

TIẾT 12,13- BÀI 6: NHIỆT HOÁ HƠI RIÊNG

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

Thời gian thực hiện: (2 tiết)

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức

- Nêu được khái niệm nhiệt hoá hơi riêng và đơn vị đo.
- Viết được hệ thức tính nhiệt lượng trong quá trình truyền nhiệt làm một lượng chất lỏng hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ không đổi: $Q = Lm$.
- Nêu được các ứng dụng của nhiệt hoá hơi trong đời sống và kỹ thuật.
- Thảo luận để thiết kế phương án và tiến hành được thí nghiệm đo nhiệt hoá hơi riêng của nước.

2. Năng lực

a. Năng lực chung

- *Năng lực tự chủ và tự học*: Chủ động tìm kiếm thông tin, nghiên cứu tài liệu SGK và các học liệu trực tuyến liên quan đến nhiệt hoá hơi.
- *Năng lực giao tiếp và hợp tác*: Phân công công việc nhóm để thực hiện thí nghiệm và thảo luận kết quả thông qua các nền tảng học tập.

b. Năng lực số

- *1.1.NC1b - Áp dụng kỹ thuật tìm kiếm*: Biết tìm kiếm, lựa chọn và trích dẫn các nguồn học liệu số (video thí nghiệm, mô phỏng) về sự hoá hơi từ Internet một cách có chọn lọc.
- *2.1.NC1a - Tương tác thông qua công nghệ số*: Sử dụng thành thạo các phần mềm mô phỏng, bài giảng tương tác và thiết bị thông minh để truy cập học liệu qua mã QR.
- *1.2.NC1b - Đánh giá dữ liệu số*: Thu thập dữ liệu thực nghiệm, biết sử dụng bảng tính điện tử để vẽ đồ thị và tính toán sai số.
- *3.1.NC1a - Phát triển nội dung số*: Thiết kế được các sản phẩm học tập số như Infographic, Slide hoặc Poster để trình bày ứng dụng thực tế của nhiệt hoá hơi.

c. Năng lực trí tuệ nhân tạo (NLAI)

- *NLa (Tư duy lấy con người làm trung tâm)*: Phân tích vai trò của con người trong việc kiểm soát các bước quan trọng của hệ thống AI khi dự báo hoặc vận hành các thiết bị nhiệt (như máy điều hòa).
- *NLb (Đạo đức AI)*: Thể hiện thái độ trung thực, liêm chính khi sử dụng AI hỗ trợ xử lý dữ liệu và báo cáo kết quả thực hành.
- *NLc (Kỹ thuật và ứng dụng AI)*: Hiểu sơ lược quy trình phát triển AI (thu thập - xử lý dữ liệu - đánh giá) trong việc mô phỏng sự chuyển pha và tối ưu hóa hệ thống trao đổi nhiệt.

d. Năng lực đặc thù môn học

- Nhận thức vật lý:

- + Phát biểu được định nghĩa *nhiệt hoá hơi riêng* của một chất lỏng là nhiệt lượng cần cung cấp cho một kilôgam chất lỏng đó để nó hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ xác định.
- + Viết được hệ thức tính nhiệt lượng trong quá trình truyền nhiệt khi một lượng chất lỏng đang hoá hơi ở nhiệt độ không đổi: $Q = L.m$, trong đó giải thích đúng tên và đơn vị của các đại lượng (Q là nhiệt lượng (J), m là khối lượng (kg), L là nhiệt hoá hơi riêng (J/kg)).
- + Nêu được ý nghĩa của nhiệt hoá hơi riêng là thông tin cần thiết để thiết kế, chế tạo các sản phẩm sử dụng hiện tượng hoá hơi nhằm tiết kiệm năng lượng và bảo vệ môi trường.

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

+ Thực hiện thảo luận để thiết kế phương án và tiến hành được thí nghiệm xác định *nhịệt hoá hơi riêng của nước* ở nhiệt độ sôi (100°C) bằng các dụng cụ thực hành (nhiệt lượng kế, oát kế, cân điện tử, nguồn điện).

+ Biết cách thu thập dữ liệu thực nghiệm (khối lượng, thời gian, công suất), biểu diễn bằng bảng số liệu và *vẽ đồ thị sự phụ thuộc của khối lượng m theo thời gian τ* .

+ Phân tích được kết quả từ đồ thị thực nghiệm để tính toán giá trị nhiệt hoá hơi riêng và xác định được sai số của phép đo so với giá trị chuẩn.

- Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học:

+ Vận dụng thành thạo các hệ thức liên quan ($Q=Lm$, $Q=mc\Delta t$) để giải các bài tập định lượng về quá trình truyền nhiệt làm chất lỏng hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ không đổi hoặc thay đổi nhiệt độ trước khi sôi.

+ Giải thích được các hiện tượng thực tiễn liên quan đến nhiệt hoá hơi trong đời sống và kỹ thuật, chẳng hạn như cảm giác lạnh ở da khi xoa cồn hoặc nguyên lý hoạt động của nồi hấp tiệt trùng, máy điều hoà.

+ Biết cách trích dẫn nguồn học liệu số an toàn và sử dụng các công cụ thiết kế để trình bày các ứng dụng kỹ thuật của nhiệt hoá hơi riêng dưới dạng sản phẩm học tập.

3. Phẩm chất

- *Chăm chỉ*: Tích cực tìm tòi tài liệu số và sáng tạo trong việc tạo sản phẩm học tập.

- *Trung thực*: Khách quan trong việc báo cáo kết quả thí nghiệm và xử lý số liệu.

- *Trách nhiệm*: Có trách nhiệm hoàn thành nhiệm vụ nhóm trong môi trường trực tiếp và trực tuyến.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Giáo viên

- Bài giảng PowerPoint tích hợp trò chơi số và video liên quan.

- Các Phiếu học tập số 1, 2, 3, 4, 5 (dạng bản in hoặc link tương tác qua LMS/QR code).

- Bộ dụng cụ thí nghiệm: Nhiệt lượng kế, oát kế, cân điện tử, nguồn điện, nước nóng.

- Phiếu học tập

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1

Câu 1: Đơn vị của Nhiệt lượng là?

Câu 2: Nhiệt lượng cần truyền cho vật khi bắt đầu nóng chảy tới khi vật nóng chảy hoàn toàn phụ thuộc vào.....của vật và tính chất của chất làm vật.

Câu 3: Tính chất vật lý được sử dụng nhiều trong việc chế tạo nhiệt kế là sự nở vì.....

Câu 4: Nhiệt kế là thiết bị dùng để đo?

Câu 5: Số đo nhiệt năng được truyền từ vật này sang vật khác trong quá trình truyền nhiệt gọi là?

