

TIẾT:
BÀI 3: VẬN TỐC, GIA TỐC TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức

- Viết được phương trình vận tốc và phương trình gia tốc của một vật dao động điều hòa.
- Nhận biết được đồ thị của vận tốc và gia tốc theo thời gian là đường hình sin. Vận tốc của vật dao động sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ, còn gia tốc của vật dao động ngược pha so với li độ.
- Vẽ được đồ thị của vận tốc – thời gian; đồ thị của gia tốc – thời gian.
- Nêu được các đặc điểm của gia tốc trong dao động điều hòa: véc tơ gia tốc luôn hướng về vị trí cân bằng và có độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ. Tại vị trí cân bằng, gia tốc của vật bằng 0, còn tại vị trí biên gia tốc của vật có độ lớn cực đại.
- Nêu được các đặc điểm của vận tốc trong dao động điều hòa: véc tơ vận tốc luôn cùng hướng với vật dao động. Tại vị trí cân bằng, vận tốc của vật có độ lớn cực đại, tại vị trí biên, vận tốc bằng 0.
- Vận dụng được các phương trình vận tốc và gia tốc, sử dụng được đồ thị mô tả dao động điều hòa để suy ra các đại lượng vận tốc, gia tốc trong dao động điều hòa.

2. Phát triển năng lực

a. Năng lực chung

- Năng lực tự học:
 - + Tự giác tìm tòi, khám phá để lĩnh hội được kiến thức và biết liên hệ các ví dụ có trong thực tế về vận tốc và gia tốc trong dao động điều hòa.
 - + Biết nâng cao khả năng tự đọc hiểu SGK
 - + Có tinh thần xây dựng bài, hợp tác làm việc nhóm.
- Năng lực giải quyết vấn đề:
 - + Nhận biết và phân biệt được các ví dụ trong thực tế về vận tốc và gia tốc trong dao động điều hòa.
 - + Hiểu được khái niệm vận tốc, gia tốc, so sánh về pha giữa chúng.
 - + Giải quyết được các bài toán về vận tốc và gia tốc trong dao động điều hòa.

b. Năng lực vật lí

- Biết viết phương trình vận tốc và gia tốc trong dao động điều hòa.
- Vẽ được đồ thị (v- t); (a- t). Đọc được đồ thị.
- Biết tính toán các đại lượng vật lí: vận tốc, gia tốc, đọc đồ thị.

3. Phẩm chất

- Chăm chỉ, tích cực xây dựng bài.
- Chủ động trong việc tìm tòi, nghiên cứu và lĩnh hội kiến thức.
- Có tinh thần trách nhiệm, hợp tác trong quá trình thảo luận chung.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Giáo viên:

- SGK, SGV, Giáo án.
- Các video, hình ảnh sử dụng trong bài học.
- Các ví dụ lấy ngoài.
- Máy chiếu (nếu có).

2. Học sinh: SGK, vở ghi, giấy nháp, bút, thước kẻ.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

Hoạt động 1. Mở đầu

a. Mục tiêu: Hoạt động này, từ một hoạt động tương đối quen thuộc nhưng sẽ được mô tả bằng thuật ngữ vật lý, không bằng ngôn ngữ hằng ngày, tạo cho HS sự hào hứng trong việc tìm hiểu nội dung bài học.

b. Nội dung:

- GV yêu cầu HS trả lời câu hỏi mở đầu bài học.

c. Sản phẩm học tập: Bước đầu HS đưa ra được nhận xét về quá trình thực hiện của hoạt động.

d. Tổ chức thực hiện:

Các bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV giao nhiệm vụ	- GV cho HS đọc và trả lời câu hỏi ở ví dụ mở đầu bài học. <i>Ta có thể dựa vào đồ thị (x- t) của dao động điều hòa để xác định vận tốc và gia tốc của vật được không?</i>
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ	HS quan sát và chú ý lắng nghe, suy nghĩ, trao đổi, đưa ra ý kiến.
Bước 3: Báo cáo, thảo luận	GV gọi một số HS trả lời, HS khác nhận xét, bổ sung.
Bước 4: GV kết luận nhận định	GV đánh giá kết quả của HS, trên cơ sở đó dẫn dắt HS vào bài học mới: Bài 3: Vận tốc, gia tốc trong dao động điều hòa.

