

BÀI 1: CẤU TRÚC CỦA CHẤT. SỰ CHUYỂN THỂ

Môn học/Hoạt động giáo dục: Vật lý lớp 12

Thời gian thực hiện: (2 tiết)

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức

- Sử dụng mô hình động học phân tử, nêu được sơ lược cấu trúc của chất rắn, chất lỏng, chất khí.
- Giải thích được sơ lược một số hiện tượng vật lý liên quan đến sự chuyển thể: sự nóng chảy, sự hóa hơi.

2. Năng lực

a. Năng lực chung

- *Năng lực tự chủ và tự học*: Chủ động, tích cực tìm kiếm thông tin, đọc SGK và quan sát hình ảnh để tìm hiểu về cấu trúc chất.
- *Năng lực giao tiếp và hợp tác*: Thảo luận nhóm, phân công công việc để hoàn thành các phiếu học tập về mô hình động học phân tử.
- *Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo*: Giải quyết các tình huống thực tế như giải thích tại sao cùng một loại phân tử nước nhưng lại có hình dạng khác nhau ở các thể.

b. Năng lực số

- *1.1.NC1b - Áp dụng kỹ thuật tìm kiếm*: Học sinh biết cách tìm kiếm, lựa chọn và khai thác các video mô phỏng, hình ảnh số về chuyển động Brown và cấu trúc phân tử trên Internet.
- *2.1.NC1a - Tương tác thông qua công nghệ số*: Sử dụng các phần mềm mô phỏng (simulation) hoặc xem video trên Youtube để quan sát trực quan sự khác biệt giữa các thể rắn, lỏng, khí.
- *1.2.NC1b - Đánh giá dữ liệu số*: Thu thập và phân tích dữ liệu số từ các đồ thị thay đổi nhiệt độ của nước theo thời gian trên máy tính hoặc bảng số liệu điện tử.
- *5.3.NC1a - Sử dụng sáng tạo công nghệ số*: Áp dụng công cụ số để tạo ra kiến thức mới thông qua các mô phỏng kỹ thuật số về cấu trúc vi mô của chất.

c. Năng lực trí tuệ nhân tạo (NLAI)

- *NLa (Tư duy lấy con người làm trung tâm)*: Nhận thức được vai trò của con người trong việc định hướng và kiểm soát các công cụ công nghệ (như AI) để mô phỏng các hệ thống vật lý vi mô phức tạp.
- *NLb (Đạo đức AI)*: Thể hiện thái độ trung thực, trách nhiệm khi sử dụng các công cụ hỗ trợ công nghệ để xử lý dữ liệu học tập.
- *NLc (Kỹ thuật và ứng dụng AI)*: Hiểu sơ lược cách AI hỗ trợ mô hình hóa cấu trúc hạt vi mô và dự đoán sự chuyển thể dựa trên dữ liệu thu thập được.

d. Năng lực đặc thù môn học

- Nhận thức vật lý:

- + Nêu được một số đặc điểm cấu trúc của chất rắn, chất lỏng và chất khí theo mô hình động học phân tử.
- + Biểu diễn bằng sơ đồ được các quá trình chuyển đổi trạng thái giữa ba thể: rắn, lỏng và khí.
- + So sánh được độ lớn lực tương tác và khoảng cách trung bình giữa các phân tử của chất ở ba thể rắn, lỏng, khí.
- + Mô tả được cấu trúc và giải thích các tính chất đặc trưng (hình dạng, thể tích, tính nén) của chất rắn, chất lỏng, chất khí.

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

- + Nhận biết và mô tả được các hiện tượng tự nhiên liên quan đến sự chuyển thể của các chất như sự hóa hơi và sự nóng chảy.
- + Tìm kiếm và phân tích các hiện tượng thực tế chứng tỏ sự tồn tại của lực hút, lực đẩy và chuyển động hỗn loạn không ngừng của các phân tử.
- + Quan sát và phân tích sự thay đổi nhiệt độ của chất trong các quá trình chuyển thể thông qua đồ thị thực nghiệm.

- Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học:

- + *Giải thích* được sơ lược các hiện tượng vật lý liên quan đến sự chuyển thể thường gặp trong đời sống như sự nóng chảy và hóa hơi.
- + Sử dụng mô hình động học phân tử để lý giải tại sao cùng một loại phân tử (như nước) lại có *hình dạng khác nhau* ở các thể khác nhau.
- + Vận dụng kiến thức về lực tương tác phân tử để giải thích các quy trình kỹ thuật hoặc tình huống thực tiễn (ví dụ: sản xuất thuốc viên nén bằng cách nén mạnh dược phẩm).

3. Phẩm chất

- *Chăm chỉ*: Tích cực tìm tòi tài liệu số và sáng tạo trong học tập.
- *Trung thực*: Khách quan trong việc báo cáo kết quả thảo luận và quan sát hiện tượng.
- *Trách nhiệm*: Có trách nhiệm hoàn thành nhiệm vụ nhóm trong môi trường học tập trực tiếp và trực tuyến.

