

BÀI 2: NỘI NĂNG. ĐỊNH LUẬT I NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC

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 nội năng và đơn vị của nội năng (J).
- Nêu được các cách làm thay đổi nội năng: thực hiện công và truyền nhiệt.
- Viết được công thức định luật I nhiệt động lực học: $\Delta U = A + Q$ và nắm vững quy ước về dấu của A và Q.
- Đưa ra phương án và tiến hành thí nghiệm về mối liên hệ giữa nội năng và năng lượng phân tử.
- Hiểu và nêu được ứng dụng của định luật I vào động cơ nhiệt (máy hơi nước, động cơ đốt trong).

2. Năng lực

a. Năng lực chung

- *Năng lực tự chủ và tự học*: Chủ động tìm hiểu thông tin qua SGK và các học liệu số về nội năng.
- *Năng lực giao tiếp và hợp tác*: Thảo luận nhóm để thực hiện thí nghiệm và hoàn thành các phiếu học tập.
- *Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo*: Đề xuất giải pháp và phân tích tình huống thực tế liên quan đến biến đổi nội năng.

b. Năng lực số

- + 1.1.NC1b – Áp dụng kỹ thuật tìm kiếm: Học sinh biết cách tìm kiếm các video mô phỏng về động cơ nhiệt và chuyển động phân tử trên Internet thông qua các từ khóa gợi ý.
- + 2.1.NC1a – Tương tác thông qua công nghệ số: Sử dụng thành thạo các phần mềm trình chiếu và các nền tảng tương tác trực tuyến như Kahoot, Quizizz để học tập và luyện tập.
- + 1.2.NC1b – Đánh giá dữ liệu số: Thu thập và tiến hành đánh giá dữ liệu từ các đô thị thực nghiệm số về sự thay đổi nội năng để rút ra kết luận.
- + 3.1.NC1a – Phát triển nội dung số: Áp dụng các công cụ thiết kế như Canva để tạo ra các sản phẩm học tập số như Infographic hoặc Poster trình bày ứng dụng của động cơ nhiệt.

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 thiết lập các nguyên lý vật lý và kiểm soát các tham số khi sử dụng công nghệ AI để tạo ra các mô hình mô phỏng nội năng.
- *NLb (Đạo đức AI)*: Thể hiện thái độ trung thực, trách nhiệm khi sử dụng các công cụ AI để hỗ trợ tổng hợp dữ liệu hoặc giải quyết bài tập luyện tập.
- *NLc (Kỹ thuật và ứng dụng AI)*: Hiểu sơ lược quy trình AI xử lý dữ liệu (thu thập - huấn luyện) để mô phỏng sự va chạm của hàng tỉ phân tử trong các hệ thống nhiệt động phức tạp.

d. Năng lực đặc thù môn học

- Nhận thức vật lý:

- + Nêu được khái niệm nội năng là tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật, biết được kí hiệu là và đơn vị đo là Jun (J).
- + Nhận biết và phân biệt được hai cách làm thay đổi nội năng của một vật: thực hiện công (có sự chuyển hóa từ cơ năng sang nội năng) và truyền nhiệt (chỉ có sự truyền nội năng từ vật này sang vật khác mà không có sự chuyển hóa năng lượng).
- + Phát biểu được Định luật I Nhiệt động lực học và nắm vững hệ thức cùng các quy ước về dấu: (vật nhận nhiệt lượng), (vật truyền nhiệt lượng), (vật nhận công), (vật thực hiện công).

+ Hiểu được cấu tạo và nguyên tắc hoạt động cơ bản của động cơ nhiệt, máy hơi nước và động cơ đốt trong dựa trên việc biến nội năng của nhiên liệu thành cơ năng.

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

+ Giải thích được tại sao nội năng của vật phụ thuộc vào nhiệt độ (do nhiệt độ ảnh hưởng đến tốc độ chuyển động và động năng phân tử) và thể tích của vật (do thể tích ảnh hưởng đến khoảng cách và thế năng phân tử).

+ Phân tích và giải thích được các hiện tượng thực tế liên quan đến biến đổi nội năng như: tại sao xoa hai bàn tay vào nhau lại thấy ấm lên (thực hiện công), hay tại sao khi đun nóng ống nghiệm chứa nước thì nút bấc bị bật ra (nội năng tăng làm tăng áp suất).

+ Sử dụng mô hình động học phân tử để lý giải các quá trình chuyển thể (nóng chảy, hóa hơi) và sự thay đổi nội năng tương ứng ngay cả khi nhiệt độ của vật không đổi trong quá trình đó.

- Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học:

+ Biết cách thiết kế phương án thí nghiệm, lựa chọn dụng cụ và tiến hành thí nghiệm để chứng minh mối liên hệ giữa nội năng của vật với năng lượng của các phân tử cấu tạo nên vật.

+ Vận dụng thành thạo hệ thức của Định luật I Nhiệt động lực học để giải các bài tập định lượng: tính độ biến thiên nội năng, công hoặc nhiệt lượng trong các quá trình biến đổi trạng thái của chất khí hoặc các tình huống thực tế khác.

+ Tính toán được hiệu suất của động cơ nhiệt và ứng dụng kiến thức về nhiệt để giải thích các quy trình kỹ thuật hoặc các bài tập tổng hợp liên quan đến bảo toàn năng lượng trong Vật lý nhiệt.

3. Phẩm chất

- *Chăm chỉ*: Tích cực tìm tòi tài liệu số và sáng tạo trong thực hiện nhiệm vụ.

- *Trung thực*: Khách quan trong việc báo cáo kết quả thí nghiệm và thảo luận.

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

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Giáo viên

- Bài giảng PowerPoint tích hợp video mô phỏng động cơ nhiệt và thí nghiệm nút bấc.

- Mã QR hoặc link truy cập các mô phỏng số về nội năng.

- Bộ thí nghiệm:

+ Truyền nhiệt: Sử dụng nguồn nhiệt (như đèn cồn hoặc bếp) để đun nóng miếng kim loại hoặc khối khí trong xi lanh: Gợi ý link mua:

Ống nghiệm thủy tinh có nút bấc: <https://s.shopee.vn/W2T9xMYku>

Đèn bấc: <https://s.shopee.vn/3B3EL36sBV>

Bộ giá đỡ thí nghiệm đa năng: <https://s.shopee.vn/7fVdhUBkzQ>

Động Cơ Stirling LZHDP: <https://s.shopee.vn/1BI9vbEvL6>

+ Mô hình cắt lớp về cấu tạo của động cơ nhiệt: <https://s.shopee.vn/3fzUxB9jYJ>

- Các phiếu học tập số 1, 2, 3, 4, 5, 6 (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: Hãy tìm ý **không** đúng với mô hình động học phân tử trong các ý sau:

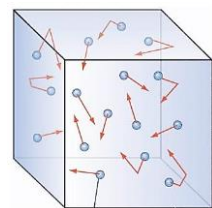
A. Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt là phân tử.

