung số của học sinh. - *Chốt kiến thức:* Để ảnh tốt cần: (1) Tia X song song, hẹp; (2) Có tấm lọc tia tán xạ; (3) Sử dụng chất cản quang khi cần phân biệt các mô tương đồng. - HS ghi chép các từ khóa quan trọng vào vở. - ***NLAI* (NLa):** GV nhấn mạnh con người là trung tâm trong việc đảm bảo an toàn và tối ưu hóa hệ thống AI/thiết bị chụp.

Hoạt động 2.4: Tìm hiểu về chụp cắt lớp

a. Mục tiêu:

- Nêu được khái niệm và nguyên lí hoạt động của phương pháp chụp cắt lớp (chụp CT).
- Chỉ ra được những ưu điểm của phương pháp chụp cắt lớp so với phương pháp chụp X-quang thông thường.

+ Giải thích được các yêu cầu kỹ thuật thực tế (như nín thở khi chụp) và phạm vi ứng dụng (chụp não).

- Về năng lực số:

+ *Khai thác thông tin số* **(Mã 1.1.NC1b):** Áp dụng được kỹ thuật tìm kiếm để lấy được video mô phỏng nguyên lí quét chùm tia hình quạt và quá trình tái tạo ảnh của máy CT trên môi trường số.

+ *Quản lí dữ liệu số* **(Mã 1.3.NC1a):** Thao tác, tổ chức và lưu trữ các thông tin, hình ảnh so sánh giữa ảnh X-quang 2D và ảnh CT 3D để phục vụ thảo luận nhóm.

+ *Sáng tạo nội dung số* **(Mã 3.1.NC1a):** Áp dụng các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (như bảng so sánh hoặc sơ đồ tư duy) để trình bày về ưu điểm của chụp CT.

+ *Chia sẻ thông tin qua công nghệ số* **(Mã 2.2.NC1a):** Chia sẻ dữ liệu, nội dung trả lời Phiếu học tập số 3 thông qua các nền tảng số của lớp học.

- Năng lực AI (NLAI):

+ *Kĩ thuật đặt Prompt* **(Mã NLc - Lớp 12):** Biết cách đặt câu lệnh phù hợp để yêu cầu AI hỗ trợ tóm tắt quy trình xử lý dữ liệu của máy tính trong chụp CT.
+ *Đạo đức AI và kiểm chứng* **(Mã NLb):** Đánh giá độ tin cậy của các thông tin phân tích bệnh lý do AI gợi ý trên hình ảnh CT bằng cách đối chiếu với kiến thức vật lí.
+ *Tư duy lấy con người làm trung tâm* **(Mã NLa):** Nhận diện vai trò kiểm soát của con người (bác sĩ) đối với các quyết định chẩn đoán cuối cùng từ dữ liệu CT được AI xử lý.

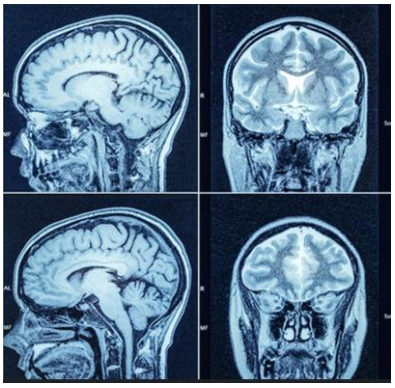
b. Nội dung:

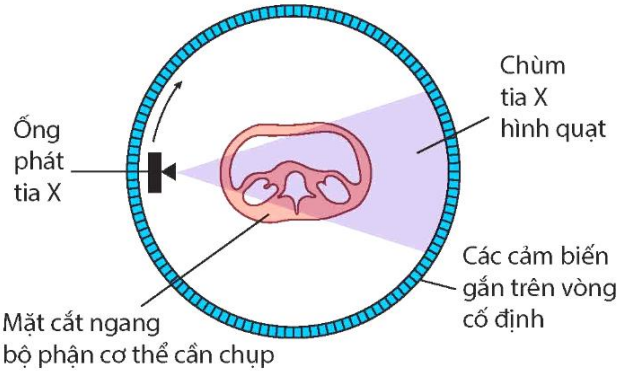
- Học sinh nghiên cứu thông tin trong SGK và theo dõi video mô phỏng về quá trình chụp cắt lớp.
- Thảo luận nhóm đôi để tìm hiểu về cấu tạo ống phát tia X di chuyển vòng quanh bộ phận cần chụp và cách máy tính xử lí dữ liệu.
- Sử dụng AI hỗ trợ phân tích sự khác biệt về độ phân giải không gian giữa X-quang và CT.
- Thực hiện và hoàn thành *Phiếu học tập số 3.*

c. Sản phẩm:

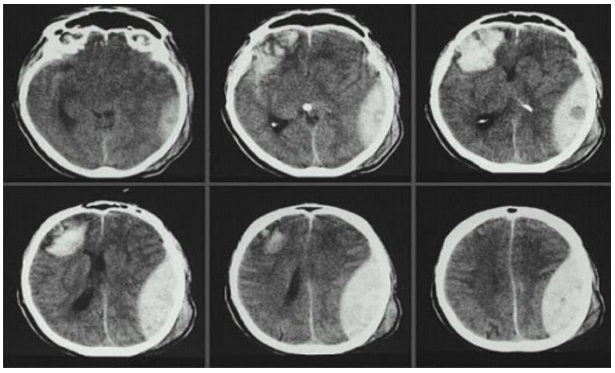
III. Chụp cắt lớp

- Chụp cắt lớp hay còn gọi là chụp CT. Chụp cắt lớp là kĩ thuật chụp X-quang các bộ phận cơ thể ở các góc khác nhau.



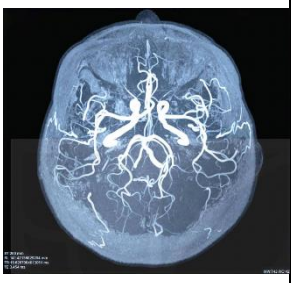


- Để chụp cắt lớp, người ta điều chỉnh ống phát tia X di chuyển vòng quanh các bộ phận cần chụp của bệnh nhân, tạo ra một chùm tia X hình quạt.
- Ở mỗi vị trí của chùm tia X, sau khi đi qua bộ phận cơ thể cần chụp, chùm tia X bị suy giảm được các cảm biến ghi lại và lưu trong bộ nhớ của máy tính.
- Khi chuyển động quét kết thúc, bộ nhớ của máy tính đã ghi nhận được một số rất lớn những thông tin ảnh X-quang ở các góc khác nhau. Máy tính sẽ xử lí và đưa ra hình ảnh phân giải cao 2D, 3D của bộ phận cần chụp.



d. Tổ chức thực hiện:

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập	- GV yêu cầu HS nghiên cứu SGK kết hợp sử dụng kỹ thuật tìm kiếm (**Mã 1.1.NC1b**) để tìm video: "Nguyên lí quét của máy CT" và "Tái tạo ảnh 3D từ CT". - GV phát *Phiếu học tập số 3* cho HS và yêu cầu HS xác định nhu cầu thông tin để giải thích các tình huống y khoa thực tế.

	- ***Tích hợp NLAI* (NLc):** GV gợi ý prompt: *"Hãy giải thích cách máy tính tái tạo hình ảnh 3D từ các lát cắt 2D của máy chụp CT và vai trò của thuật toán AI trong việc nâng cao độ sắc nét".*
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập	- *Học sinh* **(Mã 1.1.NC1b, 1.3.NC1a):** HS tra cứu tài liệu số, quan sát chùm tia hình quạt và tổ chức các ý chính về quá trình cảm biến ghi nhận dữ liệu vào ứng dụng ghi chú. - *Học sinh* **(Mã 3.1.NC1a):** Các nhóm thiết kế bảng so sánh ưu điểm của CT so với X-quang (độ phân giải, thời gian, khả năng 3D) trên thiết bị số. - ***NLAI* (NLb):** HS sử dụng AI để so sánh tính hiệu quả của CT trong việc chụp não so với X-quang và thực hiện kiểm chứng thông tin dựa trên dữ liệu về hệ số hấp thụ trong SGK. - GV hỗ trợ HS giải thích cơ chế xử lí của máy tính để tạo ra lát cắt cơ thể.
Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận	- *Học sinh* **(Mã 2.2.NC1a):** Đại diện nhóm chia sẻ sản phẩm so sánh và đáp án PHT số 3 lên không gian số chung của lớp. ***Đáp án phiếu học tập số 3*** ***1. Giải thích lí do tại sao bệnh nhân có thể được yêu cầu nín thở trong khi chụp cắt lớp:***  *Vì chuyển động cơ thể có thể làm mờ và giảm chất lượng hình ảnh. Bệnh nhân được yêu cầu nín thở trong khoảng thời gian ngắn trong lúc chụp để lồng ngực không di chuyển lên xuống* ***2. Giải thích lí do tại sao khi chụp não thì chụp cắt lớp lại thích hợp hơn X-quang**:*  *So với chụp X - quang, chụp cắt lớp có những ưu điểm:* *- Hình ảnh chụp được rõ nét* *- Độ phân giải hình ảnh mô mềm cao hơn nhiều so với chụp X quang;* *- Thời gian chụp nhanh, nhất là khi cần khảo sát và đánh giá bệnh nhân phải cấp cứu;* *- Độ phân giải không gian cao.* - ***Tích hợp NLAI* (NLa):** HS thảo luận: *"Tại sao khi máy CT tích hợp AI có thể tự đánh dấu vùng tổn thương, bác sĩ vẫn cần là người chịu trách nhiệm giải trình cuối cùng về kết quả?".* - GV gọi ngẫu nhiên HS giải thích tại sao nín thở giúp ảnh không bị mờ. - HS nhóm khác thảo luận, phản biện về việc lựa chọn CT trong trường hợp cấp cứu.
Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập	- GV tổng kết, đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ và khả năng ứng dụng công cụ số để trình bày kiến thức của HS. - *Chốt kiến thức:* Chụp CT là bước tiến vượt bậc của X-quang, cung cấp hình ảnh 3D sắc nét và là công cụ đắc lực cho chẩn đoán mô mềm.