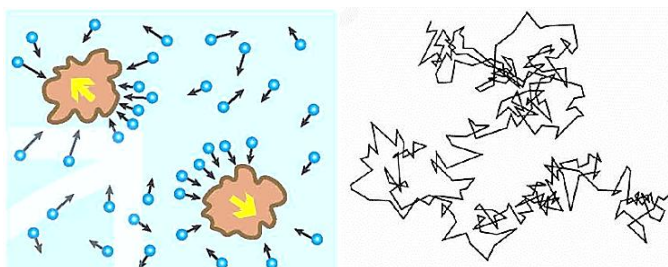
II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Giáo viên

- Bài giảng PowerPoint tích hợp video mô phỏng cấu trúc chất (Link video: <https://www.youtube.com/watch?v=3RpIXpa49pU>).
- Thí nghiệm dẫn nhiệt của các chất rắn khác nhau: <https://s.shopee.vn/6VJgGzR7bC>
- Mô hình cấu trúc phân tử: <https://s.shopee.vn/6L0G511Alo>
- Các phiếu học tập số 1, 2, 3, 4, 5 (dạng bản in hoặc link tương tác qua LMS).
- Máy tính, máy chiếu, kết nối Internet.
- Phiếu học tập.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1

Câu 1: Năm 1827, khi làm TN quan sát các hạt phấn hoa rất nhỏ trong nước bằng kính hiển vi, Brown thấy chúng chuyển động hỗn loạn, không ngừng. Chuyển động này gọi là chuyển động Brown.

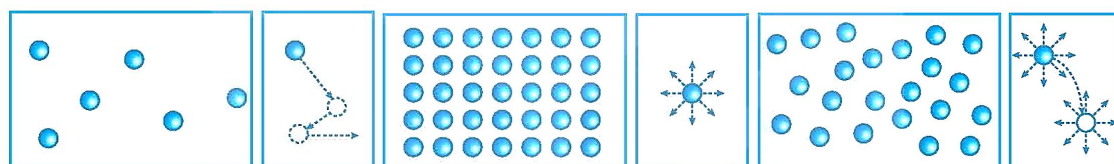


- Tại sao TN của Brown được coi là một trong những TN chứng tỏ các phân tử chuyển động hỗn loạn, không ngừng?
- Làm thế nào để với TN của Brown có thể chứng tỏ được khi nhiệt độ của nước càng cao thì các phân tử nước chuyển động càng nhanh?

Câu 2: Hãy tìm các hiện tượng thực tế chứng tỏ giữa các phân tử có lực đẩy, lực hút?

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2

Hãy dựa vào H1.3 để mô tả, so sánh khoảng cách và sự sắp xếp (a), chuyển động (b) của phân tử ở các thể khác nhau. Từ đó mô tả một cách sơ lược về cấu trúc của chất rắn, chất lỏng, chất khí.



a)
Thế khí

b)

a)

Thế rắn

b)

a)

Thế lỏng

b)

Hình 1.3. (a) Khoảng cách và sự sắp xếp các phân tử ở các thể khác nhau.

(b) Chuyển động của phân tử ở các thể khác nhau.

Hình cầu là phân tử, mũi tên là hướng chuyển động của phân tử.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3

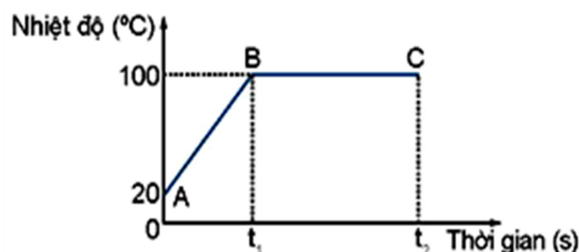
Hãy giải thích các đặc điểm sau đây của thể khí, thể rắn, thể lỏng.

- Chất khí không có hình dạng và thể tích riêng, luôn chiếm toàn bộ thể tích bình chứa và có thể nén được dễ dàng.
- Vật ở thể rắn có thể tích và hình dạng riêng, rất khó nén.
- Vật ở thể lỏng có thể tích riêng nhưng không có hình dạng riêng.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 4

Câu 1: Hãy dựa vào đồ thị ở H1.5 để mô tả sự thay đổi nhiệt độ của nước khi được đun từ 20°C tới khi sôi?

Câu 2: Khi nước đang sôi thì năng lượng mà nước nhận được từ nguồn nhiệt có được chuyển hóa thành động năng của các phân tử nước không? Tại sao?



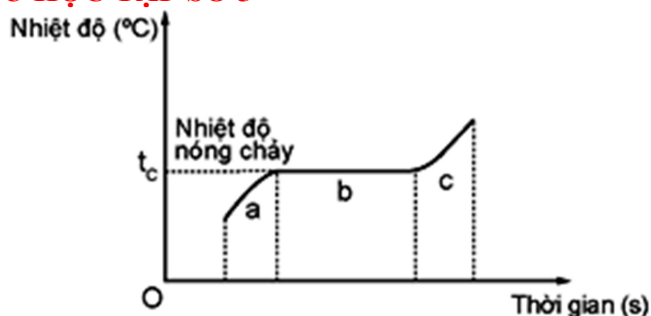
Hình 1.5. Đồ thị về sự thay đổi nhiệt độ của nước theo thời gian khi được đun sôi.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 5

Câu 1: Tại sao chất rắn kết tinh khi được đun nóng có thể chuyển thành chất lỏng?

Câu 2: a) Hãy dựa vào H1.7 để mô tả quá trình nóng chảy của chất kết tinh?

b) Giải thích tại sao khi đang nóng chảy, nhiệt độ của chất rắn kết tinh không tăng dù vẫn nhận được nhiệt năng. Năng lượng mà chất rắn kết tinh nhận được lúc này dùng để làm gì?



Hình 1.7. Đồ thị sự thay đổi của chất rắn kết tinh khi được làm nóng chảy

Giai đoạn a: Chất rắn chưa nóng chảy;

Giai đoạn b: Chất rắn đang nóng chảy;

Giai đoạn c: Chất rắn đã nóng chảy hoàn toàn.

2. Học sinh

- SGK, vở ghi, thiết bị thông minh (nếu có) để truy cập học liệu số.
- Ôn tập kiến thức cũ về cấu tạo chất.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

Hoạt động 1: Mở đầu: Tạo tình huống học tập

a. Mục tiêu:

- Kích thích sự tò mò, hứng thú và nhận biết được tầm quan trọng của vấn đề sự chuyển thể trong đời sống và kỹ thuật.
- Nhận diện vấn đề cần nghiên cứu: Mối liên hệ và sự khác biệt về cấu trúc giữa các thể của cùng một chất.