B. Các phân tử chuyển động không ngừng.

C. Tốc độ chuyển động của các phân tử cấu tạo nên vật càng lớn thì thể tích của vật càng lớn.

D. Giữa các phân tử có lực tương tác gọi là lực liên kết phân tử.

Câu 2: Hãy chọn phương án **sai** trong các câu sau: Cùng một khối lượng của chất nhưng khi ở các thể tích khác nhau thì sẽ khác nhau về



A. Thể tích.

C. Kích thước của các nguyên tử.

B. Khối lượng riêng.

D. Trật tự của các nguyên tử.

Câu 3: Lực liên kết giữa các phân tử

A. là lực hút.

B. là lực đẩy.

C. tùy thuộc vào thể của nó, ở thể rắn là lực hút còn ở thể khí là lực đẩy.

D. gồm cả lực hút và lực đẩy.

Câu 4: Một lượng nhất định của một lượng chất trong điều kiện áp suất bình thường khi ở thể lỏng và khi ở thể khí sẽ không khác nhau về

A. khối lượng riêng.

B. kích thước phân tử (nguyên tử).

C. vận tốc của các nguyên tử (phân tử).

D. khoảng cách giữa các phân tử (nguyên tử).

Câu 5: Quá trình chất chuyển từ thể rắn sang thể lỏng được gọi là.

A. sự nóng chảy.

B. sự đông đặc.

C. sự hoá hơi.

D. sự thăng hoa.

Câu 6: Quá trình chất chuyển từ thể lỏng sang thể khí được gọi là.

A. sự nóng chảy.

B. sự đông đặc.

C. sự hoá hơi.

D. sự thăng hoa.



Câu 7: Thể nào là chất rắn kết tinh?

Câu 8: Thể nào là chất rắn vô định hình?

Câu 9: Khoảng cách giữa các phân tử và lực liên kết của chất rắn?

Câu 10: Khoảng cách giữa các phân tử và lực liên kết của chất khí?

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2

Câu 1: Thế nào là nội năng của vật? Đơn vị, kí hiệu?

Câu 2: Tại sao nội năng của vật lại phụ thuộc vào nhiệt độ và thể tích của vật?

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3

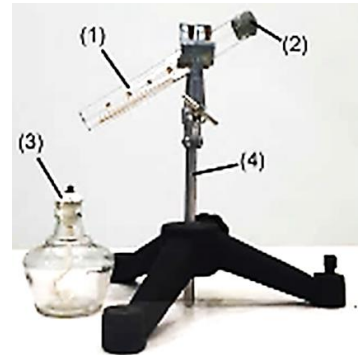
Câu 1: Trong thí nghiệm về mối liên hệ nội năng của vật với năng lượng của các phân tử cấu tạo nên vật. Khi đun ống nghiệm tới một lúc nào đó thì thấy nút bấc bật ra. Giải thích vì sao nút bấc bật ra?

Câu 2: Khi nút chưa bị bật ra:

a) Nội năng của không khí trong ống nghiệm tăng hay giảm? Vì sao?

b) Nội năng của không khí trong ống nghiệm tăng có phải do thế năng phân tử khí tăng không? Tại sao?

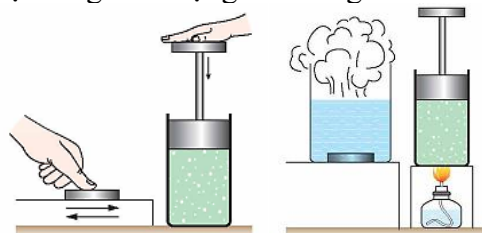
c) Tại sao hiện tượng nút ống nghiệm bị bật ra lại chứng tỏ động năng của các phân tử khí trong ống nghiệm tăng?



PHIẾU HỌC TẬP SỐ 4

Câu 1: Nêu các cách làm thay đổi nội năng?

Câu 2: Mô tả sự thay đổi nội năng của lượng khí trong xi lanh ở Hình 2.3.



a. Thực hiện công b. Truyền nhiệt

Hình 2.3. Hai cách làm thay đổi nội năng của vật

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 5

Câu 1: Tìm thêm ví dụ về thực hiện công và truyền nhiệt làm thay đổi nội năng của vật.

Câu 2: Phát biểu Định luật I nhiệt động lực học. Quy ước về dấu của A và Q trong hệ thức định luật I Nhiệt động lực học?

Câu 3: Các hệ thức sau đây mô tả các quá trình thay đổi nội năng nào?

1. $\Delta U = Q$ khi $Q > 0$ và khi $Q < 0$.
2. $\Delta U = A$ khi $A > 0$ và khi $A < 0$.
3. $\Delta U = A + Q$ khi $Q > 0$ và $A < 0$.
4. $\Delta U = A + Q$ khi $Q < 0$ và $A > 0$.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 6 (TRẠM)

Trạm 1: Động cơ nhiệt

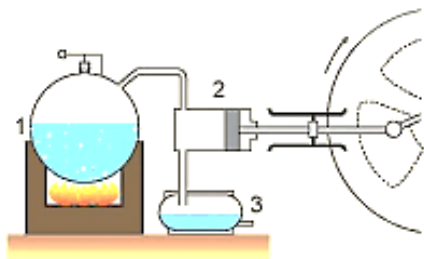
Nêu cấu tạo của động cơ nhiệt? Hiệu suất của động cơ nhiệt?

Trạm 2: Máy hơi nước

Hãy dựa vào các sơ đồ vẽ trong Hình 2.6 b để trình bày sơ lược về cấu tạo và hoạt động của máy hơi nước?

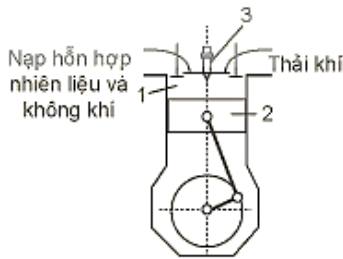
Trạm 3: Động cơ đốt trong

Hãy dựa vào các sơ đồ vẽ trong Hình 2.6 c để trình bày sơ lược về cấu tạo và hoạt động của động cơ đốt trong?