	- HS ghi chép nội dung trọng tâm về nguyên lí chùm tia hình quạt và ưu điểm của CT vào vở. - ***NLAI* (NLa):** GV nhấn mạnh sự phối hợp giữa con người và công nghệ: Con người dẫn dắt AI để đạt hiệu quả cao nhất trong y tế.

Hoạt động 3: Luyện tập

a. Mục tiêu:

- Giúp học sinh hệ thống hóa kiến thức về nguyên lí chụp X-quang, cách cải thiện chất lượng hình ảnh (độ sắc nét, độ tương phản) và các đặc điểm ưu việt của phương pháp chụp cắt lớp (CT).

- Về năng lực số:

+ Tương tác thông qua công nghệ số **(Mã 2.1.NC1a):** Sử dụng được nhiều công nghệ số (nền tảng trò chơi trực tuyến, bảng tương tác) để tham gia hoạt động luyện tập.

+ Giải quyết các vấn đề kỹ thuật **(Mã 5.1.NC1b):** Áp dụng được các giải pháp khác nhau để xử lí các sự cố kỹ thuật đơn giản phát sinh khi vận hành thiết bị hoặc tham gia môi trường số trong quá trình luyện tập.

+ Chia sẻ thông tin qua công nghệ số **(Mã 2.2.NC1a):** Chia sẻ dữ liệu, nội dung giải thích đáp án thông qua các công cụ số phù hợp của lớp học.

- Về năng lực AI (NLAI):

+ Kĩ thuật đặt Prompt **(Mã NLc - Lớp 12):** Biết cách đặt câu lệnh phù hợp để yêu cầu AI hỗ trợ giải thích nhanh các khái niệm phức tạp hoặc tóm tắt các bước cải thiện hình ảnh.

+ Đạo đức AI và kiểm chứng **(Mã NLb):** Đánh giá được tính đúng đắn của thông tin AI cung cấp bằng cách đối chiếu với kiến thức vật lí chính thống trong SGK.

b. Nội dung:

- Học sinh tham gia trò chơi tương tác *"Cờ cá ngựa"* trên PowerPoint hoặc các ứng dụng tương tác trực tuyến.
- Lớp được chia thành 4 đội (Xanh lá, Cam, Xanh dương, Đỏ). Mỗi đội lần lượt trả lời các câu hỏi về: chùm electron hẹp, bộ phận quay trong máy CT, liều chiếu X-quang, ưu điểm của CT, chất cản quang và màu sắc hình ảnh trên phim.
- Sử dụng AI như một "Trợ lí chuyên môn" để giải đáp các câu hỏi đòi hỏi sự so sánh hoặc giải thích sâu.

c. Sản phẩm:

- *Kết quả hệ thống kiến thức*
- *Kết quả trò chơi:* Điểm số tích lũy của các đội và thứ hạng ngựa về đích.
- *Sản phẩm AI:* Các đoạn prompt và phản hồi từ AI được học sinh kiểm chứng về các yếu tố cải thiện độ tương phản.