Hoạt động 2. Hình thành kiến thức**Hoạt động 2.1: Tìm hiểu phương trình của vận tốc.**

a. Mục tiêu: HS nhận biết được phương trình vận tốc, tính toán được vận tốc trong dao động điều hòa, nêu được một số đặc điểm của vận tốc.

b. Nội dung:

- GV cho HS đọc phần đọc hiểu trong mục I.1, GV đưa ra câu hỏi và yêu cầu HS trả lời.
- GV yêu cầu HS và liên hệ tìm các ví dụ thực tế để giúp các em nhận biết được phương trình vận tốc.
- HS thực hiện yêu cầu của giáo viên thông qua PHT:

PHIẾU HỌC TẬP

- 1/ Viết phương trình vận tốc của vật dao động điều hòa? Tại các vị trí: Biên và VT cân bằng, độ lớn vận tốc nhận giá trị thế nào? Đơn vị của vận tốc?
- 2/ Công thức liên hệ giữa vận tốc và li độ?

c. Sản phẩm học tập:

1/ **Vận tốc:** $v = \frac{dx}{dt} = x' \Rightarrow \boxed{v = x' = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)} = \omega A \cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2})$ (cm/s)

★ Nhận xét:

- Vận tốc của vật luôn cùng chiều với chiều chuyển động; vật chuyển động theo chiều dương $\Rightarrow v > 0$; vật chuyển động ngược chiều dương $\Rightarrow v < 0$;
- Vận tốc của vật DDĐH biến thiên điều hòa cùng tần số nhưng sớm pha hơn $\frac{\pi}{2}$ so với li độ.
- Vận tốc đổi chiều tại vị trí biên; li độ đổi dấu khi qua vị trí cân bằng.
- Ở vị trí biên ($x_{max} = \pm A$): Độ lớn : $v_{min} = 0$
- Ở vị trí cân bằng ($x_{min} = 0$): Độ lớn cực đại : $v_{max} = \omega A$.
- Quỹ đạo dao động điều hòa là **một đoạn thẳng**.

2/ **Giữa tọa độ và vận tốc** (v sớm pha hơn x góc $\pi/2$)

$$\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{\omega^2 A^2} = 1 \Rightarrow \begin{cases} x = \pm \sqrt{A^2 - \frac{v^2}{\omega^2}} \\ A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} \\ v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2} \\ \omega = \frac{|v|}{\sqrt{A^2 - x^2}} \end{cases}$$

d. Tổ chức hoạt động:

Các bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV giao nhiệm vụ	- GV đặt câu hỏi và yêu cầu HS trả lời PHT: - GV chia lớp thành 4 nhóm rồi yêu cầu mỗi nhóm trả lời phần thảo luận .

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ	- HS đọc thông tin SGK, quan sát hình ảnh, trả lời câu hỏi. - GV quan sát quá trình HS thực hiện, hỗ trợ khi HS cần. - HS đọc thông tin SGK, vận dụng cùng những kiến thức đã được học để trả lời câu hỏi. - HS trao đổi thông tin trong phần thảo luận nhóm để đưa ra câu trả lời hợp lí nhất. - GV quan sát quá trình HS thực hiện, hỗ trợ khi HS cần.
Bước 3: Báo cáo, thảo luận	- HS giơ tay trả lời câu hỏi theo yêu cầu của GV. - Đại diện của mỗi nhóm HS đứng tại chỗ trả lời câu hỏi ở phần thảo luận. - HS khác nhận xét, đánh giá, bổ sung - HS đưa ra được các câu trả lời theo yêu cầu của GV.
Bước 4: GV kết luận nhận định	- GV đánh giá, nhận xét, kết luận, chuẩn kiến thức, chuyển sang nội dung mới.

a. Mục tiêu: HS đọc và vẽ được đồ thị (v - t)