1. Nồi súp de (nguồn nóng)
2. Xi lanh và pít – tông
3. Bình ngưng hơi (nguồn lạnh)

Hình 2.6 b) Sơ đồ nguyên tắc hoạt động của máy hơi nước



1. Xi lanh
2. Pít-tông
3. Bu-gi (tạo tia lửa điện đốt cháy hỗn hợp nhiên liệu và không khí)

Hình 2.6 c) Sơ đồ nguyên tắc hoạt động của động cơ đốt trong

Trạm 4: Biến đổi nội năng

Câu 1: Nội năng của vật biến đổi như thế nào trong các trường hợp sau:

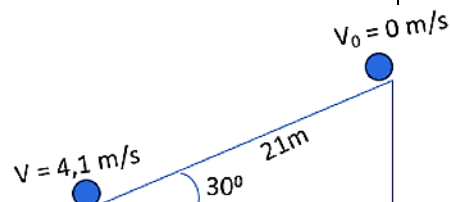
a) Vật rắn đang nóng chảy

b) Nước đá đang tan.

c) Hơi nước ngưng tụ ở nhiệt độ không đổi



Câu 2: Một vật khối lượng 1 kg trượt không vận tốc ban đầu từ đỉnh xuống chân một mặt phẳng dài 21 m, nghiêng 30° so với mặt nằm ngang. Tốc độ của vật ở chân mặt phẳng là 4,1 m/s. Tính công của lực ma sát và độ biến thiên nội năng của vật trong quá trình chuyển động trên. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với mặt phẳng nghiêng.



PHIẾU HỌC TẬP SỐ 5

Câu 1: Phát biểu nào sau đây về nội năng là **không** đúng?

A. Nội năng là nhiệt lượng.

B. Nội năng có thể chuyển hoá thành các dạng năng lượng khác.

C. Nội năng của một vật có thể tăng hoặc giảm.

D. Nội năng là một dạng năng lượng.

Câu 2: Cách nào sau đây không làm thay đổi nội năng của vật.

A. cọ xát vật lên mặt bàn.

B. đưa vật lên cao.

C. làm lạnh vật.

D. đốt nóng vật.

Câu 3: Công thức nào sau đây là công thức tổng quát của định luật I nhiệt động lực học ?

A. $\Delta U = A + Q$.

B. $\Delta U = Q$.

C. $A + Q = 0$.

D. $\Delta U = A$.

Câu 4: Chọn phát biểu sai.

A. Đơn vị của nhiệt lượng cũng là đơn vị của nội năng.

B. Nhiệt lượng là số đo độ biến thiên nội năng của vật trong quá trình truyền nhiệt.

C. Một vật lúc nào cũng có nội năng, do đó lúc nào cũng có nhiệt lượng.

D. Nhiệt lượng không phải là nội năng.

Câu 5: Quy ước dấu nào sau đây phù hợp với định luật I của Nhiệt động lực học?

A. Vật nhận công: $A < 0$; vật truyền nhiệt lượng: $Q < 0$.

B. Vật nhận công: $A > 0$; vật nhận nhiệt lượng: $Q > 0$.

C. Vật thực hiện công: $A < 0$; vật truyền nhiệt lượng: $Q > 0$.

D. Vật thực hiện công: $A > 0$; vật nhận nhiệt lượng: $Q > 0$.

Câu 6: Trường hợp nội năng của vật bị biến đổi không phải do truyền nhiệt là:

A. Chậu nước để ngoài nắng một lúc nóng lên.

B. Gió mùa đông bắc tràn về làm cho không khí lạnh đi.

C. Cho cơm nóng vào bát thì bụng bát cũng thấy nóng.

D. Khi trời lạnh, ta xoa hai bàn tay vào nhau cho ấm lên.

Câu 7: Trong quá trình chất khí nhận nhiệt và sinh công thì

A. $Q < 0$ và $A < 0$.

B. $Q > 0$ và $A < 0$.

C. $Q > 0$ và

$A > 0$.

D. $Q < 0$ và $A > 0$.

Câu 8: Người ta truyền cho khí trong xilanh nhiệt lượng 120 J. Khí nở ra thực hiện công 80 J đẩy pittông lên. Độ biến thiên nội năng của khí là :

A. 40 J.

B. 200 J.

C. 120 J.

D. 80 J.

Câu 9: Người ta cung cấp cho khí trong một xilanh nằm ngang nhiệt lượng 2,5 J. Khí nở ra đẩy pit-tông đi một đoạn 5 cm với một lực có độ lớn là 10 N. Độ biến thiên nội năng của khí là :

A. 0,5 J.

B. 1,5 J.

C. 2 J.

D. 1 J.

2. Học sinh

- SGK, vở ghi, thiết bị thông minh (nếu có) để truy cập học liệu số.

- Ôn tập kiến thức về cấu tạo chất và mô hình động học phân tử.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

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

a. Mục tiêu:

- Ôn tập và hệ thống lại kiến thức đã học về cấu trúc của chất và sự chuyển thể từ bài trước.

- Kích thích sự tò mò, hứng thú và giúp học sinh nhận diện vấn đề cốt lõi về sự bảo toàn năng lượng trong nhiệt học.

- Năng lực số:

+ 2.1.NC1a: Tương tác trực tiếp với giáo viên và các bạn thông qua các trò chơi số hóa như "TOM VÀ JERRY ĐUỔI BẮT" hoặc "LẬT MẢNH GHÉP" trên PowerPoint.

+ 1.2.NC1b: Rèn luyện kỹ năng khai thác và đánh giá thông tin từ hình ảnh/video về hòn bi sắt nung nóng trên môi trường kỹ thuật số.

- **Năng lực trí tuệ nhân tạo (NLA):** NLa (Tư duy lấy con người làm trung tâm): Nhận thức được vai trò của con người trong việc định hướng, thiết lập các nguyên lý vật lý và kiểm soát các tham số khi sử dụng công nghệ AI để tạo ra các mô hình mô phỏng nội năng.

b. Nội dung:

Hoạt động 2.1: Tìm hiểu khái niệm nội năng của vật.

a. Mục tiêu:

- Nêu được khái niệm nội năng, kí hiệu (U) và đơn vị của nội năng (J). Giải thích được tại sao nội năng phụ thuộc vào nhiệt độ và thể tích của vật.

- **Năng lực số:**

+ *1.1.NC1b*: Sử dụng mã QR hoặc đường link được cung cấp để truy cập và khai thác các video mô phỏng về chuyển động nhiệt phân tử.

+ *2.1.NC1a*: Quan sát và phân tích các hình ảnh mô phỏng sự va chạm phân tử để nhận diện mối liên hệ giữa nhiệt độ và động năng.

+ *1.2.NC1b*: Khai thác và xử lý dữ liệu từ video thí nghiệm "ống nghiệm nút bấc" để giải thích sự biến đổi nội năng.

- **Năng lực AI (NLAI):**

+ *NLc (Kĩ 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 trong các hệ thống nhiệt động phức tạp.

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

- **Năng lực đặc thù:** Thiết kế phương án và giải thích thí nghiệm về mối liên hệ giữa nội năng và năng lượng phân tử (thí nghiệm nút bấc).

b. Nội dung:

- Học sinh nghiên cứu mục 1, 2 phần I trong SGK và thực hiện nhiệm vụ theo nhóm để hoàn thành Phiếu học tập số 2 và số 3.