Câu 6: Khi $A > 0$ thì vật từ vật khác.

Câu 7: Hai nhiệt độ dùng làm mốc của thang Celsius là nhiệt độ.....và nhiệt độ sôi của nước tinh khiết, ở áp suất tiêu chuẩn.

Câu 8: Trong khi chuyển động hỗn loạn, các phân tử có thể....vào nhau, truyền năng lượng cho nhau.

Câu 9: Nội năng của vật phụ thuộc vào nhiệt độ và.....của vật.

Câu 10: Sự hoá hơi có thể xảy ra dưới hai hình thức là sự sôi và sự.....

Câu 11: Tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật gọi là?

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2

Nhiệm vụ 1:

Câu 1: Nêu định nghĩa nhiệt hoá hơi riêng?

Câu 2: Hệ thức tính nhiệt lượng cần cung cấp cho một lượng chất lỏng hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ không đổi?

Nhiệm vụ 2:

Câu 3: Tính nhiệt lượng cần thiết để làm cho 10 kg nước ở 25°C chuyển thành hơi ở 100°C . Cho nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/kg.K ; nhiệt hoá hơi riêng của nước ở 100°C là $2,26.10^6 \text{ J/kg}$.

Câu 4: Vận động viên chạy Marathon mất rất nhiều nước trong khi thi đấu. Các vận động viên thường chỉ có thể chuyển hoá khoảng 20% năng lượng hoá học dự trữ trong cơ thể thành năng lượng dùng trong các hoạt động của cơ thể, đặc biệt là hoạt động chạy. Phần năng lượng còn lại chuyển thành nhiệt thải ra ngoài nhờ sự bay hơi của nước qua hô hấp và da để giữ cho nhiệt của cơ thể không đổi. Nếu vận động viên dùng hết 11000 kJ trong cuộc thi thì có khoảng bao nhiêu lít nước đã thoát ra khỏi cơ thể? Coi nhiệt độ cơ thể của vận động viên hoàn toàn không đổi và nhiệt hoá hơi riêng của nước trong cơ thể vận động viên là $2,45.10^6 \text{ J/kg}$.



PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3

Câu 1: Từ công thức (6.3), cho biết cần đo đại lượng nào để xác định nhiệt hoá hơi riêng của nước?

Câu 2: Nhiệt lượng làm cho nước trong bình nhiệt lượng kế hoá hơi được lấy từ đâu?

Câu 3: Xác định nhiệt lượng nước trong bình nhiệt lượng kế thu được để hoá hơi bằng cách nào?

Câu 4: Mô tả các bước tiến hành thí nghiệm.

Câu 5: Để đảm bảo an toàn trong khi làm thí nghiệm cần phải chú ý điều gì?

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 4

Từ kết quả thí nghiệm thu được ở bảng 6.2 thực hiện các yêu cầu sau:

Câu 1: Vẽ đồ thị khối lượng m theo thời gian τ .

Câu 2: Vẽ hai đường thẳng đi gần các điểm thực nghiệm nhất (tham khảo Hình 6.1). Chọn hai điểm P, Q tùy ý trên đồ thị, xác định giá trị khối lượng m_P , m_Q và thời gian τ_P , τ_Q tương ứng.

Câu 3: Tính công suất trung bình của dòng điện qua điện trở nhiệt của nhiệt lượng kế.

Câu 4: Tính nhiệt hoá hơi riêng của nước theo công thức:

$$L = \frac{Q}{m} = \frac{\overline{P}(\tau_Q - \tau_P)}{m_P - m_Q}$$

Trong đó $\overline{P}(\tau_Q - \tau_P)$ là nhiệt lượng do dòng điện qua điện trở nhiệt toả ra trong thời gian $\tau_Q - \tau_P$; $(m_P - m_Q)$ là khối lượng nước đã hoá hơi trong khoảng thời gian trên.

Câu 5: Xác định sai số của phép đo nhiệt hoá hơi riêng của nước?

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 5

Câu 1: Đơn vị nào sau đây là đơn vị của nhiệt hoá hơi riêng của chất lỏng?

A. Jun trên kilôgam độ (J/kg. độ).

B. Jun trên kilôgam (J/kg). C. Jun

- (J). **D. Jun trên độ (J/ độ).**
- Câu 2:** Nhiệt hoá hơi riêng của nước là $2,3 \cdot 10^6$ J/kg. Câu nào dưới đây là **đúng**?
- A. Mỗi kilogam nước cần thu một lượng nhiệt là $2,3 \cdot 10^6$ J để bay hơi hoàn toàn ở nhiệt độ sôi và áp suất chuẩn.
 - B. Một lượng nước bất kì cần thu một lượng nhiệt là $2,3 \cdot 10^6$ J để bay hơi hoàn toàn .
 - C. Một kilogam nước cần thu một lượng nhiệt là $2,3 \cdot 10^6$ J để bay hơi hoàn toàn.
 - D. Một kilogam nước sẽ tỏa ra một lượng nhiệt là $2,3 \cdot 10^6$ J khi bay hơi hoàn toàn ở nhiệt độ sôi.
- Câu 3:** Điều nào sau đây là **sai** khi nói về nhiệt hoá hơi.
- A. Nhệt lượng cần cung cấp cho khối chất lỏng trong quá trình sôi gọi là nhiệt hoá hơi của khối chất lỏng ở nhiệt độ sôi.
 - B. Đơn vị của nhiệt hoá hơi là Jun trên kilôgam (J/kg).
 - C. Nhiệt hoá hơi tỉ lệ với khối lượng của phần chất lỏng đã biến thành hơi.
 - D. Nhiệt hoá hơi được tính bằng công thức $Q = Lm$ trong đó L là nhiệt hoá hơi riêng của chất lỏng, m là khối lượng của chất lỏng.
- Câu 4:** Hệ thức tính nhiệt lượng cần cung cấp cho một chất lỏng hoá hơi hoàn toàn ở một nhiệt độ không đổi là:
- A. $Q = L.m$
 - B. $Q = mc\Delta T$
 - C. $Q = c\Delta T$
 - D. $Q = L.m^2$
- Câu 5:** Trong quá trình thực hành cần đo đại lượng nào để xác định nhiệt hoá hơi riêng của nước.
- A. Nhiệt lượng cần truyền cho chất lỏng và thời gian đun sôi nước.
 - B. Công suất qua điện trở của nhiệt lượng kế và thời gian đun sôi nước.
 - C. Công suất qua điện trở của nhiệt lượng kế và khối lượng của nước.
 - D. Nhiệt lượng cần truyền cho chất lỏng và khối lượng của nước.
- Câu 6:** Sau khi đun nóng một lượng nước đến 100^0 C, tiếp tục đun thêm một thời gian thì thấy hụt đi 0,7 kg so với ban đầu do nước đã chuyển thành hơi. Cho nhiệt hoá hơi riêng của nước là $2,3 \cdot 10^6$ J/kg. Nhiệt lượng cần thiết để làm hoá hơi lượng nước trên là.
- A. $3,28 \cdot 10^6$ J.
 - B. $3,28 \cdot 10^5$ J.
 - C. $1,61 \cdot 10^6$ J.
 - D. $1,61 \cdot 10^5$ J.
- Câu 7:** Nhiệt lượng cần cung cấp để làm bay hơi m (kg) nước ở 100^0 C là 460 kJ. Cho nhiệt hoá hơi riêng của nước là $2,3 \cdot 10^6$ J/kg. Xác định khối lượng m (kg)?
- A. 0,02 kg.
 - B. 2 kg.
 - C. 0,2 kg.
 - D. 20 kg.
- Câu 8:** Tính nhiệt lượng cần thiết để làm cho 10 kg nước ở 25^0 C chuyển hoá thành hơi nước ở 100^0 C. Cho biết nhiệt dung riêng của nước là 4180 J/kg. K; nhiệt hoá hơi riêng của nước ở 100^0 C là $2,3 \cdot 10^6$ J/kg.
- A. 23000 kJ.
 - B. 19865 kJ.
 - C. 3135 kJ.
 - D. 26135 kJ