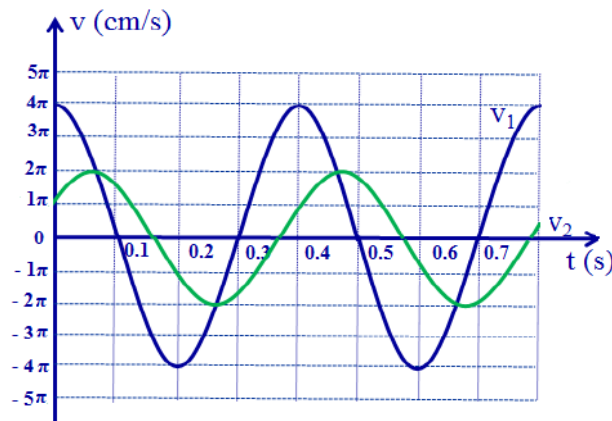
b. Nội dung:

- GV cho HS đọc phần đọc hiểu trong mục I.2, GV đưa ra câu hỏi và yêu cầu HS trả lời.
- GV yêu cầu HS và liên hệ tìm các ví dụ thực tế để giúp các em nhận biết được phương trình vận tốc, vẽ được, đọc được đồ thị.
- HS thực hiện yêu cầu của giáo viên thông qua PHT:

PHT

- Nêu dạng đồ thị của vận tốc theo thời gian?
- Lấy ví dụ? Từ đồ thị đọc và tính các giá trị liên quan?

c. Sản phẩm học tập:



- Đồ thị (v - t): có dạng là một đường hình sin.
- Ví dụ: Trên đồ thị như hình vẽ là đồ thị vận tốc – thời gian của hai dao động điều hòa:
- Vận tốc cực đại $v_{\max}$: $v_{\max 1} = 4\pi$ cm/s; $v_{\max 2} = 2\pi$ cm/s.
- Chu kì T: $\frac{T_1}{2} = \frac{T_2}{2} = 0,2$ s $\Rightarrow T_1 = T_2 = 0,4$ s.
- Tần số góc ω : $\omega_1 = \omega_2 = \frac{2\pi}{0,4} = 5\pi$ (rad/s).
- Biên độ A: $A_1 = \frac{4\pi}{5\pi} = 0,8$ cm; $A_2 = \frac{2\pi}{5\pi} = 0,4$ cm.

d. Tổ chức hoạt động:

Các bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV giao nhiệm vụ	- GV đặt câu hỏi và yêu cầu HS trả lời PHT: - GV chia lớp thành 4 nhóm rồi yêu cầu mỗi nhóm trả lời phần thảo luận.
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ	- HS đọc thông tin SGK, quan sát hình ảnh, trả lời câu hỏi. - GV quan sát quá trình HS thực hiện, hỗ trợ khi HS cần.

	- HS đọc thông tin SGK, vận dụng cùng những kiến thức đã được học để trả lời câu hỏi. - HS trao đổi thông tin trong phần thảo luận nhóm để đưa ra câu trả lời hợp lý nhất. - GV quan sát quá trình HS thực hiện, hỗ trợ khi HS cần.
Bước 3: Báo cáo, thảo luận	- HS giới thiệu trả lời câu hỏi theo yêu cầu của GV. - Đại diện của mỗi nhóm HS đứng tại chỗ trả lời câu hỏi ở phần thảo luận. - HS khác nhận xét, đánh giá, bổ sung - HS đưa ra được các câu trả lời theo yêu cầu của GV.
Bước 4: GV kết luận nhận định	- GV đánh giá, nhận xét, kết luận, chuẩn kiến thức, chuyển sang nội dung mới.