- Quan sát video mô phỏng thí nghiệm đun nóng ống nghiệm làm nút bấc bật ra để tìm hiểu mối liên hệ giữa nội năng và năng lượng phân tử.

c. Sản phẩm:

1. Nội năng của một vật.

+ Tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật được gọi là nội năng của vật.

+ Nội năng được kí hiệu bằng chữ U.

+ Đơn vị là jun (J).

+ Nội năng của một vật phụ thuộc vào nhiệt độ và thể tích của vật.

Trong vật lý người ta chủ yếu quan tâm đến độ biến thiên nội năng (ΔU) của vật.

2. Thí nghiệm về mối liên hệ nội năng của vật với năng lượng của các phân tử cấu tạo nên vật.

a) Chuẩn bị:

- Ống nghiệm (1).

- Nút bấc có kích thước vừa khít miệng ống nghiệm (2).

- Đèn cồn (3).

- Giá đỡ thí nghiệm (4).

b) Tiến hành:

- Bố trí thí nghiệm như Hình 2.2

- Dùng đèn cồn đun nóng ống nghiệm cho đến khi nút bấc bật ra.



Hình 2.2. Thí nghiệm về mối liên hệ giữa nội năng của vật với năng lượng của các phân tử khí

c) Giải thích:

Câu 1: Trong thí nghiệm về mối liên hệ nội năng của vật với năng lượng của các phân tử cấu tạo nên vật. Khi đun ống nghiệm tới một lúc nào đó thì thấy nút bấc bật ra. Giải thích vì sao nút bấc bật ra?

Trả lời: Nút bấc bật ra là kết quả của áp suất bên trong ống nghiệm tăng lên do sự mở rộng của chất lỏng trong quá trình đun nóng, và nút bấc không thể chịu được áp lực nên bị đẩy ra ngoài.

Câu 2: Khi nút chưa bị bật ra:

a) Nội năng của không khí trong ống nghiệm tăng hay giảm? Vì sao?

b) Nội năng của không khí trong ống nghiệm tăng có phải do thế năng phân tử khí tăng không? Tại sao?

c) Tại sao hiện tượng nút ống nghiệm bị bật ra lại chứng tỏ động năng của các phân tử khí trong ống nghiệm tăng?

Trả lời: Khi nút chưa bật ra:

a) Nội năng của không khí trong ống nghiệm tăng vì động năng của phân tử khí tăng.

b) Nội năng của không khí trong ống nghiệm tăng không phải do thế năng phân tử khí tăng. Vì thể tích bình chứa không đổi, nên nội năng sẽ phụ thuộc chủ yếu vào động năng phân tử. Khi động năng của các phân tử khí tăng thì nội năng của khối khí tăng và ngược lại.

c) Nhiệt độ tăng dẫn đến động năng phân tử khí tăng, dẫn đến nội năng tăng.

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 1, 2 SGK trang 11. - GV cung cấp mã QR dẫn đến video mô phỏng "Chuyển động nhiệt của phân tử" và clip thí nghiệm thực tế (NLS 1.1.NC1b). - GV gợi mở: "Các thuật toán AI hiện nay có thể mô phỏng chính xác sự thay đổi năng lượng của hàng tỉ hạt, giúp các nhà khoa học thiết kế vật liệu mới mà không cần làm thí nghiệm thật quá nhiều" (NLAI NLC).
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập	- HS thảo luận nhóm, sử dụng máy tính bảng hoặc điện thoại thông minh để xem và phân tích sự thay đổi tốc độ phân tử theo nhiệt độ trong mô phỏng (NLS 2.1.NC1a). - Nhóm HS hoàn thành PHT 2 và 3, phân tích tại sao thế năng phân tử thay đổi khi thể tích bình chứa co giãn. - HS thảo luận về việc con người phải xác thực kết quả mô phỏng AI bằng các định luật vật lý nền tảng (NLAI NLa).
Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận	- GV sử dụng phần mềm chọn tên ngẫu nhiên mời đại diện nhóm trình bày. - Đại diện mỗi nhóm trình bày một câu hỏi. Đáp án phiếu học tập 2 Câu 1: Tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật được gọi là nội năng của vật. <i>Nội năng được kí hiệu bằng chữ U và Đơn vị là jun (J).</i> Câu 2: Nội năng là tổng động năng và thế năng phân tử. - Động năng phụ thuộc vào tốc độ chuyển động của phân tử, nhiệt độ càng cao thì tốc độ chuyển động càng tăng, dẫn đến động năng tăng. - Thế năng phân tử phụ thuộc vào khoảng cách giữa các phân tử, thể tích vật thay đổi mở rộng hoặc thu hẹp làm các phân tử bị dãn, nên tương ứng khi chuyển động, dẫn đến thế năng bị thay đổi. => Nội năng của vật phụ thuộc vào động năng và thế năng phân tử hay nói cách khác là phụ thuộc vào nhiệt độ và thể tích vật. Đáp án phiếu học tập số 3 Câu 1: Nút bấc bật ra là kết quả của áp suất bên trong ống nghiệm tăng lên do sự mở rộng của chất lỏng trong quá trình đun nóng, và nút bấc không thể chịu được áp lực nên bị đẩy ra ngoài. Câu 2: Khi nút chưa bật ra: a) Nội năng của không khí trong ống nghiệm tăng vì động năng của phân tử khí tăng. b) Nội năng của không khí trong ống nghiệm tăng không phải do thế năng phân tử khí tăng. Vì thể tích bình chứa không đổi, nên nội năng sẽ phụ thuộc chủ yếu vào động năng phân tử. Khi động năng của các phân tử khí tăng thì nội năng của khối khí tăng và ngược lại. c) Nhiệt độ tăng dẫn đến động năng phân tử khí tăng, dẫn đến nội năng

	tăng. - Các nhóm khác nhận xét, bổ sung dựa trên những gì quan sát được từ video mô phỏng.
Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập	- GV chốt kiến thức bằng sơ đồ trên PowerPoint, nhấn mạnh: Nội năng là một dạng năng lượng và mọi vật luôn có nội năng. - GV đánh giá kĩ năng khai thác dữ liệu số và ý thức đạo đức số (trung thực khi báo cáo số liệu) của các nhóm (NLS 4.2.NC1a, NLAI NLb).

Hoạt động 2.2: Tìm hiểu định luật I Nhiệt động lực học.

a. Mục tiêu:

- Phát biểu được nội dung Định luật I Nhiệt động lực học, viết được hệ thức $\Delta U = A + Q$ và nắm vững các quy ước về dấu của nhiệt lượng Q và công A .

- Năng lực số:

+ **1.1.NC1b:** Tìm kiếm và chọn lọc các học liệu số về quá trình truyền nhiệt và thực hiện công trên Internet.

+ **2.1.NC1a:** Sử dụng phần mềm mô phỏng "Xilanh nhiệt động lực học" để quan sát sự thay đổi nội năng khi thay đổi công và nhiệt.