2. Học sinh

- SGK, vở ghi, thiết bị thông minh (Smartphone/Laptop) để khai thác học liệu số.
- Ôn tập kiến thức về nhiệt độ, nhiệt dung riêng và nhiệt nóng chảy riêng.

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 của học sinh và giúp các em nhận biết được tầm quan trọng của vấn đề nhiệt hoá hơi riêng cũng như các ứng dụng của nó trong đời sống. Ôn tập và hệ thống lại các khái niệm đã học như đơn vị nhiệt lượng, khối lượng, nội năng, nhiệt độ và các hình thức chuyển thể.

- Năng lực số:

- + 2.1.NC1a: Rèn luyện kỹ năng tương tác với bài giảng điện tử và các nền tảng trò chơi trực tuyến (Quizizz, Kahoot).

+ 2.5.NC1b: Tham gia thảo luận, phản hồi và trình bày ý kiến thông qua các thiết bị tương tác kỹ thuật 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 xác định nhu cầu nghiên cứu và đặt ra các mục tiêu xác định nhiệt lượng chính xác thay vì phụ thuộc hoàn toàn vào các hệ thống tự động.

- **Sản phẩm:** Nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu và giải quyết được từ khóa cốt lõi của bài học.

b. Nội dung:

- Học sinh tham gia trò chơi tương tác số mang tên “Ô CHỮ” trên phần mềm trình chiếu PowerPoint.

- Học sinh trả lời hệ thống 11 câu hỏi hàng ngang để tìm ra từ khóa hàng dọc liên quan đến nội dung bài mới.

- Tiếp nhận tình huống thực tế về quá trình đun nước sôi và câu hỏi gợi mở của giáo viên về nhiệt lượng cần thiết để hoá hơi hoàn toàn một lượng chất.

c. Sản phẩm: Nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu của HS

d. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước												
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập	- GV tổ chức trò chơi “Ô CHỮ” thông qua bài giảng PowerPoint tích hợp hiệu ứng số. - GV phổ biến luật chơi: Mỗi nhóm/cá nhân chọn một câu hỏi hàng ngang, trả lời đúng mảnh ghép sẽ hiện ra chữ cái tương ứng. - <i>Nhiệm vụ số:</i> GV cung cấp mã QR dẫn tới link trò chơi tương tác (nếu dùng Quizizz) để HS cùng tham gia trên thiết bị thông minh. - <i>GV gợi mở:</i> "Công nghệ AI có thể giúp điều khiển nồi hấp hoặc máy lạnh, nhưng con người mới là bên quyết định các nguyên lý nhiệt học để hệ thống hoạt động hiệu quả" (NLAI NLa).												
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 khái niệm vật lý nhiệt đã học. - <i>Năng lực số:</i> HS tương tác với màn hình hoặc sử dụng Smartphone/Tablet để gửi câu trả lời về hệ thống của GV. - GV hỗ trợ, điều hành trò chơi và kích thích không khí lớp học sôi nổi.												
Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận	- HS lần lượt lật mở các ô chữ. Khi từ khóa hàng dọc “NHIỆT HOÁ HƠI” xuất hiện, GV mời đại diện HS nêu hiểu biết sơ lược về cụm từ này. Đáp án phiếu học tập 1 <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Câu 1: JUN</td> <td>Câu 2: KHỐI LƯỢNG</td> </tr> <tr> <td>Câu 3: NHIỆT</td> <td>Câu 4: NHIỆT ĐỘ</td> </tr> <tr> <td>Câu 5: NHIỆT LƯỢNG</td> <td>Câu 6: NHẬN CÔNG</td> </tr> <tr> <td>Câu 7: ĐÓNG BĂNG</td> <td>Câu 8: VA CHẠM</td> </tr> <tr> <td>Câu 9: THỂ TÍCH</td> <td>Câu 10: BAY HƠI</td> </tr> <tr> <td>Câu 11: NỘI NĂNG</td> <td></td> </tr> </table> ĐÁP ÁN HÀNG DỌC: NHIỆT HOÁ HƠI - Các nhóm khác sử dụng năng lực phản biện để nhận xét và bổ sung ý kiến dựa trên kiến thức từ các bài học trước.	Câu 1: JUN	Câu 2: KHỐI LƯỢNG	Câu 3: NHIỆT	Câu 4: NHIỆT ĐỘ	Câu 5: NHIỆT LƯỢNG	Câu 6: NHẬN CÔNG	Câu 7: ĐÓNG BĂNG	Câu 8: VA CHẠM	Câu 9: THỂ TÍCH	Câu 10: BAY HƠI	Câu 11: NỘI NĂNG	
Câu 1: JUN	Câu 2: KHỐI LƯỢNG												
Câu 3: NHIỆT	Câu 4: NHIỆT ĐỘ												
Câu 5: NHIỆT LƯỢNG	Câu 6: NHẬN CÔNG												
Câu 7: ĐÓNG BĂNG	Câu 8: VA CHẠM												
Câu 9: THỂ TÍCH	Câu 10: BAY HƠI												
Câu 11: NỘI NĂNG													

Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập	- GV tổng kết trò chơi, đánh giá kỹ năng phân xạ và năng lực số của các nhóm. - Dẫn dắt vào bài mới: GV nêu vấn đề: “<i>Khi nước bắt đầu sôi, ta phải tiếp tục cung cấp nhiệt lượng thì nước mới tiếp tục hoá hơi. Vậy làm thế nào xác định chính xác nhiệt lượng này?</i>” - GV giới thiệu bài học: “BÀI 6: NHIỆT HOÁ HƠI RIÊNG”	
--	---	---

Hoạt động 2: Hình thành kiến thức

Hoạt động 2.1: Tìm hiểu khái niệm nhiệt hoá hơi riêng.

a. Mục tiêu:

- Nêu được định nghĩa *nhiệt hoá hơi riêng* (L) và đơn vị đo (J/kg.K).
- Viết được hệ thức tính nhiệt lượng trong quá trình truyền nhiệt làm một lượng chất lỏng hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ không đổi: .
- Giải thích được ý nghĩa của nhiệt hoá hơi riêng trong việc thiết kế các thiết bị công nghiệp và đời sống.