- Năng lực số:

+ 2.1.NC1a: Tương tác trực tiếp với bài giảng điện tử và trò chơi số "Lật mảnh ghép" trên phần mềm trình chiếu để nhận diện vấn đề nghiên cứu.

+ 1.2.NC1b: Tiến hành đánh giá và phân tích các thông tin hình ảnh thực tế (Máy hơi nước) trên môi trường số.

- Năng lực trí tuệ nhân tạo (NLAI):

- + *NLa (Tư duy lấy con người làm trung tâm)*: Nhận thức được vai trò của con người trong việc định hướng, thiết lập mục tiêu cho các công cụ công nghệ (như AI) khi mô phỏng các hệ thống vật lý.
- + *NLc (Kỹ thuật và ứng dụng AI)*: Hiểu sơ lược rằng AI có khả năng nhận diện hình ảnh và phân loại vật chất dựa trên dữ liệu mẫu được con người cung cấp.

b. Nội dung:

- Học sinh tham gia trò chơi tương tác “*Lật mảnh ghép*” trên phần mềm trình chiếu (PowerPoint) để khám phá hình ảnh ẩn giấu.
- Học sinh quan sát hình ảnh *Máy hơi nước*, tiếp nhận tình huống thực tế và các câu hỏi gợi mở từ giáo viên về các thể của nước.

c. Sản phẩm:

- Câu trả lời của học sinh cho các mảnh ghép (Nước, Tủ lạnh, Hơi nước, Máy lạnh, Than...).
- Xác định được hình ảnh ẩn là *Máy hơi nước*.
- Học sinh nêu được dự đoán ban đầu về lý do cùng một loại phân tử nước nhưng lại có hình dạng khác nhau ở các thể khác nhau.

d. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập	Nhiệm vụ 1: - GV sử dụng bài giảng PowerPoint tích hợp trò chơi “<i>Lật mảnh ghép</i>” gồm 6 câu hỏi tương ứng với 6 mảnh ghép che phủ hình ảnh mục tiêu. - GV phổ biến luật chơi: Chọn mảnh ghép, trả lời câu hỏi trong 10 giây để lật mở một phần bức ảnh (NLS 2.1.NC1a). - GV gợi ý: "Ngày nay, AI có thể giúp chúng ta nhận diện thiết bị này chỉ trong tích tắc, nhưng các em hãy dùng tư duy của mình để giải mã trước nhé" (NLAI NLa). CÂU HỎI TRÒ CHƠI Câu 1: Chặt không đứt Bứt không rời Phơi không khô Chum không đổ. Là gì? (<i>Nước</i>) Câu 2: Cái gì trong lạnh ngoài nóng? (<i>Tủ lạnh</i>) Câu 3: Khi nắng thì tôi bay lên Gió đưa tôi đến mọi miền xa xôi. Khi lạnh hạt đã nặng rồi Tôi sà xuống đất về nơi cội nguồn. (Là gì?) (<i>Hơi nước</i>) Câu 4: Cái gì mà khi bật lên, bên trong lạnh, bên ngoài nóng? (<i>Máy lạnh</i>) Câu 5: Đố bạn có bao nhiêu chữ C trong câu sau đây: “ Chặt rắn, chặt lỏng, chặt khí”? (<i>1 chữ C</i>) Câu 6: Cái gì đen khi bạn mua nó, đỏ khi dùng nó và xám xịt khi vứt nó đi? (<i>Than</i>) + Sau khi trò chơi kết thúc sẽ lật được hết mảnh ghép sẽ xuất hiện <i>Máy hơi nước</i>. + GV giới thiệu đôi chút về Máy hơi nước. - GV đưa tình huống mở đầu tạo hứng thú cho HS Nhiệm vụ 2: - GV đặt ra vấn đề: <i>Nước đá, nước và</i>



	<i>hơi nước đều được cấu tạo từ cùng một loại phân tử là phân tử nước nhưng tại sao chúng lại có những hình dạng khác nhau? Giữa chúng có mối liên hệ hay biến đổi qua lại gì không?</i>
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập	- HS làm việc cá nhân hoặc theo nhóm để suy nghĩ câu trả lời nhanh cho các câu đố như: "<i>Chặt không đứt, bứt không rời... là gì?</i>" (Đáp án: Nước). - HS tương tác với màn hình hoặc phản hồi trực tiếp với GV. - GV quan sát, hỗ trợ kỹ thuật và kích thích không khí lớp học.
Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận	- Khi các mảnh ghép lật hết, hình ảnh Máy hơi nước xuất hiện. - GV yêu cầu 1 HS sử dụng năng lực số để nhận diện nhanh và nêu hiểu biết về vai trò của máy hơi nước trong lịch sử công nghiệp (NLS 1.2.NC1b). - Thảo luận AI: Nếu cho AI xem hình ảnh nước đá và hơi nước, làm thế nào nó phân biệt được? (AI dựa vào việc học các đặc trưng hình ảnh - NLAI NLc). - Nhóm HS thảo luận về điểm chung của nước đá, nước và hơi nước.
Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập	- GV tổng kết trò chơi, khen thưởng các cá nhân/nhóm có câu trả lời nhanh nhất. - GV nêu vấn đề vào bài mới: "<i>Nước đá, nước và hơi nước đều được cấu tạo từ cùng một loại phân tử nước nhưng tại sao chúng lại có hình dạng khác nhau? Giữa chúng có mối liên hệ hay biến đổi qua lại gì không?</i>" - GV dẫn dắt: <i>Để giải thích được những vấn đề này dưới góc độ vật lý, chúng ta sẽ cùng nghiên cứu:</i> “BÀI 1: CẤU TRÚC CỦA CHẤT. SỰ CHUYỂN THỂ”

Hoạt động 2: Hình thành kiến thức

Hoạt động 2.1: Tìm hiểu mô hình động học phân tử về cấu tạo chất

a. Mục tiêu:

- Sử dụng mô hình động học phân tử, nêu được các nội dung cơ bản về cấu tạo chất (hạt riêng biệt, chuyển động hỗn loạn, lực tương tác).