+ **1.2.NC1b:** Thu thập và phân tích dữ liệu từ các bảng số liệu điện tử để kiểm chứng hệ thức của định luật.

+ **2.4.NC1a:** Hợp tác nhóm thông qua việc sử dụng thiết bị thông minh để cùng thảo luận và giải quyết các tình huống trên mô phỏng số.

- Năng lực trí tuệ nhân tạo (NLAI):

+ **NLc (Kĩ thuật và ứng dụng AI):** Hiểu sơ lược cách AI hỗ trợ xử lý dữ liệu để mô phỏng sự chuyển hóa năng lượng trong các hệ thống nhiệt động lực học phức tạp.

+ **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 mô hình mô phỏng do AI cung cấp.

- **Năng lực đặc thù:** Vận dụng định luật để giải thích các quá trình biến đổi nội năng và giải bài tập định lượng.

b. Nội dung:

- Học sinh nghiên cứu mục 2 phần II SGK để tìm hiểu về nội dung định luật.

- Thảo luận nhóm để hoàn thành *Phiếu học tập số 5*: Phát biểu định luật, nêu quy ước dấu và phân tích các hệ thức mô tả quá trình thay đổi nội năng.

c. Sản phẩm:

1. Các cách làm thay đổi nội năng

Có hai cách làm thay đổi nội năng:

+ Thực hiện công

+ Truyền năng lượng nhiệt (gọi tắt là truyền nhiệt).

Ví dụ về thực hiện công: Khi dùng tay thực hiện công cọ xát một miếng kim loại lên sàn nhà thì miếng kim loại nóng lên, nội năng của nó đã thay đổi.

Ví dụ về truyền nhiệt: Cũng có thể làm miếng kim loại nóng lên bằng cách cho nó tiếp xúc với một nguồn nhiệt. Khi đó nội năng của nó cũng thay đổi.

2. Định luật I Nhiệt động lực học

- Nếu vật vừa nhận được công vừa được truyền nhiệt thì: **Độ biến thiên nội năng của vật bằng tổng công và nhiệt lượng mà vật nhận được.**

$$\Delta U = A + Q \quad (2.1)$$

Trong đó: A : Công (J).

Q : Nhiệt lượng (J).

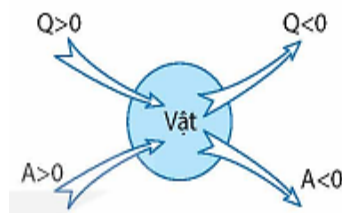
ΔU : Độ biến thiên nội năng (J).

Quy ước về dấu của A và Q trong hệ thức (2.1):

$Q > 0$: Vật nhận nhiệt lượng từ vật khác.

$Q < 0$: Vật truyền nhiệt lượng cho vật khác.

$A > 0$: Vật nhận công từ vật khác.



$A < 0$: Vật thực hiện công lên vật khác.

***Chú ý:** + Vật ở đây là vật rắn, khối chất lỏng và khối chất khí.

+ Nhiệt lượng là số đo nhiệt năng được truyền từ vật này sang vật khác trong quá trình truyền nhiệt. Khi không có quá trình truyền nhiệt thì không có nhiệt lượng.

+ Nội năng là một dạng năng lượng. Mọi vật luôn có nội năng.

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 phần II SGK. - GV cung cấp mã QR dẫn đến mô phỏng "Xilanh nhiệt động lực học" (NLS 2.1.NC1a). - GV gợi mở: "AI hiện nay có thể dự đoán chính xác độ biến thiên năng lượng trong các động cơ phản lực, nhưng chính con người mới là bên thiết lập các định luật bảo toàn để AI thực hiện" (NLAI NLc, NLa). - Giao nhiệm vụ hoàn thành PHT số 5 cho các nhóm.
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập	- HS thảo luận nhóm (4-6 HS), tương tác với mô phỏng trên máy tính bảng để thử các trường hợp đầu của A và Q (NLS 2.4.NC1a). - HS thu thập dữ liệu từ mô phỏng số để điền quy ước dấu vào phiếu học tập (NLS 1.2.NC1b). - Nhóm thảo luận: Tại sao phải kiểm chứng kết quả mô phỏng bằng thực nghiệm? (NLAI NLa).
Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận	- Đại diện nhóm trình bày kết quả PHT số 5 qua máy chiếu (NLS 3.1.NC1a). Đáp án phiếu học tập 4 Câu 1: Có hai cách làm thay đổi nội năng: + Thực hiện công. + Truyền năng lượng nhiệt (gọi tắt là truyền nhiệt). Câu 2: Hình a: - Khi thực hiện công để cọ xát miếng kim loại thì làm cho miếng kim loại nóng lên. Nội năng của miếng kim loại đã thay đổi. - Khi ấn mạnh và nhanh pit-tông của xilanh chứa khí thì thể tích khí trong xilanh giảm đồng thời khí nóng lên. Nội năng của khí đã thay đổi. Hình b: - Khi làm cho miếng kim loại, khí trong xilanh nóng lên bằng cách cho tiếp xúc với một nguồn nhiệt thì nội năng của miếng kim loại, khí trong xilanh cũng thay đổi. Trong quá trình truyền nhiệt không có sự chuyển hoá năng lượng từ dạng này sang dạng khác, chỉ có sự truyền nội năng từ vật này sang vật khác. Câu 3: <i>Ví dụ về quá trình thực hiện công làm thay đổi nội năng của vật:</i> - Bơm xe đạp, sau một thời gian ngắn ống bơm sẽ nóng lên  <i>Ví dụ về quá trình truyền nhiệt làm thay đổi nội năng của vật:</i> - Thợ rèn nung nóng thanh sắt  Đáp án phiếu học tập số 5 Câu 1: Nếu vật vừa nhận được công vừa được truyền nhiệt thì: Độ biến thiên nội năng của vật bằng tổng công và nhiệt lượng mà vật nhận được. $\Delta U = A + Q \quad (2.1)$ Trong đó: A: Công (J). Q: Nhiệt lượng (J).