- Năng lực số:

- + 1.1.NC1b: Sử dụng từ khóa để tra cứu bảng giá trị nhiệt hoá hơi riêng của các chất khác nhau trên các website khoa học.
- + 2.1.NC1a: Quan sát và phân tích video mô phỏng về quá trình các phân tử thẳng lực liên kết để hoá hơi qua mã QR hoặc link YouTube.
- + 3.1.NC1a: Tóm tắt nội dung bài học bằng sơ đồ tư duy số hoặc bảng so sánh điện tử.

- Năng lực trí tuệ nhân tạo (NLAI):

- + NLc (Kỹ thuật và ứng dụng AI): Hiểu sơ lược quy trình AI thu thập và xử lý dữ liệu nhiệt động lực học để mô phỏng sự phá vỡ liên kết phân tử ở cấp độ vi mô.
- + NLa (Tư duy lấy con người làm trung tâm): Phân tích vai trò của con người trong việc thiết lập các nguyên lý vật lý cốt lõi để kiểm soát các mô hình dự báo hoặc vận hành hệ thống nhiệt do AI điều khiển.

b. Nội dung:

- Học sinh nghiên cứu mục 1 và 2 phần I trong SGK trang 27 kết hợp khai thác tư liệu số để tìm hiểu về nhiệt hoá hơi riêng.
- Học sinh thảo luận nhóm để hoàn thành *Phiếu học tập số 2* (Nhiệm vụ 1: Định nghĩa và công thức; Nhiệm vụ 2: Bài tập vận dụng tính nhiệt lượng cho 10 kg nước hoá hơi).
- Tìm hiểu các ứng dụng thực tế của nhiệt hoá hơi (thiết kế máy điều hoà, nồi hấp tiệt trùng).

c. Sản phẩm:

1. Công thức tính nhiệt lượng trong quá trình truyền nhiệt khi 1 lượng chất lỏng đang hoá hơi ở nhiệt độ không đổi:

- Nhiệt lượng cần cung cấp cho một lượng chất lỏng hoá hơi ở nhiệt độ không đổi phụ thuộc vào khối lượng và bản chất của chất lỏng.
- Hệ thức tính nhiệt lượng cần cung cấp cho một lượng chất lỏng hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ không đổi là:

$$Q = Lm \quad (6.3)$$

Trong đó: Q là nhiệt lượng cần truyền cho chất lỏng (J);

m là khối lượng chất lỏng (kg);

L là nhiệt hoá hơi riêng, có đơn vị là J/kg.



2. Định nghĩa nhiệt hoá hơi riêng

Nhiệt hoá hơi riêng của một chất lỏng là nhiệt lượng cần để làm cho một kilôgam chất lỏng đó hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ xác định.

$$L = \frac{Q}{m}$$

Nhiệt hoá hơi riêng là thông tin cần thiết để thiết kế, chế tạo các sản phẩm có sử dụng hiện tượng hoá hơi nhằm tiết kiệm năng lượng, bảo vệ môi trường.

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 SGK mục I trang 27. - Nhiệm vụ số: GV cung cấp mã QR chứa link video mô phỏng sự biến đổi liên kết phân tử khi chất lỏng đang hoá hơi để HS quan sát. - GV giao PHT số 2 cho các nhóm và gợi mở: "AI hiện nay có thể mô phỏng sự phá vỡ hàng tỉ liên kết phân tử chỉ trong vài giây, giúp các kỹ sư thiết kế máy lạnh hiệu quả hơn, nhưng chính các em cần hiểu bản chất vật lí để kiểm chứng các mô phỏng đó" (NLAI NLc, NLa). - Giáo viên chuyển giao nhiệm vụ: Nhiệm vụ 1: Tìm hiểu hệ thức tính nhiệt lượng trong quá trình truyền nhiệt khi một lượng chất lỏng hoá hơi ở nhiệt độ không đổi. - GV cho HS tự đọc SGK mục 1 phần I, hướng dẫn HS thảo luận để từ đó học sinh nêu được hệ thức tính nhiệt lượng trong quá trình truyền nhiệt khi một lượng chất lỏng hoá hơi ở nhiệt độ không đổi. - Nhiệm vụ 2: Tìm hiểu định nghĩa nhiệt hoá hơi riêng và ứng dụng trong đời sống. - GV cho HS tự đọc SGK mục 2 phần I, hướng dẫn HS thảo luận để từ đó học sinh nêu được định nghĩa nhiệt hoá hơi riêng và ứng dụng trong đời sống.
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập	- HS thảo luận nhóm (4-6 HS), nghiên cứu tài liệu kết hợp xem video mô phỏng trên thiết bị cá nhân (NLS 2.1.NC1a). - Nhóm HS sử dụng năng lực tìm kiếm để tra cứu nhiệt hoá hơi riêng của các chất khác nhau để điền vào bảng so sánh (NLS 1.1.NC1b). - Nhóm thảo luận về việc con người phải chịu trách nhiệm cuối cùng khi sử dụng AI để tính toán tải trọng nhiệt trong công nghiệp (NLAI NLb).
Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận	- GV mời đại diện các nhóm trình bày kết quả phiếu học tập thông qua máy chiếu hoặc slide tự thiết kế. - HS giải thích tại sao nhiệt hoá hơi là thông tin cần thiết để chế tạo các sản phẩm tiết kiệm năng lượng. - Thảo luận công nghệ: "Nếu một ứng dụng AI tính toán sai nhiệt lượng (ví dụ ra kết quả âm), em dựa vào đâu để phát hiện?" (NLAI NLa). Đáp án phiếu học tập 2 Nhiệm vụ 1: Câu 1: Nhiệt hoá hơi riêng của một chất lỏng là nhiệt lượng cần để làm cho một kilôgam chất lỏng đó hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ xác định. Câu 2: Hệ thức tính nhiệt lượng cần cung cấp cho một lượng chất lỏng hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ không đổi là: $Q = Lm \quad (6.3)$ Trong đó: Q là nhiệt lượng cần truyền cho chất lỏng (J); m là khối lượng chất lỏng (kg); L là nhiệt hoá hơi riêng, có đơn vị là J/kg. Nhiệm vụ 2: Câu 3: Nhiệt lượng cần thiết để làm cho 10 kg nước ở 25°C chuyển thành hơi