d. Tổ chức thực hiện:

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập	- GV hệ thống lại kiến thức cốt lõi của bài (Nguyên lí X-quang, cải thiện hình ảnh, ưu điểm CT) thông qua sơ đồ tư duy trên màn hình. - GV phổ biến luật chơi "Cờ cá ngựa": 4 đội tương ứng 4 màu ngựa. Trả lời đúng mỗi câu hỏi, ngựa sẽ tiến lên một bậc về phía trung tâm. ***- Tích hợp:*** GV yêu cầu HS sử dụng thiết bị số cá nhân hoặc bảng tương tác để sẵn sàng tham gia trả lời (**Mã 2.1.NC1a**).

	- ***Tích hợp NLAI* (NLc):** GV hướng dẫn: *"Nếu đội nào gặp câu hỏi khó về chất cản quang, hãy đặt prompt cho AI: 'Giải thích cơ chế hấp thụ tia X của Iodine giúp làm rõ hình ảnh mạch máu'".* **Đội màu xanh lá** ***Câu hỏi số 1:*** *Điền từ vào chỗ trống: Chùm electron…và kích thước anode…cho chùm tia hẹp?* ***Đáp án:*** *hẹp; hẹp* ***Câu hỏi số 2:*** *Trong chụp cắt lớp, bộ phận nào có thể quay?* ***Đáp án:*** *Ống phát tia X* ***Câu hỏi số 3****: Khi chụp X-quang thì liều chiếu được điều chỉnh như thế nào?* ***Đáp án:*** *Giữ ở mức tối thiểu với yêu cầu cần chụp* ***Câu hỏi số 4*** *: Đâu không là ưu điểm của phương pháp chụp cắt lớp so với phương pháp chụp X - quang thông thường?* ***Đáp án:*** *Chi phí rẻ hơn* ***Câu hỏi số 5*** *: Điền vào chỗ trống: Các cơ quan ... nhau của cơ thể có khả năng hấp thụ tia X ... nhau?* ***Đáp án:*** *khác; khác* **Đội màu cam** ***Câu hỏi số 1:*** *Điền từ vào chỗ trống: Nguồn sáng ... tạo ra vùng bóng nửa tối nhỏ hơn giúp cải thiện độ sắc nét của bóng?* ***Đáp án:*** *hẹp* ***Câu hỏi số 2:*** *Phát biểu nào sai về chụp cắt lớp* ***Đáp án:*** *Không dùng ống phát tia X như chụp X-quang.* ***Câu hỏi số 3****: Các mô như thế nào sẽ chặn hầu hết tia X?* ***Đáp án:*** *Dày, đặc* ***Câu hỏi số 4*** *: Muốn chụp não thì nên sử dụng hình thức nào?* ***Đáp án:*** *Chụp CT* ***Câu hỏi số 5*** *: Điền vào chỗ trống: Càng có ... tia X chiếu được đến phim thì hình ảnh thu được càng ...?* ***Đáp án:*** *nhiều; tối* **Đội màu xanh dương** ***Câu hỏi số 1:*** *Điền từ vào chỗ trống: Một nguồn tạo tia X tốt phải tạo ra chùm tia X ..., hẹp?* ***Đáp án:*** *song song* ***Câu hỏi số 2:*** *Tấm chống tán xạ thường làm bằng vật liệu gì mà tia X khó có thể xuyên qua?* ***Đáp án:*** *Chì* ***Câu hỏi số 3****: Cơ quan có đặc điểm gì thì chụp X-quang thường có màu đen?* ***Đáp án:*** *Chứa nhiều không khí* ***Câu hỏi số 4*** *: Bệnh nhân cần làm gì khi chụp cắt lớp?* ***Đáp án:*** *Nín thở*