	ΔU: Độ biến thiên nội năng (J). Quy ước về dấu của A và Q trong hệ thức (2.1): $Q > 0$: Vật nhận nhiệt lượng từ vật khác. $Q < 0$: Vật truyền nhiệt lượng cho vật khác. $A > 0$: Vật nhận công từ vật khác. $A < 0$: Vật thực hiện công lên vật khác. Câu 2: 1. $\Delta U = Q$ khi $Q > 0$ và khi $Q < 0$. Quá trình thay đổi nội năng bằng cách truyền nhiệt, $Q > 0$ vật nhận nhiệt lượng từ vật khác, $Q < 0$ vật truyền nhiệt lượng cho vật khác. 2. $\Delta U = A$ khi $A > 0$ và khi $A < 0$. Quá trình thay đổi nội năng bằng cách thực hiện công, $A > 0$ vật nhận công từ vật khác, $A < 0$ vật thực hiện công lên vật khác. 3. $\Delta U = A + Q$ khi $Q > 0$ và $A < 0$. Quá trình thay đổi nội năng bằng cách vừa thực hiện công vừa truyền nhiệt, $Q > 0$ vật nhận nhiệt lượng từ vật khác, $A < 0$ vật thực hiện công lên vật khác. 4. $\Delta U = A + Q$ khi $Q < 0$ và $A > 0$. Quá trình thay đổi nội năng bằng cách vừa thực hiện công vừa truyền nhiệt, $Q < 0$ vật truyền nhiệt lượng cho vật khác, $A > 0$ vật nhận công từ vật khác. - Các nhóm khác sử dụng năng lực phản biện để nhận xét và bổ sung dựa trên kết quả quan sát mô phỏng số. - Thảo luận về tính chính xác của các hằng số vật lý được lập trình trong các phần mềm hỗ trợ học tập (NLS 1.2.NC1b).
Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập	- GV tổng kết, chuẩn hóa kiến thức về hệ thức và quy ước dấu trên PowerPoint. - GV nhấn mạnh: Định luật I chính là sự vận dụng định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng vào các hiện tượng nhiệt (NLAI NLb). - Đánh giá năng lực xử lý dữ liệu số và tinh thần hợp tác của các nhóm.

Hoạt động 2.3: Tìm hiểu ứng dụng của nội năng và Định luật I Nhiệt động lực học trong đời sống.

a. Mục tiêu:

- Giải thích được nguyên tắc hoạt động cơ bản của động cơ nhiệt; nêu được cấu tạo và nguyên tắc hoạt động sơ lược của máy hơi nước và động cơ đốt trong.

- Năng lực số:

+ 1.1.NC1b: Tra cứu và lựa chọn video mô phỏng về chu trình hoạt động của động cơ đốt trong 4 kì trên YouTube hoặc các website khoa học.

+ 2.1.NC1a: Quan sát các mô phỏng cắt lớp động cơ để thay thế cho việc quan sát trực tiếp các bộ phận bên trong pít-tông.

+ 3.1.NC1a: Phát triển nội dung số bằng cách thiết kế sơ đồ nguyên lý hoặc Infographic về cấu tạo máy hơi nước.

- Năng lực trí tuệ nhân tạo (NLAI):

+ NLc (Kỹ thuật và ứng dụng AI): Hiểu sơ lược cách AI xử lý dữ liệu từ các cảm biến nhiệt độ và áp suất để tối ưu hóa hiệu suất buồng đốt trong các động cơ hiện đại.

+ NLa (Tư duy lấy con người làm trung tâm): Nhận thức được vai trò của con người trong việc kiểm soát và ra quyết định cuối cùng đối với các hệ thống máy móc nhiệt vận hành bằng AI để đảm bảo an toàn và bảo vệ môi trường.

- Năng lực đặc thù: Giải thích được sự chuyển hóa năng lượng trong các quá trình biến đổi nội năng (như vật đang nóng chảy, nước đá đang tan) dưới góc độ nhiệt động lực học.

b. Nội dung:

- Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm, thảo luận và hoàn thành Phiếu học tập số 6 thông qua phương pháp *Dạy học theo trạm* (gồm 4 trạm).

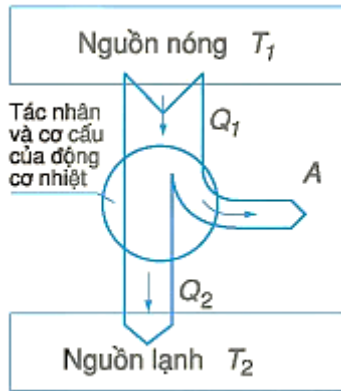
- Trạm 1: Động cơ nhiệt; Trạm 2: Máy hơi nước; Trạm 3: Động cơ đốt trong; Trạm 4: Biến đổi nội năng trong thực tế.

c. Sản phẩm:

Động cơ nhiệt là động cơ hoạt động dựa trên nguyên tắc biến nội năng của nhiên liệu thành cơ năng.

Mỗi động cơ nhiệt đều có ba bộ phận chính (Hình 2.6a):

- Nguồn nóng có nhiệt độ T_1 cung cấp nhiệt lượng cho động cơ.
- Bộ phận phát động
- Nguồn lạnh có nhiệt độ $T_2 < T_1$ nhận nhiệt lượng do động cơ toả ra.



Q_1 : Nhiệt lượng tác nhân nhận được từ nguồn nóng.

Q_2 : Nhiệt lượng tác nhân truyền cho nguồn lạnh.

A : Công cơ học (công do tác nhân thực hiện để đẩy piston và công do piston thực hiện để đưa các tác nhân về trạng thái ban đầu)

Hình 2.6 a) Sơ đồ nguyên tắc hoạt động của động cơ nhiệt

d. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập	- GV chia lớp thành 4 nhóm chuyên gia ứng với 4 trạm kiến thức. - GV cung cấp mã QR dẫn đến các video mô phỏng cắt lớp động cơ và mô hình 3D (NLS 2.1.NC1a). - GV gợi mở: "AI có thể giúp hiệu chỉnh thời điểm đánh lửa của bu-gi để tiết kiệm xăng, nhưng các quy luật nhiệt động lực học vẫn là cốt lõi để con người đánh giá tính bền vững của động cơ" (NLAI NLc, NLa).
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập	- HS di chuyển qua các trạm (5-7 phút/trạm), sử dụng thiết bị số cá nhân để truy cập học liệu. - HS quan sát sự di chuyển piston trong mô phỏng, thảo luận về quá trình nhận nhiệt và sinh công để điền vào phiếu học tập (NLS 1.1.NC1b). - Nhóm thảo luận về trách nhiệm của người kỹ sư khi AI đưa ra các thông số vận hành máy móc sai lệch (NLAI NLa).
Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận	- Đại diện mỗi nhóm trình bày một nội dung (ví dụ: Nhóm 1 trình bày Trạm 1, Nhóm 2 trình bày Trạm 2...). - HS sử dụng năng lực số để trình bày bài báo cáo bằng slide hoặc hình ảnh mô phỏng cắt lớp động cơ. Đáp án phiếu học tập số 6 Trạm 1: Động cơ nhiệt *Mỗi động cơ nhiệt đều có ba bộ phận chính: - Nguồn nóng có nhiệt độ T_1 cung cấp nhiệt lượng cho động cơ. - Bộ phận phát động - Nguồn lạnh có nhiệt độ $T_2 < T_1$ nhận nhiệt lượng do động cơ toả ra. *Hiệu suất động cơ nhiệt: $H = \frac{A}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \cdot 100\%$ $H_{\max} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100\%$

Trong đó: A là công khí sinh ra

Q_1, T_1 : Nhiệt lượng, nhiệt độ của nguồn nóng.