- Năng lực số:

+ 1.1.NC1b: Sử dụng từ khóa (như "chuyển động Brown") để tìm kiếm video mô phỏng sự va chạm phân tử trên Internet.

+ 2.1.NC1a: Quan sát và phân tích các hình ảnh mô phỏng kỹ thuật số để rút ra kết luận về đặc điểm cấu tạo chất.

- Năng lực trí tuệ nhân tạo (NLAI):

+ NLc (Kỹ thuật và ứng dụng AI): Hiểu sơ lược cách AI hỗ trợ mô hình hóa cấu trúc hạt vi mô và xử lý dữ liệu để mô phỏng sự va chạm của hàng tỉ phân tử cùng lúc trong các phần mềm khoa học.

+ NLa (Tu duy lấy con người làm trung tâm): Nhận thức được vai trò của con người trong việc thiết lập các nguyên lý vật lý nền tảng và kiểm soát các tham số đầu vào khi sử dụng công nghệ AI để tạo ra các mô hình mô phỏng.

b. Nội dung:

- Học sinh nghiên cứu thông tin trong SGK trang 6 và thực hiện tìm kiếm tư liệu số.

- Thảo luận nhóm để hoàn thành Phiếu học tập số 1 về chuyển động Brown và lực tương tác phân tử.

c. Sản phẩm:

- HS nêu được nội dung cơ bản của mô hình động học phân tử về cấu tạo chất.

- Nhận thức NLAI: Ghi chép ngắn về vai trò dẫn dắt của con người đối với các mô hình mô phỏng số.

d. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV chuyên giao nhiệm vụ học tập	- GV yêu cầu HS đọc mục 1 SGK trang 6. - Nhiệm vụ số: GV cung cấp mã QR hoặc link video mô phỏng chuyển động Brown và yêu cầu HS quan sát sự va chạm giữa các hạt. - GV giao PHT số 1 và gợi mở: "Các em đang xem một mô phỏng được thuật

	toán máy tính xử lý từ hàng triệu dữ liệu, nhưng chính con người mới là bên quyết định các quy luật vật lý để AI thực hiện" (NLAI NLa). + Câu 1: <i>Tại sao chuyển động Brown chứng tỏ các phân tử chuyển động hỗn loạn? Nhiệt độ ảnh hưởng thế nào đến chuyển động này?</i> + Câu 2: <i>Tìm hiện tượng thực tế chứng tỏ giữa các phân tử có lực hút và lực đẩy?</i>
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập	- HS cá nhân nghiên cứu tài liệu, sử dụng smartphone/tablet để xem video mô phỏng chuyển động nhiệt (NLS 2.1.NC1a). - Nhóm HS thảo luận (4-6 HS), thực hiện tìm kiếm thêm các hình ảnh mô phỏng lực tương tác trên Internet để làm rõ ý tưởng (NLS 1.1.NC1b). - HS thảo luận về cách AI giúp trực quan hóa thế giới vi mô (NLAI NLc).
Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận	- GV sử dụng phần mềm chọn tên ngẫu nhiên để mời đại diện các nhóm trình bày. Đáp án phiếu học tập số 1 Câu 1: a) <i>Vì các hạt nhỏ trong chất lỏng, chất khí là do các phân tử chất lỏng, chất khí luôn chuyển động, chúng có thể va chạm vào các hạt nhỏ từ nhiều phía khác nhau. Các va chạm này không cân bằng nhau nên các hạt nhỏ cũng chuyển động hỗn loạn không ngừng.</i> b) <i>VD: lấy đường đổ vào nước nóng thì đường sẽ tan rất nhanh. Còn khi bỏ đường vào nước đá thì phải khuấy chúng lên vì nó rất lâu tan.</i> Câu 2: + <i>Lực hút giữa các phân tử: Cho hai thỏi chì có mặt nhẵn tiếp xúc với nhau thì chúng hút nhau (vì khi đó khoảng cách giữa các phân tử ở 2 mặt gần nhau).</i> + <i>Lực đẩy giữa các phân tử: Cho chất khí nhốt vào một xilanh rồi đẩy pittông nén lại. Ta chỉ nén được khối khí đến một thể tích nhất định vì khi đó lực đẩy giữa các phân tử là rất lớn, chống lại lực nén của pittông.</i> - Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện. - Thảo luận về tính chính xác của mô hình số: "Nếu dữ liệu đầu vào của AI bị sai, kết quả mô phỏng sẽ như thế nào?" (NLAI NLb).
Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập	- GV tổng kết bằng sơ đồ trên PowerPoint về 3 nội dung chính của mô hình động học phân tử: 1. Vật chất cấu tạo từ các hạt riêng biệt (phân tử). 2. Các phân tử chuyển động hỗn loạn không ngừng; nhiệt độ càng cao chuyển động càng nhanh. 3. Giữa các phân tử có lực tương tác (hút và đẩy). - GV đánh giá kỹ năng khai thác tư liệu số và tinh thần hợp tác nhóm của học sinh. - Chốt kiến thức: Khẳng định chuyển động nhiệt và lực tương tác là chìa khóa để hiểu cấu trúc của chất.