	Câu hỏi số 5 *: Khi chụp X-quang chất béo và cơ bắp cho hình ảnh màu gì?* ***Đáp án:*** *xám* **Đội màu đỏ** ***Câu hỏi số 1:*** *Có mấy công việc để cải thiện hình ảnh của chụp X-quang?* ***Đáp án:*** *2* ***Câu hỏi số 2:*** *Tấm chống tán xạ thường làm bằng vật liệu gì đan xen với chì?* ***Đáp án:*** *Nhôm* ***Câu hỏi số 3****: Đâu là nhược điểm khi chụp X-quang?* ***Đáp án:*** *Không cung cấp hình ảnh 3D.* ***Câu hỏi số 4*** *: Điền vào chỗ trống: Chụp X-quang là phương pháp chẩn đoán hình ảnh cho kết quả…trong thời gian…?* ***Đáp án:*** *nhanh; ngắn* ***Câu hỏi số 5*** *: Khi chụp X-quang các mô đặc như xương cho hình ảnh màu gì?* ***Đáp án:*** *trắng*
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập	- *Học sinh* **(Mã 2.1.NC1a):** Các đội thảo luận nhanh và cử đại diện chọn câu hỏi, thao tác trên giao diện số để đưa ra đáp án. - *Học sinh* **(Mã 5.1.NC1b):** Trong quá trình chơi, nếu gặp lỗi phần mềm hoặc mất kết nối, HS tự đề xuất và áp dụng các giải pháp như tải lại trang, kiểm tra cáp tín hiệu hoặc đổi thiết bị dự phòng để tiếp tục nhiệm vụ (**Mã 5.1.NC1b**). - ***NLAI*** **(NLb):** HS sử dụng AI hỗ trợ trả lời các câu hỏi định tính và đối chiếu với Hình 6.5 - 6.8 trong SGK để kiểm chứng. - GV hỗ trợ điều phối và giải đáp các thắc mắc về nội dung câu hỏi nếu cần.
Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận	- *Học sinh* **(Mã 2.2.NC1a):** Sau mỗi câu trả lời, HS giải thích ngắn gọn tại sao chọn đáp án đó (ví dụ: giải thích tại sao xương cho hình ảnh màu trắng) và chia sẻ thêm các hình ảnh minh họa đã tìm được từ Internet qua nhóm lớp (**Mã 2.2.NC1a**). - Các đội khác nhận xét, bổ sung và thảo luận về các nhược điểm của X-quang (không cung cấp ảnh 3D) so với CT.
Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập	- GV tổng kết trò chơi, tuyên dương đội chiến thắng và cộng điểm khuyến khích cho các cá nhân tích cực. - *Chốt kiến thức:* Khẳng định lại các yếu tố then chốt để có ảnh sắc nét (tia song song, hẹp) và ưu thế tuyệt đối của CT trong khảo sát mô mềm và não bộ. - ***NLAI*** **(NLa):** GV nhận xét về kỹ năng đặt lệnh (prompt) của HS và nhấn mạnh: *"AI hỗ trợ chúng ta so sánh công nghệ nhanh, nhưng con người mới là bên quyết định phương pháp chẩn đoán phù hợp nhất".*

Hoạt động 4: Vận dụng

a. Mục tiêu:

- Giúp học sinh tự vận dụng, tìm tòi mở rộng các kiến thức đã học để thực hiện dự án thiết kế mô hình chụp cắt lớp đơn giản.

- Về năng lực số:

+ *Khai thác dữ liệu và thông tin số* **(Mã 1.1.NC1d):** Học sinh tự đề xuất được chiến lược tìm kiếm thông tin về các mô hình mô phỏng máy CT trên môi trường số.
+ *Sáng tạo nội dung số* **(Mã 3.1.NC1a):** Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (video, slide, hoặc mô hình 3D) để xây dựng báo cáo và nội dung trình bày về mô hình,.
+ *Chia sẻ thông tin qua công nghệ số* **(Mã 2.2.NC1a):** Chia sẻ dữ liệu dự án và sản phẩm hoàn thiện thông qua các công cụ số phù hợp của lớp học (như Padlet, Google Drive hoặc LMS).
+ *An toàn và đạo đức số:* Có ý thức tôn trọng bản quyền, thực hiện trích dẫn nguồn khi sử dụng học liệu từ Internet và bảo vệ dữ liệu cá nhân trong môi trường số.