	ở 100°C $Q = Q_1 + Q_2 = m.c.\Delta T + L.m$ $= 10.4200.(100 - 25) + 2,26.10^6.10 = 25750000 \text{ J.}$ Câu 4: $Q_{\text{nhiệt}} = (\text{Năng lượng tiêu thụ}) \times (\text{tỉ lệ chuyển hoá nhiệt})$ $= 11000 \times \frac{80}{100} = 8800 \text{ kJ}$ Khối lượng: $m = \frac{Q_{\text{nhiệt}}}{L} = \frac{8800.10^3}{2,45.10^6} \approx 3,592 \text{ kg.}$ Lượng nước thoát ra khỏi cơ thể vận động viên là: $V = \frac{m}{D} = \frac{3,592}{1 \text{ kg/l}} = 3,592 \text{ (l)}$ - Các nhóm khác sử dụng năng lực phản biện để nhận xét và đặt câu hỏi về mối liên hệ giữa nhiệt hoá hơi riêng và bản chất của chất lỏng.
Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập	- GV đánh giá kỹ năng khai thác học liệu số và sự liên chính của HS khi xử lý dữ liệu (NLAI NLb). - GV chốt kiến thức: + Nhiệt hoá hơi phụ thuộc vào khối lượng và bản chất chất lỏng. + Công thức tính nhiệt lượng: $Q = L.m$ + Đơn vị chuẩn: J/kg

Hoạt động 2.2: Tìm hiểu phương án thực hành để đo nhiệt hoá hơi riêng của nước.

a. Mục tiêu:

- Giúp học sinh thảo luận để thiết kế được phương án thí nghiệm xác định nhiệt hoá hơi riêng của nước ở nhiệt độ sôi.

- Năng lực số:

+ **1.1.NC1b:** Tìm kiếm, lựa chọn các video hướng dẫn sử dụng oát kế, cân điện tử và mô phỏng lắp đặt thí nghiệm trên mạng.

+ **2.4.NC1a:** Chia sẻ ý tưởng thiết kế và thảo luận nhóm thông qua các nền tảng học tập trực tuyến hoặc trình chiếu.

- Năng lực trí tuệ nhân tạo (NLAI):

+ **NLa (Tư duy lấy con người làm trung tâm):** Phân tích vai trò của con người trong việc kiểm soát các bước quan trọng của hệ thống thí nghiệm và đánh giá tính hợp lý của các mô hình mô phỏng hóa hơi do AI cung cấp.

+ **NLb (Đạo đức AI):** Thể hiện thái độ trung thực và trách nhiệm khi sử dụng các công cụ hỗ trợ công nghệ để xây dựng báo cáo phương án thí nghiệm.

b. Nội dung:

- Học sinh tự nghiên cứu mục II trong SGK để nắm bắt các bước cơ bản của thí nghiệm.

- Thảo luận nhóm để hoàn thành *Phiếu học tập số 3* với các câu hỏi trọng tâm về đại lượng cần đo, nguồn cung cấp nhiệt lượng và cách bố trí dụng cụ.

- Xác định danh mục dụng cụ cần thiết bao gồm: Bộ dụng cụ đo nhiệt dung riêng, oát kế, cân điện tử, nguồn điện và một lượng nước nóng.

c. Sản phẩm:

1. Mục đích thí nghiệm

Xác định nhiệt hoá hơi riêng của nước ở nhiệt độ sôi (100°C).

2. Dụng cụ thí nghiệm

- Chuẩn bị bộ dụng cụ thí nghiệm như bài đo nhiệt dung riêng (Hình 4.1).

- Một lượng nước nóng.

3. Thiết kế phương án thí nghiệm

Nêu phương án để đo nhiệt hoá hơi riêng của nước.

- Xác định đại lượng trung gian cần đo và dụng cụ để đo nhiệt hoá hơi riêng.
- Cách bố trí thí nghiệm và các bước tiến hành thí nghiệm.
- Dự kiến kết quả cần thu thập và xử lý số liệu.

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 SGK phần II và thảo luận nhóm để thiết kế phương án đo nhiệt hoá hơi riêng. - <i>Nhiệm vụ số:</i> GV cung cấp mã QR dẫn tới video mô phỏng cách lắp đặt oát kế và cân điện tử phối hợp để HS quan sát kỹ thuật đo (NLS 1.1.NC1b). - <i>GV gợi mở:</i> "AI có thể tự động ghi nhận dữ liệu, nhưng chính các em mới là người thiết lập quy trình để đảm bảo các yếu tố vật lý không bị sai lệch" (NLAI NLa).
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập	- HS theo dõi tài liệu, thảo luận nhóm để trả lời các câu hỏi trong Phiếu học tập số 3. - HS sử dụng thiết bị thông minh để tìm hiểu thêm về sai số của oát kế và cân điện tử nhằm tối ưu hóa phương án thiết kế. - GV quan sát và hỗ trợ các nhóm xác định đại lượng trung gian cần đo.
Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận	- Đại diện mỗi nhóm trình bày phương án thiết kế thông qua sơ đồ vẽ tay hoặc slide trình chiếu. - HS thảo luận về việc tại sao phải dùng nước nóng ngay từ đầu (để giảm thời gian chờ sôi) và cách nhận biết nước đã hoá hơi hoàn toàn. Đáp án phiếu học tập 3 Câu 1: Cần đo nhiệt lượng cần truyền cho chất lỏng và khối lượng chất lỏng để xác định nhiệt hóa hơi riêng của nước Câu 2: Nhiệt lượng để hóa hơi nước trong bình nhiệt lượng kế đến từ nguồn nhiệt bên ngoài. Thông thường, người ta sử dụng nguồn nhiệt như một đèn hoặc bếp để truyền nhiệt cho nước trong bình nhiệt lượng kế. Câu 3: Nhiệt lượng nước để hóa hơi trong bình nhiệt lượng kế có thể được xác định bằng cách đo công suất của nguồn điện, thời gian thực hiện từ đó xác định nhiệt lượng thông qua công thức: $Q_{\text{nhiệt}} = P.t$ Câu 4: Mô tả các bước tiến hành thí nghiệm: + Đặt một lượng nước đã biết khối lượng vào bình nhiệt lượng kế. + Ghi lại nhiệt độ ban đầu của nước. + Áp dụng nguồn nhiệt bên ngoài (đèn hoặc bếp) để truyền nhiệt cho nước trong bình. + Ghi lại nhiệt độ cuối cùng của nước khi nó đã hóa hơi. + Tính toán sự thay đổi nhiệt độ ΔT bằng cách lấy nhiệt độ cuối cùng trừ đi nhiệt độ ban đầu. + Sử dụng công thức $Q = m.c.\Delta T$ để tính toán nhiệt lượng. Câu 5: Để đảm bảo an toàn trong khi làm thí nghiệm cần phải chú ý: + Sử dụng thiết bị + Luôn luôn + Tránh tiếp + Sử dụng bình