Hoạt động 2.2: Tìm hiểu cấu trúc của chất rắn, chất lỏng và chất khí

a. Mục tiêu:

- Nêu được sơ lược cấu trúc của chất rắn, chất lỏng, chất khí theo mô hình động học phân tử.

- Năng lực số:

+ *Năng lực sử dụng công cụ số:* Học sinh biết khai thác và quan sát video mô phỏng kỹ thuật số về cấu trúc vi mô của các thể để thay thế cho các quan sát trực tiếp không thể thực hiện được.

+ *Năng lực xử lý và phân tích dữ liệu số:* Học sinh có khả năng phân tích hình ảnh số (Hình 1.3) và video mô phỏng để rút ra các đặc điểm về khoảng cách và chuyển động phân tử.

- *Năng lực đặc thù:* So sánh được độ lớn lực tương tác, khoảng cách trung bình và giải thích các tính chất đặc trưng (hình dạng, thể tích, tính nén) của chất ở ba thể.

- Năng lực AI (NLAI):

+ *NLc (Kĩ thuật và ứng dụng AI)*: Hiểu sơ lược cách AI và các thuật toán máy tính hỗ trợ mô hình hóa và dựng lại hình ảnh cấu trúc hạt vi mô từ dữ liệu thu thập được.

+ *NLa (Tư duy lấy con người làm trung tâm)*: Nhận thức được vai trò của con người trong việc xác thực độ chính xác của các mô hình mô phỏng cấu trúc chất do AI/máy tính tạo ra so với thực tế vật lý.

b. Nội dung:

- Học sinh nghiên cứu thông tin SGK trang 7 và quan sát video mô phỏng cấu trúc chất rắn, lỏng, khí.
- Thảo luận nhóm để hoàn thành Phiếu học tập số 2 (mô tả cấu trúc) và Phiếu học tập số 3 (giải thích tính chất).

c. Sản phẩm: HS nêu được sơ lược cấu trúc của hầu hết các chất rắn, chất lỏng, chất khí.

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 đọc mục 2 SGK trang 7. - Ứng dụng công cụ số: GV trình chiếu đoạn video mô phỏng cấu trúc 3 thể (Link: https://www.youtube.com/watch?v=3RpIXpa49pU) để HS quan sát trực quan sự khác biệt về khoảng cách và chuyển động. - GV gợi mở: "AI giúp chúng ta vẽ nên những 'hạt' này từ các phương trình toán học phức tạp, nhưng các em cần dùng kiến thức vật lý để đánh giá xem mô phỏng có đúng không" (NLAI NLa). - GV giao nhiệm vụ cho các nhóm hoàn thành <i>Phiếu học tập số 2 và 3</i> dựa trên hình ảnh (Hình 1.3) và video vừa xem.
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập	- HS thảo luận nhóm, phân tích các "hạt" (phân tử) và hướng mũi tên chuyển động trên màn hình/thiết bị cá nhân (NLS 1.3.NC1a). - HS đối chiếu mô phỏng với thông tin SGK để điền vào bảng so sánh cấu trúc (NLS 2.1.NC1a). - GV di chuyển hỗ trợ, nhắc HS chú ý đến mối liên hệ mật thiết: <i>Khoảng cách</i> -> <i>Lực tương tác</i> -> <i>Tính chất</i>.
Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận	- Đại diện nhóm trình bày kết quả so sánh bằng bài báo cáo số (slide/canva) nếu có (NLS 3.1.NC1a). - Các nhóm sử dụng sơ đồ hoặc bảng so sánh (có thể trình bày bằng slide hoặc poster số nếu có điều kiện) để làm rõ sự khác biệt giữa 3 thể. Đáp án phiếu học tập số 2 - Ở thể khí, các phân tử ở xa nhau. Lực tương tác giữa các phân tử rất yếu nên các phân tử chuyển động hoàn toàn hỗn loạn. - Ở thể rắn, các phân tử ở gần nhau. Lực tương tác giữa các phân tử chất rắn rất mạnh nên giữ được các phân tử này ở các vị trí xác định và làm cho chúng chỉ có thể dao động xung quanh các vị trí cân bằng xác định này. - Ở thể lỏng được coi là trung gian giữa thể khí và thể rắn. Lực tương tác giữa các phân tử ở thể lỏng lớn hơn lực tương tác giữa các phân tử ở thể khí nên giữ được các phân tử không chuyển động phân tán ra xa nhau. ⇒ <i>Mô tả sơ lược cấu trúc:</i> + <i>Khoảng cách giữa các phân tử càng lớn thì lực liên kết giữa chúng càng yếu.</i> + <i>Các phân tử sắp xếp có trật tự thì lực liên kết giữa chúng mạnh.</i> Đáp án phiếu học tập số 3 a) Vì ở thể khí các phân tử ở xa nhau. Lực tương tác giữa các phân tử rất yếu nên các phân tử chuyển động hoàn toàn hỗn loạn ⇒ Vì vậy chất khí không có hình dạng và thể tích riêng, luôn chiếm toàn bộ thể tích bình chứa và có thể nén được dễ dàng. b) Vì ở thể rắn, các phân tử ở gần nhau. Lực tương tác giữa các phân tử chất rắn rất mạnh nên giữ được các phân tử này ở các vị trí xác định và làm cho chúng chỉ có thể dao động xung quanh các vị trí cân bằng xác định này ⇒ Vì vậy vật ở thể rắn có thể tích và hình dạng riêng, rất khó nén. c) Vì thể lỏng được coi là trung gian giữa thể khí và thể rắn. Lực tương tác giữa các phân tử ở thể lỏng lớn hơn lực tương tác giữa các phân tử ở thể khí nên giữ được các phân tử không chuyển động phân tán ra xa nhau ⇒ Vì vậy vật ở thể lỏng có thể tích riêng nhưng không có hình dạng riêng. - Các nhóm khác nhận xét, bổ sung, thảo luận về tính "trung gian" của thể