- Năng lực AI (NLAI):

+ *Kĩ thuật đặt Prompt* **(Mã NLc - Lớp 12):** Biết cách đặt câu lệnh phù hợp để yêu cầu AI hỗ trợ lên ý tưởng thiết kế mô hình hoặc tóm tắt quy trình xử lí ảnh CT.
+ *Đạo đức AI* **(Mã NLb):** Đánh giá được tính đúng đắn và độ tin cậy của các giải pháp thiết kế do AI gợi ý.
+ *Tư duy lấy con người làm trung tâm* **(Mã NLa):** Phân tích vai trò kiểm soát của con người trong việc thẩm định các kết quả mô phỏng từ AI nhằm đảm bảo tính chính xác vật lí.

b. Nội dung:

- Học sinh thực hiện nhiệm vụ ở nhà theo nhóm: *Dự án học tập "Thiết kế mô hình chụp cắt lớp đơn giản".*
- Các bước thực hiện dự án bao gồm:

1. Tìm hiểu về mô hình chụp cắt lớp và lựa chọn mô hình phù hợp.
2. Xác định ý tưởng thiết kế (mô hình vật lí hoặc mô hình mô phỏng số).
3. Thực hiện thiết kế dựa trên các tiêu chí (tính chính xác vật lí, tính thẩm mỹ, khả năng vận hành).
4. Xây dựng báo cáo số minh họa nguyên lí quét chùm tia hình quạt và cách máy tính xử lí ảnh.

c. Sản phẩm:

- *Bản kế hoạch dự án* chi tiết của nhóm.
- *Mô hình chụp cắt lớp đơn giản* (có thể là mô hình thực tế từ vật liệu tái chế hoặc mô hình mô phỏng bằng phần mềm).
- *Báo cáo học tập số:* Dưới dạng video thuyết minh, slide trình chiếu hoặc infographic thể hiện được nguyên lí và kết quả dự án.

d. Tổ chức thực hiện:

Bước thực hiện	**Nội dung các bước**

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập	- GV hướng dẫn học sinh về nhiệm vụ dự án "Thiết kế mô hình chụp cắt lớp đơn giản". - *Hướng dẫn NL số* **(Mã 1.1.NC1d):** GV yêu cầu HS tự đề xuất các từ khóa tìm kiếm như "DIY CT scanner model", "CT scan simulation animation" để tìm ý tưởng thiết kế. - ***Tích hợp NLAI* (NLc):** GV gợi ý prompt: *"Hãy liệt kê các bước thiết kế một mô hình mô phỏng máy chụp cắt lớp đơn giản cho học sinh THPT sử dụng vật liệu tái chế".* - GV nhắc nhở HS về việc trích dẫn nguồn tài liệu tham khảo và bảo vệ dữ liệu cá nhân khi làm việc nhóm trực tuyến.
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập	- *Học sinh* **(Mã 1.1.NC1d):** Các nhóm thực hiện tìm kiếm ý tưởng, thống nhất tiêu chí đánh giá mô hình. - *Học sinh* **(Mã 3.1.NC1a):** HS tiến hành thiết kế mô hình và tạo các sản phẩm số (video/slide) để báo cáo quá trình thực hiện. - ***NLAI* (NLb):** HS sử dụng AI để kiểm tra tính khả thi của mô hình và đối chiếu với nguyên lí chùm tia hình quạt trong SGK để kiểm chứng độ tin cậy. - GV hỗ trợ HS thông qua các kênh online (Zalo, Classroom) để giải đáp thắc mắc về nguyên lí quét chùm tia hình quạt.
Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận	- *Học sinh* **(Mã 2.2.NC1a):** Các nhóm chia sẻ bản kế hoạch và sản phẩm báo cáo lên không gian số của lớp trước buổi học tới. **- *NLAI* (NLa):** Thảo luận: *"Khi thiết kế hệ thống, tại sao con người phải kiểm soát và chịu trách nhiệm đối với tất cả các bước quan trọng trong vòng đời AI?".* - Trong tiết học báo cáo dự án, các nhóm trình bày mô hình. HS các nhóm khác thảo luận, nhận xét và chấm chéo sản phẩm dựa trên các tiêu chí đã thống nhất.
Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập	- GV tổng kết, đánh giá kết quả thực hiện dự án dựa trên tính khoa học của mô hình và chất lượng sản phẩm số. - *Đánh giá NLAI* **(NLa, NLb):** GV nhận xét về kỹ năng đặt prompt và tư duy phản biện của HS đối với các giải pháp AI. - GV tuyên dương những nhóm có sự sáng tạo cao và thực hiện đạo đức số tốt (trích dẫn nguồn đầy đủ). - GV chốt lại kiến thức thực tiễn và dẫn dắt chuẩn bị cho bài học mới.

IV. ĐIỀU CHỈNH, THAY ĐỔI, BỔ SUNG (NẾU CÓ)

.....

.....

.....

.....

.....