	bảo hộ như kính bảo hộ để bảo vệ mắt khỏi các tác động của nhiệt độ cao hoặc nước sôi. 	tuân thủ các quy tắc an toàn khi làm việc với nguồn nhiệt và các thiết bị đốt cháy. 	xúc trực tiếp với nguồn nhiệt cao và giữ khoảng cách an toàn. 	hiệu suất kế được thiết kế cho mục đích đo nhiệt lượng và đảm bảo nó không có vết nứt hoặc hỏng hóc. 
	- Các nhóm khác sử dụng năng lực phản biện để góp ý về tính an toàn và độ chính xác của phương án bạn. - Phản biện công nghệ: Nếu một ứng dụng AI dự báo nước hóa hơi nhanh hơn thực tế, các em sẽ điều chỉnh tham số nào trong thiết kế? (NLAI NLd).			
Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập	- GV tổng kết, chuẩn hóa phương án thí nghiệm tối ưu: Sử dụng oát kế đo, đồng hồ đo và cân điện tử đo độ hụt khối lượng Δm. - GV đánh giá kỹ năng khai thác học liệu số và sự sáng tạo trong thiết kế của các nhóm. - GV nhấn mạnh các quy tắc an toàn khi làm việc với nước sôi và dòng điện. - GV chốt kiến thức và nhấn mạnh quy tắc đạo đức khi sử dụng dữ liệu số trong thực hành khoa học (NLAI NLb).			

Hoạt động 2.3: Tiến hành thực hành và ghi kết quả thí nghiệm

a. Mục tiêu:

- Tiến hành đo được công suất trên oát kế và khối lượng nước trong bình nhiệt lượng kế trên cân điện tử, ghi nhận dữ liệu chính xác vào bảng số liệu.
- Xác định được nhiệt hóa hơi riêng của nước ở nhiệt độ sôi (100°C) và tính toán được sai số của phép đo.

- Năng lực số:

- + 1.2.NC1b: Thu thập, biểu diễn dữ liệu bằng bảng số liệu điện tử và vẽ đồ thị sự phụ thuộc của khối lượng theo thời gian bằng phần mềm Excel hoặc Google Sheets.
- + 3.1.NC1a: Thiết kế báo cáo kết quả thí nghiệm và phân tích sai số dưới dạng trang trình chiếu hoặc tệp dữ liệu số.

- Năng lực trí tuệ nhân tạo (NLAI):

- + NLb (Đạo đức AI/Số): Thể hiện thái độ trung thực, liêm chính và trách nhiệm, không gian lận hay chỉnh sửa số liệu thực nghiệm để khớp với lý thuyết khi sử dụng các công cụ hỗ trợ.
- + NLa (Tư duy lấy con người làm trung tâm): Phân tích vai trò của con người trong việc kiểm soát các bước quan trọng của vòng đời dữ liệu (thu thập, xử lý và kiểm chứng) nhằm đảm bảo tính xác thực vật lý thay vì phụ thuộc hoàn toàn vào kết quả tự động của máy móc.

b. Nội dung: Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành yêu cầu dựa trên gợi ý của giáo viên

c. Sản phẩm:

4. Tiến hành thí nghiệm

Giáo viên và học sinh thực hiện các bước thí nghiệm và ghi kết quả vào bảng 6.2. Trong quá trình thực hành thí nghiệm chú ý theo trình tự các bước và thực hiện an toàn.

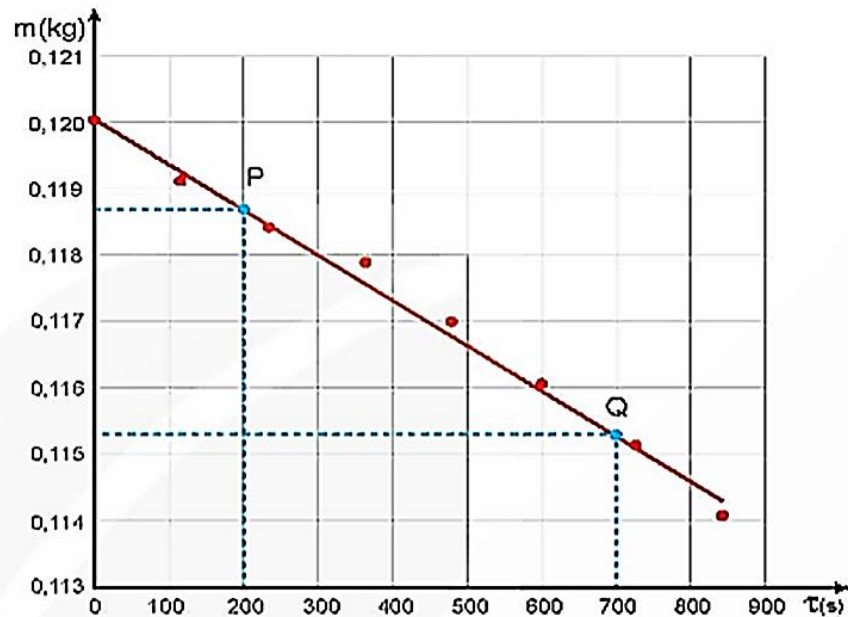
5. Kết quả thí nghiệm

Bảng 6.2. Kết quả thí nghiệm đo nhiệt hoá hơi riêng của nước

Thời gian τ (s)	0	120	240	360	480	600	720	840
Công suất P (W)								
Khối lượng m (kg)								

d. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập	- GV yêu cầu các nhóm chuẩn bị thiết bị số (Laptop/Máy tính bảng) đã mở sẵn phần mềm bảng tính. - GV giao nhiệm vụ: Tiến hành thí nghiệm đun nước sôi, mở nắp để nước bay hơi và ghi khối lượng m sau mỗi <i>120 giây</i> vào Bảng 6.2. - Nhắc nhở AI/Số: GV nhấn mạnh tầm quan trọng của việc ghi chép số liệu khách quan, không tự ý điều chỉnh dữ liệu để rèn luyện tính liêm chính trong khoa học (NLAI NLb).
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập	- HS thực hiện thí nghiệm theo nhóm, phân công một người theo dõi đồng hồ, một người đọc số chỉ oát kế và cân điện tử, một người nhập liệu trực tiếp vào máy tính. - <i>Xử lý dữ liệu số:</i> Sau khi có đủ 8 lần đo, HS sử dụng phần mềm để vẽ đồ thị, vẽ đường thẳng đi gần các điểm thực nghiệm nhất và chọn hai điểm P,Q tùy ý để xác định Δm và $\Delta \tau$. - GV đi chuyên hỗ trợ các nhóm về kĩ thuật thao tác và cách xử lý dữ liệu trên phần mềm.
Bước 3: Bảo cáo kết quả hoạt động và thảo luận	- Đại diện nhóm trình bày đồ thị và kết quả tính công suất trung bình, nhiệt hóa hơi riêng L qua màn hình tương tác. - HS thảo luận về hình dạng đồ thị: Tại sao đồ thị khối lượng theo thời gian lại là đường thẳng dốc xuống? Đáp án phiếu học tập 4 Câu 1: Đồ thị khối lượng m theo thời gian τ.



Câu 2: Dựa vào đồ thị tại 2 điểm P và Q

$$\tau_P = 200 \text{ s} \Rightarrow m_P \approx 0,1187 \text{ kg.}$$

$$\tau_Q = 700 \text{ s} \Rightarrow m_Q \approx 0,1153 \text{ kg.}$$

Câu 3: Công suất trung bình của dòng điện qua điện trở của nhiệt lượng kế:

$$\overline{P} = \frac{15,21 + 15,19 + 15,21 + 15,23 + 15,19 + 15,21 + 15,19}{7} \approx 15,2 \text{ W.}$$

Câu 4: Nhiệt hóa hơi riêng của nước theo công thức:

$$L = \frac{Q}{m} = \frac{\overline{P}(\tau_Q - \tau_P)}{m_P - m_Q} = \frac{15,2(700 - 200)}{0,1187 - 0,1153} \approx 2235294 \text{ J/kg.}$$

Câu 5: Sai số của phép đo nhiệt hoá hơi riêng của nước:

$$2260000 - 2235294 = 24706 \text{ J/kg.}$$

- Các nhóm khác sử dụng năng lực phản biện để nhận xét về độ chính xác và cách tính sai số của nhóm bạn.

- **Thảo luận công nghệ:** HS phản biện về việc nếu AI thu thập dữ liệu bị nhiễu (do cân điện tử bị rung), con người cần dựa vào đâu để loại bỏ các điểm dữ liệu sai lệch (NLAI NLa).

Bước 4:

Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập

- GV đánh giá kĩ năng thực hành, tính trung thực trong ghi chép số liệu và đặc biệt là kỹ năng xử lý dữ liệu số của các nhóm.

- GV chốt kiến thức: Nhiệt hóa hơi riêng là thông tin cần thiết để thiết kế các sản phẩm sử dụng hiện tượng hóa hơi hiệu quả.

- GV tuyên dương các nhóm có quy trình xử lý dữ liệu khoa học, trung thực và báo cáo sai số chính xác (NLAI NLb).

Hoạt động 3: Luyện tập

a. Mục tiêu:

- Giúp học sinh tự vận dụng và hệ thống lại các kiến thức cốt lõi về khái niệm nhiệt hoá hơi riêng (L), đơn vị (J/kg) và hệ thức tính nhiệt lượng ($Q = Lm$).

- Vận dụng các công thức liên quan để giải các bài tập trắc nghiệm và định lượng về quá trình truyền nhiệt khi vật đang hoá hơi ở nhiệt độ không đổi.

- **Năng lực số:**

+ 2.1.NC1a: Tương tác với các nền tảng trò chơi trực tuyến "Ai là triệu phú", Kahoot, hoặc Quizizz để thực hiện bài tập củng cố.

+ 2.5.NC1b: Trao đổi, phản biện kết quả và giải thích lý do lựa chọn đáp án thông qua việc tương tác với màn hình điện tử.

- Năng lực trí tuệ nhân tạo (NLAI):

+ NLb (Đạo đức AI/Số): Thể hiện thái độ *trung thực, liêm chính* và trách nhiệm; không gian lận khi sử dụng các công cụ hỗ trợ công nghệ (hoặc AI) để tìm kiếm đáp án sẵn có nhằm đảm bảo sự minh bạch trong học 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 tính toán hoặc phản hồi do các phần mềm/hệ thống thông minh cung cấp.

b. Nội dung:

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

- Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm để trả lời hệ thống câu hỏi trắc nghiệm trong *Phiếu học tập số 5*.

- Tham gia trò chơi tương tác mang tên “*AI LÀ TRIỆU PHÚ*” trên nền tảng số để củng cố các định nghĩa và công thức tính nhiệt lượng.

c. Sản phẩm: Kiến thức được hệ thống hóa một cách logic và học sinh hiểu sâu hơn về ý nghĩa của nhiệt hoá hơi riêng trong thiết kế thiết bị.

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 nhanh: Nhiệt hoá hơi riêng là nhiệt lượng cần cho 1 kg chất hoá hơi hoàn toàn; công thức $Q = Lm$; đơn vị J/kg. - GV giới thiệu trò chơi “<i>Ai là triệu phú</i>” trên màn hình tương tác hoặc gửi link bài tập trực tuyến (Quizizz/LMS) cho học sinh. - <i>Nhiệm vụ:</i> Quan sát câu hỏi, thảo luận nhanh trong nhóm và chọn đáp án chính xác nhất. - GV nhắc nhở về <i>đạo đức học tập số</i>: học sinh làm bài độc lập, đề cao tính liêm chính và trung thực khi tương tác trên môi trường mạng (NLAI NLb).
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập	- HS thực hiện nhiệm vụ theo nhóm (4-6 học sinh), sử dụng thiết bị thông minh (nếu có) để truy cập và tham gia trả lời câu hỏi trực tuyến. - HS thực hiện tính toán các câu hỏi định lượng về nhiệt lượng cần cung cấp cho nước hoá hơi (Câu 6, 7, 8 trong PHT số 5). - GV đóng vai trò hỗ trợ, quan sát quá trình thực hiện và kịp thời giải đáp các thắc mắc về <i>thao tác công cụ số</i> cho HS.
Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận	- GV lần lượt mời đại diện mỗi nhóm trình bày một câu hỏi và giải thích lý do lựa chọn đáp án thông qua việc tương tác với màn hình điện tử. - HS thảo luận về vai trò của bản chất chất lỏng đối với giá trị nhiệt hoá hơi riêng. Đáp án phiếu học tập số 5 Câu 1: B Câu 2: A Câu 3: B Câu 4: A Câu 5: D Câu 6: C Câu 7: C Câu 8: D - Các nhóm khác sử dụng năng lực phản biện để nhận xét, bổ sung và