	lỏng. - Thảo luận AI: HS nêu suy nghĩ về việc máy tính hỗ trợ dự đoán tính chất vật liệu mới qua cấu trúc vùng năng lượng (NLAI NLc).
Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập	- GV đánh giá kỹ năng quan sát video và phân tích dữ liệu số của HS (NLS 1.2.NC1b). - GV tổng kết bằng sơ đồ chuẩn hóa kiến thức về cấu trúc chất rắn, lỏng, khí. - Chốt kiến thức: Nguyên nhân cốt lõi của sự khác biệt giữa các thể là do lực tương tác phân tử phụ thuộc vào khoảng cách giữa chúng.

Hoạt động 2.3: Tìm hiểu sự chuyển thể

a. Mục tiêu:

- **Kiến thức:** Giải thích được sơ lược các hiện tượng vật lý liên quan đến sự chuyển thể như sự nóng chảy, sự hóa hơi dựa trên mô hình động học phân tử.

- Năng lực số:

+ 1.2.NC1b: Khai thác, biểu diễn và phân tích dữ liệu từ các đồ thị thực nghiệm số về sự thay đổi nhiệt độ theo thời gian.

+ 3.1.NC1a - *Phát triển nội dung số:* Thiết kế sơ đồ quá trình chuyển thể dưới dạng sản phẩm số như slide hoặc infographic để trình bày.

- Năng lực trí tuệ nhân tạo (NLAI):

+ NLc (*Kỹ thuật và ứng dụng AI*): Hiểu sơ lược cách AI hỗ trợ phân tích dữ liệu nhiệt động lực học để dự đoán điểm nóng chảy hoặc điểm sôi của các vật liệu mới dựa trên cấu trúc phân tử.

+ NLa (*Tư duy lấy con người làm trung tâm*): Nhận thức được vai trò của con người trong việc xác thực các kết quả dự báo chuyển thể từ AI, đảm bảo các kết quả này phù hợp với các định luật vật lý đã học.

- **Năng lực đặc thù:** Biểu diễn bằng sơ đồ các quá trình chuyển đổi giữa ba thể rắn, lỏng, khí. Vận dụng kiến thức để giải thích lý do nhiệt độ không đổi trong quá trình chuyển thể.

b. Nội dung:

- Học sinh nghiên cứu thông tin SGK trang 8 về các hình thức chuyển thể.

- Thảo luận nhóm để hoàn thành *Phiếu học tập số 4* (về sự hóa hơi/sôi) và *Phiếu học tập số 5* (về sự nóng chảy của chất rắn kết tinh) dựa trên việc phân tích các đồ thị.

c. Sản phẩm:

- HS giải thích được sơ lược một số hiện tượng vật lý liên quan đến sự chuyển thể.

- **Nhận thức NLAI:** Ghi chép ngắn về việc con người kiểm soát độ tin cậy của các thuật toán AI khi dự đoán tính chất vật liệu.

d. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV chuyên giao nhiệm vụ học tập	- GV giới thiệu sơ đồ tổng quát các hình thức chuyển thể qua PowerPoint. - GV cung cấp tệp dữ liệu số/mã QR dẫn đến phần mềm mô phỏng đồ thị chuyển thể và giao nhiệm vụ hoàn thành PHT 4, 5 cho các nhóm. - GV gợi mở: "AI hiện nay có thể dự đoán sự tan băng ở Nam Cực dựa trên dữ liệu nhiệt độ toàn cầu, giúp con người ứng phó với biến đổi khí hậu" (NLAI NLc).
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập	- HS thảo luận nhóm, quan sát Hình 1.5 và 1.7 trên màn hình thiết bị để phân tích các giai đoạn chuyển thể (a, b, c). - Thao tác số: HS sử dụng công cụ bảng tính để vẽ lại sơ đồ hoặc nhập dữ liệu nhiệt độ nhằm đánh giá tính xác thực của đồ thị thực nghiệm (NLS 1.2.NC1b). - Nhóm thảo luận về trách nhiệm của con người trong việc "dạy" AI nhận diện các pha của chất (NLAI NLa).
Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo	- Đại diện mỗi nhóm trình bày kết quả qua màn hình tương tác hoặc slide tự thiết kế. - Các nhóm thảo luận tại sao nhiệt độ lại đi ngang (không đổi) trên đồ thị trong quá trình đang chuyển thể.