Q_2, T_2 : Nhiệt lượng, nhiệt độ của nguồn lạnh.

Trạm 2: Máy hơi nước

Cấu tạo của máy hơi nước:

1. Nồi súp de (nguồn nóng): chứa nước được đun nóng bởi nguồn nhiệt

2. Xi lanh và pít-tông: được nối với bánh đà, khi pít-tông di chuyển thì làm bánh đà quay theo.

3. Bình ngưng hơi (nguồn lạnh): nhận nhiệt lượng do nguồn nóng truyền.

Nguyên tắc hoạt động máy hơi nước: khi nước ở bình 1 được đun nóng, không khí trong bình giãn nở sinh công đẩy pít-tông di chuyển đẩy bánh đà quay, phần nhiệt lượng sinh ra được truyền cho bình ngưng hơi, cứ như thế quá trình đun nóng tiếp diễn thì pít-tông chuyển động liên tục làm bánh đà quay liên tục, đảm bảo động cơ hoạt động liên tục.

Trạm 3: Động cơ đốt trong

Cấu tạo của động cơ đốt trong:

1. Xi lanh: chứa hỗn hợp nhiên liệu và không khí.

2. Pít-tông: chuyển động lên xuống để làm quay bánh đà.

3. Bu-gi: tạo tia lửa điện đốt cháy hỗn hợp nhiên liệu và không khí.

Nguyên tắc hoạt động của động cơ đốt trong: khi bu-gi đánh lửa tạo ra tia lửa điện đốt cháy hỗn hợp nhiên liệu và không khí, nhiệt độ tăng lên nội năng tăng, làm cho không khí giãn nở đẩy pít-tông đi xuống làm bánh đà quay, phần nhiệt lượng và khí thải sinh ra được thoát ra ngoài, pít-tông lại di chuyển lên trên làm bánh đà quay về vị trí ban đầu, quá trình nạp nhiên liệu và không khí lại được tiếp diễn thì quá trình trên lại được lặp lại, cứ như vậy pít-tông chuyển động lên xuống làm bánh đà quay liên tục, đảm bảo động cơ hoạt động liên tục.

Trạm 4: Biến đổi nội năng

Câu 1: a) Nội năng của vật tăng mặc dù nhiệt độ của vật đang nóng chảy không đổi, nhưng chúng luôn nhận được thêm nhiệt lượng Q để nóng chảy hoàn toàn, nên do đó nhiệt lượng tăng làm nội năng tăng.

b) Nội năng của nước đá đang tan tăng mặc dù nhiệt độ của nước đá đang tan không đổi, nhưng chúng luôn nhận được thêm nhiệt lượng Q từ môi trường bên ngoài để nóng chảy hoàn toàn, nên do đó nhiệt lượng tăng làm nội năng tăng.

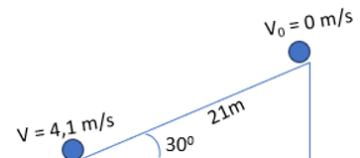
c) Nội năng của hơi nước ngưng tụ ở nhiệt độ không đổi giảm vì nó truyền nhiệt lượng ra môi trường bên ngoài nên nhiệt lượng giảm dẫn đến nội năng giảm.

Câu 2:

Chọn mốc thế năng tại mặt đất.

+ Cơ năng tại đỉnh dốc:

$$W_1 = mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2$$
$$= 1.9,8.21 \cdot \sin 30^\circ + \frac{1}{2} \cdot 1.0^2 = 102,9 \text{ J.}$$



+ Cơ năng tại chân dốc: $W_2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2 = 1.9,8.0 + \frac{1}{2} \cdot 1.4,1^2 = 8,405 \text{ J.}$

+ Công của lực ma sát bằng độ biến thiên cơ năng:

$$A = W_2 - W_1 = -94,495 \text{ J.}$$

+ Mặt phẳng nghiêng thực hiện công lên vật do đó vật nhận công:

$$A = 94,495 \text{ J.}$$

+ Độ biến thiên nội năng: $\Delta U = A + Q = 94,495 \text{ J}$ (do bỏ qua sự trao đổi nhiệt với mặt phẳng nghiêng nên $Q = 0$).

	- Các nhóm khác thảo luận, nhận xét và sử dụng mô hình động học phân tử để phản biện về sự biến đổi nội năng tại Trạm 4. - Thảo luận về việc AI dự báo biến đổi khí hậu thông qua dữ liệu nội năng của các đại dương.
Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập	- GV tổng kết bằng sơ đồ nguyên lý hoạt động chung của động cơ nhiệt trên PowerPoint. - GV chốt kiến thức: Động cơ nhiệt biến nội năng của nhiên liệu thành cơ năng dựa trên Định luật I nhiệt động lực học. - Đánh giá kỹ năng tạo sản phẩm số và thái độ đạo đức (trích dẫn nguồn mô phỏng) của các nhóm (NLS 3.3.NC1a).

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 nội năng, các cách làm thay đổi nội năng và Định luật I Nhiệt động lực học.

- **Phát triển năng lực số:**

+ **2.1.NC1a:** Tương tác với các nền tảng trò chơi trực tuyến (Vòng quay may mắn, Kahoot) để hoàn thành hệ thống câu hỏi trắc nghiệm.

+ **2.5.NC1b:** Áp dụng các chiến lược giao tiếp số để thảo luận, phản biện và trình bày bài giải nhóm trên nền tảng học tập của lớp.

- **Năng lực trí tuệ nhân tạo (NLAI):**

+ **NLb (Đạo đức AI):** 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 công cụ AI) để tìm kiếm đáp án.

+ **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 nhiệt động lực học do các phần mềm hoặc AI cung cấp.

b. Nội dung:

- Giáo viên hệ thống lại kiến thức trọng tâm bằng *sơ đồ tư duy số* trên bài giảng điện tử.

- Học sinh tham gia trò chơi tương tác "*Vòng quay may mắn*" hoặc thực hiện hệ thống câu hỏi trắc nghiệm trên nền tảng số để kiểm tra mức độ hiểu bài về quy ước dấu của và hệ thức.

c. Sản phẩm: Kiến thức được hệ thống và hiểu sâu hơn các định nghĩa.