	thảo luận về cách đổi đơn vị (từ kJ sang J) hoặc cách xác định khối lượng nước hoá hơi. - Thảo luận AI: "Nếu một ứng dụng AI đưa ra kết quả nhiệt hoá hơi riêng của nước là âm, em dựa vào đâu để phát hiện lỗi?" nhằm nhấn mạnh vai trò xác thực của con người (NLAI NLa).
Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập	- GV tổng kết trò chơi, đánh giá mức độ hiểu bài của HS dựa trên kết quả hiển thị trên nền tảng số. - <i>Biểu dương</i> các cá nhân/nhóm có kết quả tốt và thành thạo trong việc sử dụng công cụ số. - <i>Chốt kiến thức:</i> Nhấn mạnh hệ thức $Q=Lm$ chỉ áp dụng khi chất lỏng đang hoá hơi ở nhiệt độ không đổi; nếu chưa đến nhiệt độ sôi phải tính thêm nhiệt lượng làm nóng chất lỏng $Q=mc\Delta T$.

Hoạt động 4: Vận dụng

a. Mục tiêu:

- Giúp học sinh tự vận dụng, tìm tòi mở rộng các kiến thức đã học về nhiệt hoá hơi riêng (L) và hệ thức tính nhiệt lượng ($Q = Lm$) vào thực tiễn đời sống, sản xuất và kỹ thuật.

- Năng lực số:

+ 1.1.NC1b: Trích dẫn các nguồn học liệu số tin cậy về ứng dụng của nhiệt hoá hơi trong máy điều hoà, nồi hấp tiệt trùng.

+ 3.1.NC1a: Thiết kế và trình bày hiểu biết vật lý dưới dạng infographic hoặc poster thông qua các công cụ như Canva, PowerPoint.

+ 5.3.NC1a: Giải quyết các vấn đề thực tiễn thông qua việc phân tích dữ liệu hoặc mô phỏng trên không gian số.

+ 3.3.NC1a: Ý thức tôn trọng bản quyền và thực hiện trích dẫn nguồn học liệu số đúng quy định.

- Năng lực AI (NLAI):

+ NLc (Kỹ thuật và ứng dụng AI): Biết cách đặt *Prompt* phù hợp với mục tiêu cụ thể để yêu cầu AI hỗ trợ lên kịch bản, tóm tắt quy trình hoạt động của các thiết bị nhiệt.

+ NLa (Tư duy lấy con người làm trung tâm): Phân tích được vai trò kiểm soát của con người đối với các hệ thống máy móc nhiệt vận hành bằng AI nhằm đảm bảo tính an toàn và bền vững.

+ NLb (Đạo đức AI): Thể hiện thái độ trung thực, trách nhiệm và liêm chính khi sử dụng các công cụ AI để hỗ trợ hoàn thành sản phẩm học tập.

b. Nội dung:

- *Vận dụng kiến thức:* Giải thích hiện tượng thực tế: "Tại sao khi xoa cồn y tế vào da, ta cảm thấy lạnh ở vùng da đó?" dựa trên mô hình động học phân tử và sự thu nhiệt lượng khi hoá hơi.

- *Nhiệm vụ mở rộng (Dự án số):* Học sinh thực hiện tìm hiểu về một trong hai nội dung sau:

1. Cơ chế hoạt động của nồi hấp tiệt trùng trong y tế hoặc máy điều hoà nhiệt độ dựa trên nguyên lý hoá hơi và ngưng tụ.

2. Tầm quan trọng của việc xác định nhiệt hoá hơi riêng trong việc thiết kế các hệ thống tiết kiệm năng lượng và bảo vệ môi trường.

- *Chuẩn bị bài mới:* Ôn tập lại toàn bộ kiến thức chương 1 để chuẩn bị cho bài "Bài tập Vật lý nhiệt".

c. Sản phẩm:

- Bài làm hoàn thiện các câu hỏi giải thích hiện tượng vào vở ghi của học sinh.

- *Sản phẩm số:* 01 Infographic, Poster số hoặc tệp trình chiếu (định dạng ảnh hoặc PDF) gửi qua hệ thống học tập của lớp (LMS, Zalo nhóm lớp hoặc Email).

d. Tổ chức thực hiện:

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập	- GV giao nhiệm vụ về nhà qua PowerPoint: Giải bài tập SGK và thực hiện dự án "Nhiệt hoá hơi và Công nghệ xanh". - Tích hợp NLAI (NLc): GV gợi ý Prompt: "<i>Hãy tóm tắt nguyên lý hoá hơi và ngưng tụ trong máy điều hoà và đề xuất 3 cách sử dụng máy lạnh tiết kiệm điện dựa trên kiến thức vật lý nhiệt</i>". - GV hướng dẫn cách trích dẫn nguồn (NLS 3.3.NC1a) và sử dụng AI có trách nhiệm (NLAI NLb).
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập	- HS làm việc cá nhân hoặc nhóm tại nhà, sử dụng Internet để khai thác thông tin từ các website khoa học (NLS 1.1.NC1b). - Thao tác số: HS sử dụng Canva/PowerPoint để tạo sản phẩm truyền thông và dùng AI hỗ trợ chỉnh nội dung sản phẩm (NLS 3.1.NC1a, NLAI NLc). - HS tích hợp thông tin về cách AI điều khiển cảm biến nhiệt độ trong thiết bị vào bài báo cáo.
Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận	- HS nộp sản phẩm qua link Google Drive hoặc LMS của lớp trước buổi học kế tiếp. - Đầu tiết học sau, GV chọn sản phẩm xuất sắc nhất để HS thuyết trình nhanh (2-3 phút). - Thảo luận AI (NLa): "<i>Tại sao con người phải kiểm soát và ra quyết định cuối cùng đối với các hệ thống nổi hấp áp suất cao vận hành bằng AI thay vì để AI tự động hoàn toàn?</i>".
Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập	- GV tổng kết, đánh giá mức độ hoàn thành và đặc biệt khen ngợi kỹ năng xử lý thông tin số và tư duy phản biện của HS. - GV chốt kiến thức: Nhiệt hoá hơi riêng là thông số quan trọng để tính toán năng lượng cho các thiết bị chuyển thể, giúp tối ưu hoá hiệu suất và bảo vệ môi trường (NLAI NLa). - Tuyên dương các nhóm có sản phẩm số sáng tạo và đặt lệnh AI hiệu quả.