luận	Đáp án phiếu học tập số 4 Câu 1: Khi đun nước từ 20°C, nhiệt độ tăng dần, nước bắt đầu sôi và nước đạt đến nhiệt độ cao nhất 100°C thì nhiệt độ không thay đổi. Câu 2: Khi nước đang sôi thì năng lượng mà nước nhận được từ nguồn nhiệt có chuyển hóa thành động năng của các phân tử nước. Vì nhiệt năng mà ngọn lửa cung cấp cho nước sẽ chuyển sang thành động năng của các phân tử nước. Đáp án phiếu học tập số 5 Câu 1: Vì mỗi chất rắn kết tinh có một nhiệt độ nóng chảy không đổi xác định ở mỗi áp suất cho trước nên khi đun nóng đến một nhiệt độ chuẩn có thể chuyển thành chất lỏng. Câu 2: a) Khi đun, nhiệt độ chất rắn tăng dần, khi đến nhiệt độ t_c chất rắn bắt đầu nóng chảy. Suốt thời gian nóng chảy nhiệt độ chất rắn không tăng, khi chảy lỏng hoàn toàn, nhiệt độ chất rắn tiếp tục tăng. b) Khi đang nóng chảy, nhiệt độ của chất rắn kết tinh không tăng dù vẫn nhận được nhiệt năng vì mỗi chất rắn kết tinh có một nhiệt độ nóng chảy không đổi xác định ở mỗi áp suất cho trước. - HS nhận xét, bổ sung và sử dụng năng lực phản biện để làm rõ mối liên hệ giữa nhiệt năng và động năng phân tử khi sôi. - Thảo luận về việc liệu AI có thể thay thế con người trong việc ra quyết định về các thí nghiệm chuyển thể phức tạp hay không (NLAI NLa).
Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập	- GV đánh giá kỹ năng phân tích dữ liệu đồ thị và khả năng sử dụng mô hình động học phân tử để giải thích hiện tượng. - GV chốt kiến thức: Nhiệt lượng cung cấp trong quá trình chuyển thể không làm tăng nhiệt độ mà dùng để thay đổi cấu trúc/liên kết giữa các phân tử. - GV tuyên dương nhóm có sản phẩm sơ đồ số sáng tạo và nhấn mạnh đạo đức số khi trích dẫn nguồn học liệu (NLS 3.3.NC1a, NLAI NLb).

Hoạt động 3: Luyện tập

a. Mục tiêu:

- Giúp học sinh tự vận dụng và hệ thống hóa lại các kiến thức cốt lõi về mô hình động học phân tử, cấu trúc các thể và các hiện tượng chuyển thể.

- Năng lực số:

+ 2.1.NC1a: Tương tác với các nền tảng trò chơi trực tuyến (Kahoot, Quizizz) để hệ thống hóa kiến thức cốt lõi.

+ 2.4.NC1a - Hợp tác thông qua công nghệ số: Thảo luận, phản biện và đồng sáng tạo kiến thức trên các nền tảng học tập số.

- Năng lực trí tuệ nhân tạo (NLAI):

+ NLb (Đạo đức AI): Thể hiện thái độ trung thực, trách nhiệm và liêm chính, không gian lận khi sử dụng các công cụ hỗ trợ công nghệ để giải quyết bài tập luyện tập.

+ NLa (Tư duy lấy con người làm trung tâm): Nhận thức được vai trò của con người trong việc xác thực tính đúng đắn của các kết quả trả lời hoặc các mô hình mô phỏng cấu trúc chất mà phần mềm cung cấp.

b. Nội dung:

- Giáo viên hệ thống lại kiến thức trọng tâm của bài học thông qua sơ đồ tư duy số.

- Học sinh tham gia trò chơi tương tác mang tên “Vòng quay may mắn” hoặc trả lời hệ thống câu hỏi trắc nghiệm để củng cố kiến thức.

c. Sản phẩm:

- Kiến thức được hệ thống hóa một cách logic và học sinh hiểu sâu hơn các định nghĩa.

- Đáp án chính xác của các câu hỏi trắc nghiệm (Ví dụ: Câu 1 - C; Câu 2 - A; Câu 3 - C; Câu 4 - D).

- **Nhận thức công nghệ:** Bản thảo luận ngắn về việc con người kiểm soát tính chính xác của dữ liệu trong các phần mềm học tập có hỗ trợ AI.

d. Tổ chức thực hiện:

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập	- GV sử dụng sơ đồ tư duy trên bài giảng điện tử để hệ thống lại nhanh các đặc điểm cấu trúc chất và sơ đồ chuyển thể. - GV giới thiệu trò chơi tương tác "Vòng quay may mắn", cung cấp mã QR tham gia và nhắc nhở học sinh thực hiện đạo đức học tập số: trung thực và

	trách nhiệm (NLAI NLb). - <i>Nhiệm vụ của HS:</i> Quan sát câu hỏi, suy nghĩ nhanh và chọn đáp án chính xác nhất.
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập	- HS làm việc cá nhân hoặc theo nhóm, sử dụng smartphone/laptop truy cập hệ thống trò chơi (NLS 2.1.NC1a). - Nhóm thảo luận nhanh để chọn đáp án đúng cho các câu hỏi về chuyển động phân tử và đặc điểm thể khí, lỏng, rắn (NLS 2.4.NC1a). - GV quan sát và hỗ trợ kỹ thuật thao tác trên môi trường số cho các nhóm.
Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận	- GV lần lượt gọi HS trình bày câu trả lời của mình thông qua việc lật mở các ô chữ hoặc vòng quay điện tử. <i>Đáp án câu hỏi trò chơi</i> CÂU HỎI TRÒ CHƠI Câu 1: Tính chất nào sau đây không phải là của phân tử? A. Chuyển động không ngừng. B. Giữa các phân tử có khoảng cách. C. Có lúc đứng yên, có lúc chuyển động. D. Chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ của vật càng cao. Câu 2: Câu nào sau đây nói về chuyển động của phân tử là không đúng? A. Chuyển động của phân tử là do lực tương tác phân tử gây ra B. Các phân tử chuyển động không ngừng. C. Các phân tử chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ càng cao. D. Các phân tử khí không dao động quanh vị trí cân bằng. Câu 3: Khi khoảng cách giữa các phân tử rất nhỏ, thì giữa các phân tử A. chỉ có lực hút. B. chỉ có lực đẩy. C. có cả lực hút và lực đẩy, nhưng lực đẩy lớn hơn lực hút. D. có cả lực hút và lực đẩy, nhưng lực đẩy nhỏ hơn lực hút. Câu 4: Câu nào dưới đây là không đúng khi nói về sự nóng chảy của các chất rắn? A. Mỗi chất rắn kết tinh nóng chảy ở một nhiệt độ xác định không đổi ứng với một áp suất bên ngoài xác định. B. Nhiệt độ nóng chảy của chất rắn kết tinh phụ thuộc áp suất bên ngoài. C. Chất rắn kết tinh nóng chảy và đông đặc ở cùng một nhiệt độ xác định không đổi. D. Chất rắn vô định hình cũng nóng chảy và đông đặc ở cùng một nhiệt độ xác định không đổi. - Các HS khác sử dụng năng lực phản biện để nhận xét, bổ sung và giải thích lý do chọn đáp án dựa trên mô hình động học phân tử. - Thảo luận AI: "<i>Nếu một hệ thống AI phân loại nhằm trạng thái của chất dựa trên hình ảnh mô phỏng, con người cần dựa vào kiến thức vật lý nào để điều chỉnh?</i>" (NLAI NLa).
Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập	- GV tổng kết, đánh giá mức độ hiểu bài của HS dựa trên kết quả trò chơi. - GV biểu dương các cá nhân/nhóm có kết quả tốt và kỹ năng sử dụng công cụ số thành thạo. - GV chốt lại kiến thức quan trọng nhất: Mối liên hệ giữa khoảng cách, lực tương tác và chuyển động của các phân tử quyết định trạng thái của chất. - GV đánh giá ý thức trách nhiệm và sự minh bạch của học sinh trong môi trường số (NLAI NLb).