Hoạt động 2.2: Tìm hiểu phương trình gia tốc của vật dao động điều hòa.

a. Mục tiêu: HS nhận biết được phương trình gia tốc, tính toán được gia tốc trong dao động điều hòa, nêu được một số đặc điểm của gia tốc.

b. Nội dung:

- GV cho HS đọc phần đọc hiểu trong mục II.1, GV đưa ra câu hỏi và yêu cầu HS trả lời.
- GV yêu cầu HS và liên hệ tìm các ví dụ thực tế để giúp các em nhận biết được phương trình gia tốc.
- HS thực hiện yêu cầu của giáo viên thông qua PHT:

PHT
1/ Viết phương trình gia tốc của vật dao động điều hòa? Tại các vị trí: Biên và VT cân bằng, độ lớn gia tốc nhận giá trị thế nào? Đơn vị của gia tốc?
2/ Công thức liên hệ giữa vận tốc và gia tốc?

c. Sản phẩm học tập:

1/ Gia tốc $a = \frac{dv}{dt} = v' = x''$; $a = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2 x$ hay $a = \omega^2 A \cos(\omega t + \varphi \pm \pi)$ (cm/s²) hoặc (m/s²) ★ Nhận xét: ▪ Gia tốc của vật dao động điều hòa biến thiên điều hòa cùng tần số nhưng ngược pha với li độ hoặc sớm pha $\pi/2$ so với vận tốc. ▪ Vectơ gia tốc luôn hướng về VTCB O và có độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ. ▪ Ở vị trí biên ($x_{\max} = \pm A$), gia tốc có độ lớn cực đại: $a_{\max} = \omega^2 \cdot A$. ▪ Ở vị trí cân bằng ($x_{\min} = 0$), gia tốc bằng $a_{\min} = 0$. ▪ Khi vật chuyển động từ VTCB ra biên thì vật chuyển động chậm dần: $v \cdot a < 0$ hay a và v trái dấu. ▪ Khi vật chuyển động từ biên về VTCB thì vật chuyển động nhanh dần: $v \cdot a > 0$ hay a và v cùng dấu. 2/ Giữa gia tốc và vận tốc: $\frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4 A^2} = 1 \text{ hay } A^2 = \frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4} \Leftrightarrow v^2 = \omega^2 A^2 - \frac{a^2}{\omega^2} \Leftrightarrow a^2 = \omega^4 A^2 - \omega^2 v^2$

d. Tổ chức hoạt động:

Các bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV giao nhiệm vụ	- GV đặt câu hỏi và yêu cầu HS trả lời PHT: - GV chia lớp thành 4 nhóm rồi yêu cầu mỗi nhóm trả lời phần thảo luận.
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ	- HS đọc thông tin SGK, quan sát hình ảnh, trả lời câu hỏi. - GV quan sát quá trình HS thực hiện, hỗ trợ khi HS cần. - HS đọc thông tin SGK, vận dụng cùng những kiến thức đã được học để trả lời câu hỏi.

	- HS trao đổi thông tin trong phần thảo luận nhóm để đưa ra câu trả lời hợp lý nhất. - GV quan sát quá trình HS thực hiện, hỗ trợ khi HS cần.
Bước 3: Báo cáo, thảo luận	- HS giơ tay trả lời câu hỏi theo yêu cầu của GV. - Đại diện của mỗi nhóm HS đứng tại chỗ trả lời câu hỏi ở phần thảo luận. - HS khác nhận xét, đánh giá, bổ sung - HS đưa ra được các câu trả lời theo yêu cầu của GV.
Bước 4: GV kết luận nhận định	- GV đánh giá, nhận xét, kết luận, chuẩn kiến thức, chuyển sang nội dung mới.

Hoạt động 2.3: Tìm hiểu đồ thị của gia tốc.

a. Mục tiêu: HS đọc và vẽ được đồ thị (a - t)

b. Nội dung:

- GV cho HS đọc phần đọc hiểu trong mục II.2, GV đưa ra câu hỏi và yêu cầu HS trả lời.
- GV yêu cầu HS và liên hệ tìm các ví dụ thực tế để giúp các em nhận biết được phương trình gia tốc, vẽ được, đọc được đồ thị.
- HS thực hiện yêu cầu của giáo viên thông qua PHT:

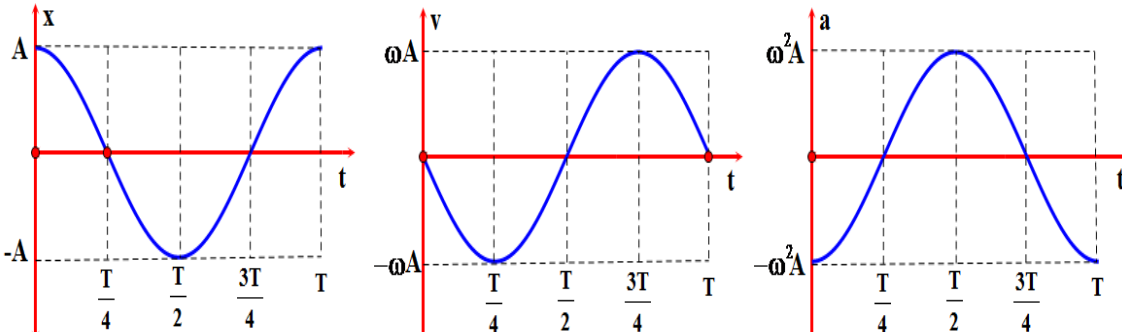
PHT

- Nêu dạng đồ thị của gia tốc theo thời gian? Từ đó nêu dạng đồ thị của các đại lượng: x, v, a.
- Lấy ví dụ? Từ đồ thị đọc và tính các giá trị liên quan?

c. Sản phẩm học tập:

- Đồ thị của v theo x: → Đồ thị có dạng *elip (E)*
- Đồ thị của a theo x: → Đồ thị có dạng *là đoạn thẳng*
- Đồ thị của a theo v: → Đồ thị có dạng *elip (E)*

Ví dụ: Đồ thị li độ x, vận tốc v và gia tốc a trong trường hợp pha ban đầu $\varphi = 0$



d. Tổ chức hoạt động:

Các bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV giao nhiệm vụ	- GV đặt câu hỏi và yêu cầu HS trả lời PHT: - GV chia lớp thành 4 nhóm rồi yêu cầu mỗi nhóm trả lời phần thảo luận.
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ	- HS đọc thông tin SGK, quan sát hình ảnh, trả lời câu hỏi. - GV quan sát quá trình HS thực hiện, hỗ trợ khi HS cần. - HS đọc thông tin SGK, vận dụng cùng những kiến thức đã được học để trả lời câu hỏi. - HS trao đổi thông tin trong phần thảo luận nhóm để đưa ra câu trả lời hợp lý nhất. - GV quan sát quá trình HS thực hiện, hỗ trợ khi HS cần.
Bước 3: Báo cáo, thảo luận	- HS giơ tay trả lời câu hỏi theo yêu cầu của GV. - Đại diện của mỗi nhóm HS đứng tại chỗ trả lời câu hỏi ở phần thảo luận.

	- HS khác nhận xét, đánh giá, bổ sung - HS đưa ra được các câu trả lời theo yêu cầu của GV.
Bước 4: GV kết luận nhận định	- GV đánh giá, nhận xét, kết luận, chuẩn kiến thức, chuyển sang nội dung mới.

Hoạt động 3. Luyện tập

a. Mục tiêu: Giúp HS tổng kết lại kiến thức thông qua hệ thống bài tập cơ bản

b. Nội dung: HS lần lượt suy nghĩ trả lời những câu hỏi mà GV trình chiếu trên bảng.

Ví dụ : Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 2\cos(\pi t + \pi/6)$ cm. Lấy $\pi^2 = 10$.

a) Viết phương trình vận tốc, gia tốc của vật.

b) Xác định vận tốc, gia tốc của vật ở thời điểm $t = 0,5$ (s).

c) Tính tốc độ cực đại, gia tốc cực đại của vật.

c. Sản phẩm học tập: HS nắm vững kiến thức và tìm được các đáp án đúng

a) Từ phương trình dao động $x = 2\cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$

$$\rightarrow \begin{cases} v = x' = -2\pi \sin\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm/s} \\ a = -\omega^2 x = -\pi^2 2 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right) = -20 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm/s}^2 \end{cases}$$

b) Thay $t = 0,5$ (s) vào các phương trình vận tốc, gia tốc ta được:

$$\begin{cases} v = -2\pi \sin\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right) = -2\pi \sin\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6}\right) = -2\pi \cos\left(\frac{\pi}{6}\right) = -\pi\sqrt{3} \text{ cm/s} \\ a = -20 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right) = -20 \cos\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6}\right) = 20 \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = 10 \text{ cm/s}^2 \end{cases}$$

c) Từ các biểu thức tính $v_{\max}$ và $a_{\max}$ ta được $\begin{cases} v_{\max} = \omega A = 2\pi \text{ cm/s} \\ a_{\max} = \omega^2 A = 2\pi^2 = 20 \text{ cm/s}^2 \end{cases}$

d. Tổ chức thực hiện:

Các bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV giao nhiệm vụ	- GV đặt câu hỏi và yêu cầu HS trả lời PHT: - GV chia lớp thành 4 nhóm rồi yêu cầu mỗi nhóm trả lời phần thảo luận.
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ	- HS đọc thông tin SGK, quan sát hình ảnh, trả lời câu hỏi. - GV quan sát quá trình HS thực hiện, hỗ trợ khi HS cần. - HS đọc thông tin SGK, vận dụng cùng những kiến thức đã được học để trả lời câu hỏi. - HS trao đổi thông tin trong phần thảo luận nhóm để đưa ra câu trả lời hợp lý nhất. - GV quan sát quá trình HS thực hiện, hỗ trợ khi HS cần.
Bước 3: Báo cáo, thảo luận	- HS giơ tay trả lời câu hỏi theo yêu cầu của GV. - Đại diện của mỗi nhóm HS đứng tại chỗ trả lời câu hỏi ở phần thảo luận. - HS khác nhận xét, đánh giá, bổ sung - HS đưa ra được các câu trả lời theo yêu cầu của GV.
Bước 4: GV kết luận nhận định	- GV đánh giá, nhận xét, kết luận, chuẩn kiến thức, chuyển sang nội dung mới.

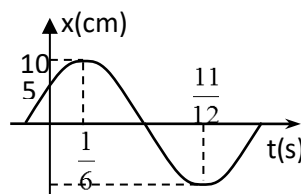
Hoạt động 4. Vận dụng

a. Mục tiêu: Vận dụng kiến thức đã học về vận tốc và gia tốc của vật dao động điều hòa để làm các bài tập cơ bản.

b. Nội dung: - GV yêu cầu HS làm bài tập vận dụng trong SGK. Vận dụng bài tập:

Ví dụ vận dụng: Cho đồ thị của một dao động điều hòa.

- Tính biên độ, tần số góc, chu kỳ, tần số.
- Tính pha ban đầu của dao động.
- Viết phương trình dao động.
- Phương trình vận tốc.
- Phương trình gia tốc.



c. Sản phẩm học tập: HS nắm vững và vận dụng kiến thức về làm bài tập.

d. Tổ chức thực hiện:

Các bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV giao nhiệm vụ	- GV yêu cầu HS : vận dụng kiến thức đã học để thực hiện nhiệm vụ trong PHT
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ	- Tổ chức cho các nhóm báo cáo kết quả và thảo luận để hoàn thành nhiệm vụ học tập. - HS: các nhóm báo cáo kết quả và thảo luận để hoàn thành nhiệm vụ học tập. - GV: Nhận xét, kết luận, chuẩn hóa kiến thức.
Bước 3: Báo cáo, thảo luận	- Trong quá trình hoạt động, GV quan sát kịp thời phát hiện các khó khăn và vướng mắc của HS để hỗ trợ hiệu quả. - GV có thể tổ chức cho HS đánh giá lẫn nhau thông qua các tiêu chí trong quá trình báo cáo kết quả hoạt - GV theo dõi cá nhân và các nhóm học sinh, quan sát vở ghi để phát hiện khó khăn của HS trong quá trình học tập, ghi vào sổ theo dõi những trường hợp cần lưu ý (nếu cần). - GV có thể tổ chức cho HS đánh giá lẫn nhau thông qua các tiêu chí trong quá trình báo cáo kết quả hoạt động (thời gian thực hiện, số lượng ý kiến, mức độ hoàn thành, ghi chép).
Bước 4: GV kết luận nhận định	- Giáo viên đánh giá, nhận xét, kết quả HS

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

.....

.....

.....

.....

.....