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 PowerPoint để chốt nhanh các đặc điểm: Nội năng là tổng động năng và thế năng phân tử; có hai cách thay đổi nội năng là thực hiện công và truyền nhiệt. - GV giới thiệu trò chơi "Vòng quay may mắn", gửi mã QR/link truy cập cho HS và nhắc nhở về đạo đức số: trung thực trong môi trường trực tuyến (NLAI NLb). - <i>Nhiệm vụ</i>: HS quan sát câu hỏi, suy nghĩ nhanh và chọn đáp án đúng về hệ thức định luật I và quy ước dấu.		
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập	- HS làm việc cá nhân hoặc theo nhóm nhỏ, sử dụng thiết bị thông minh để truy cập hệ thống trò chơi (NLS 2.1.NC1a). - Nhóm HS thảo luận nhanh, sử dụng máy tính bỏ túi hoặc công cụ tính toán số để giải các bài tập định lượng về ΔU (NLS 5.2.NC1b). - GV hỗ trợ kĩ thuật và quan sát thái độ làm việc của các nhóm.		
Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận	- GV lần lượt gọi HS trình bày câu trả lời thông qua lật mở ô chữ hoặc vòng quay điện tử. Câu 1: A Câu 4: C Câu 7: B Câu 2: B Câu 5: B Câu 8: A Câu 3: A Câu 6: D Câu 9: C		

	- Các HS khác sử dụng năng lực phản biện để nhận xét và giải thích dựa trên mô hình động học phân tử. - Thảo luận: "Nếu một ứng dụng AI tính toán sai độ biến thiên nội năng, em dựa vào đâu để phát hiện?" (NLAI NLa).
Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập	- GV tổng kết, đánh giá mức độ hiểu bài và kỹ năng sử dụng công cụ số của HS. - <i>GV chốt kiến thức quan trọng:</i> Độ biến thiên nội năng $\Delta U = A + Q$ là sự vận dụng định luật bảo toàn năng lượng vào các hiện tượng nhiệt; nội năng là một dạng năng lượng mà mọi vật luôn có. - GV đánh giá ý thức bảo vệ dữ liệu và trách nhiệm của HS trong môi trường học tập số (NLS 4.2.NC1a). - Biểu dương các cá nhân/nhóm có kết quả tốt và thành thạo công cụ số.

Hoạt động 4: Vận dụng

a. Mục tiêu:

- Giúp học sinh tự vận dụng, tìm tòi mở rộng các kiến thức đã học về nội năng và Định luật I Nhiệt động lực học vào thực tiễn đời sống và kỹ thuật.

- Phát triển năng lực số:

+ 1.1.NC1b: Khai thác các nguồn học liệu số tin cậy về ứng dụng vật lý nhiệt (máy điều hòa, sự tan băng) trong đời sống.

+ 5.3.NC1a: Sử dụng sáng tạo công nghệ số để giải quyết các vấn đề thực tiễn thông qua hoạt động mô phỏng hoặc phân tích dữ liệu dự án.

+ 3.1.NC1a: Thiết kế báo cáo dự án vận dụng dưới dạng sản phẩm số (Poster/Infographic) để chia sẻ qua Zalo hoặc LMS.

+ 3.3.NC1a: Thực thi bản quyền và đạo đức số thông qua việc trích dẫn đúng nguồn học liệu khi thực hiện dự án nghiên cứu tại nhà.

- Năng lực trí tuệ nhân tạo (NLAI):

+ NLc (Kỹ thuật và ứng dụng AI): Hiểu sơ lược cách AI hỗ trợ xử lý dữ liệu nhiệt động lực học để dự báo các hiện tượng môi trường (như sự tan băng) hoặc tối ưu hóa hiệu suất 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 khi sử dụng các công cụ AI hỗ trợ tổng hợp thông tin phục vụ báo cáo.

b. Nội dung:

- *Vận dụng kiến thức:* Giải các bài tập trong SGK và giải thích các hiện tượng thực tế liên quan đến sự biến đổi nội năng (ví dụ: tại sao khi xoa tay vào nhau ta thấy ấm lên, hoặc nguyên lý hoạt động của máy hơi nước trong lịch sử công nghiệp).

- *Nhiệm vụ mở rộng (Dự án số):* Học sinh lựa chọn một trong hai chủ đề sau để thực hiện tại nhà:

1. Tìm hiểu và giải thích nguyên lý hoạt động của một loại động cơ nhiệt cụ thể (động cơ đốt trong, máy hơi nước) dựa trên Định luật I Nhiệt động lực học.

2. Sử dụng mô hình động học phân tử để giải thích sự biến đổi nội năng trong các hiện tượng chuyển thể thường gặp (ví dụ: sự nóng chảy của băng ở Nam Cực do biến đổi khí hậu).

- *Chuẩn bị bài mới:* Ôn lại kiến thức về nhiệt độ và thang nhiệt độ để chuẩn bị cho bài tiếp theo.

c. Sản phẩm:

- Bài làm hoàn thiện các bài tập vận dụng vào vở ghi của học sinh.

- *Sản phẩm số:* 01 Infographic hoặc Poster số (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 học tập về nhà: Làm bài tập SGK và thực hiện dự án nhỏ về ứng dụng của nội năng. - <i>Nhiệm vụ số:</i> GV yêu cầu HS tìm kiếm ít nhất 01 ứng dụng thực tế của Định luật I Nhiệt động lực học và thiết kế dưới dạng sản phẩm số (Infographic/Poster). - GV gợi mở: "AI có thể dự báo sự tan băng, nhưng các em hãy dùng kiến thức vật lí về nội năng để kiểm chứng độ tin cậy của dự báo đó" (NLAI NLa). - GV hướng dẫn HS sử dụng các nền tảng thiết kế miễn phí và cách trích dẫn nguồn học liệu số để đảm bảo an toàn và đạo đức số.
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập	- HS thực hiện nhiệm vụ cá nhân hoặc theo nhóm nhỏ tại nhà. - HS khai thác thông tin trên Internet, sử dụng các công cụ số (Canva, PowerPoint) để tạo sản phẩm. - GV hỗ trợ, giải đáp thắc mắc của HS thông qua các kênh trực tuyến (Zalo, LMS). - HS tích hợp các thông tin về quy trình AI xử lý dữ liệu cảm biến nhiệt vào bài báo cáo (NLAI NLc).
Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận	- HS nộp sản phẩm số qua link Google Drive hoặc LMS của lớp trước buổi học sau. - Vào đầu tiết học kế tiếp, GV chọn 1-2 sản phẩm tiêu biểu (Infographic sáng tạo) để HS trình bày nhanh trong 2-3 phút. - Các HS khác thảo luận, nhận xét và thực hiện chấm chéo sản phẩm dựa trên tiêu chí GV đã đưa ra.
Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập	- GV tổng kết, đánh giá mức độ hoàn thành nhiệm vụ và kỹ năng sử dụng công cụ số của HS. - <i>GV chuẩn hóa kiến thức:</i> Khẳng định nội năng của vật luôn biến đổi thông qua thực hiện công hoặc truyền nhiệt, và Định luật I là chìa khóa để hiểu về sự vận hành của máy móc nhiệt (NLAI NLa). - Hướng dẫn chuẩn bị bài mới: "Nhiệt độ. Thang nhiệt độ".