Hoạt động 4: Vận dụng

a. Mục tiêu:

- Giúp học sinh tự vận dụng, tìm tòi mở rộng các kiến thức đã học vào thực tiễn và tương tác với cộng đồng.

- Năng lực số:

- + 1.1.NC1b: Tìm kiếm, lựa chọn và khai thác các nguồn học liệu số về ứng dụng vật lý nhiệt trong thực tế.
- + 3.1.NC1a: Thiết kế sản phẩm học tập số (poster, infographic) trình bày sự vận dụng kiến thức vật lý vào đời sống.
- + 5.3.NC1a: Giải quyết các tình huống thực tiễn thông qua các hoạt động mô phỏng hoặc tìm kiếm giải pháp trên môi trường số.

- Năng lực trí tuệ nhân tạo (NLAI):

- + NLc (Kỹ thuật và ứng dụng AI): Hiểu sơ lược cách AI hỗ trợ phân tích dữ liệu cấu trúc phân tử để dự đoán sự chuyển thể và tính chất vật liệu mới trong khoa học hiện đại.
- + NLb (Đạo đức AI): Thể hiện thái độ trung thực, trách nhiệm và liêm chính khi sử dụng các công cụ công nghệ/AI để hỗ trợ hoàn thành sản phẩm học tập.

b. Nội dung:

- *Vận dụng kiến thức*: Giải thích hiện tượng sản xuất thuốc viên nén bằng cách nghiền nhỏ dược phẩm rồi nén mạnh và tại sao khi bẻ đôi viên thuốc thì chúng không thể dính lại với nhau.
- *Mở rộng*: Sử dụng mô hình động học phân tử để giải thích các hiện tượng liên quan đến sự chuyển thể của các chất trong đời sống và kỹ thuật.
- *Chuẩn bị bài mới*: Ôn lại kiến thức về nhiệt hóa hơi riêng và chuẩn bị cho bài "Nội năng. Định luật I nhiệt động lực học".

c. Sản phẩm:

- Bài làm hoàn thiện vào vở ghi của học sinh.
- Sản phẩm số (infographic hoặc slide trình chiếu) gửi qua hệ thống học tập của lớp (LMS/Email/Zalo).

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 về nhà hoàn thành bài tập SGK và trả lời câu hỏi về "nén thuốc viên" dựa trên mô hình lực liên kết phân tử. - GV giao nhiệm vụ số: Thiết kế sản phẩm truyền thông về ứng dụng vật lý nhiệt và gọi mở về vai trò của AI trong nghiên cứu vật liệu (NLAI NLc). - GV hướng dẫn HS cách sử dụng các nền tảng thiết kế miễn phí và nhắc nhở quy tắc an toàn, đạo đức mạng khi trích dẫn tài liệu (NLS 3.3.NC1a).
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập	- HS làm việc cá nhân hoặc nhóm tại nhà, sử dụng thiết bị số để tìm kiếm thông tin trên các website khoa học uy tín (NLS 1.1.NC1b). - HS thảo luận online qua các kênh trực tuyến, sử dụng phần mềm đồ họa để tạo sản phẩm số và giải quyết các vấn đề thực tiễn thông qua xử lý dữ liệu (NLS 5.3.NC1a, 3.1.NC1a). - HS thực hiện nhiệm vụ với thái độ trung thực, không sao chép nguyên bản từ các công cụ AI tạo sinh (NLAI NLb).
Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận	- HS nộp sản phẩm số lên link Google Drive hoặc LMS của lớp trước buổi học sau. - Đầu tiết học tiếp theo, GV chọn 1-2 sản phẩm tiêu biểu để HS thuyết trình nhanh (2-3 phút). - Các HS khác thảo luận, nhận xét và thực hiện chấm chéo sản phẩm dựa trên tiêu chí về nội dung Vật lý và kỹ thuật thiết kế số (NLS 2.4.NC1a).
Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập	- GV tổng kết, đánh giá mức độ hoàn thành và kỹ năng sử dụng công cụ số của HS. - <i>GV chuẩn hóa kiến thức</i>: Khẳng định lực liên kết phân tử chỉ có tác dụng ở khoảng cách rất nhỏ (giải thích cho việc bẻ đôi viên thuốc) và nhấn mạnh AI là công cụ hỗ trợ con người khai phá thế giới vi mô (NLAI NLa). - Chuẩn bị bài mới: Tìm hiểu về "Nội năng".

