

KẾ HOẠCH BÀI DẠY STEM
THIẾT KẾ MÔ HÌNH MÁY BẮN ĐÁ, MÔ HÌNH TRÒ CHƠI ĐỂ KIỂM
NGHIỆM CÁC KIẾN THỨC VỀ PARABOL

Môn: Toán học; Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 1 tuần

A. MỤC TIÊU

I. Kiến thức

HS vận dụng các kiến thức đã học về Parabol cùng với các kiến thức về lịch sử, vật lý để thiết kế các mô hình máy bắn đá, mô hình trò chơi có quỹ đạo chuyển động của vật là hình Parabol.

II. Năng lực

- Xác định được nhiệm vụ, yêu cầu thiết kế các mô hình tạo quỹ đạo Parabol.
- Đề xuất và lựa chọn được giải pháp thiết kế mô hình phát huy năng lực tự chủ, sáng tạo trong học tập
- Chế tạo và thử nghiệm được các mô hình trò chơi, mô hình máy bắn đá nhằm phát triển được năng lực giải quyết vấn đề.
- Thuyết trình được ý tưởng và chia sẻ các mô hình sau khi hoàn thiện.

III. Phẩm chất:

- Hoàn thành nhiệm vụ được giao theo đúng kế hoạch do nhóm học tập phân công.
- Biết hợp tác, đoàn kết trong quá trình chế tạo sản phẩm.
- Chăm chỉ trong quá trình nghiên cứu, tìm tòi ý tưởng, tự tin trong việc thuyết trình ý tưởng và kiên trì trong công đoạn hoàn thiện sản phẩm.

IV. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

- SGK Toán học 10 – Kết nối Tri thức.
- Vật liệu, dụng cụ và thiết bị sử dụng để chế tạo cho các nhóm HS:

Bảng 2.3. Vật liệu, dụng cụ và thiết bị cần thiết để chế tạo sản phẩm

TT	Vật liệu, dụng cụ, thiết bị	Mục đích
1	Gỗ, bìa carton, dây dù, bóng tennis, quả nặng, cốc giấy.	Chế tạo khung mô hình máy bắn đá, khung mô hình trò chơi
2	Bộ dụng cụ vẽ kỹ thuật (giấy A4, thước kẻ, bút chì)	- Lập bản vẽ kỹ thuật - Đo, vẽ hình dạng các tấm ghép
3	Dao dọc giấy, cưa, kéo, khoan	- Chế tạo các chi tiết
4	Keo dán (502, keo nền), băng dính...	Ghép nối các chi tiết mô hình

B. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

I. HOẠT ĐỘNG 1: Xác định yêu cầu thiết kế các mô hình trò chơi, mô hình máy bắn đá mà tạo ra được quỹ đạo chuyển động Parabol

(Thời gian: 30 phút trên lớp)

Mục tiêu: Xác định được nhiệm vụ thiết kế các mô hình trò chơi, mô hình máy bắn đá mà tạo ra được quỹ đạo chuyển động Parabol và xác định yêu cầu thiết kế sản phẩm.

Tổ chức thực hiện

1: Chuyển giao nhiệm vụ:

- GV nêu tình huống: Cần xác định được góc ném ban đầu α_0 và vận tốc ném ban đầu v_0 để một vật chuyển động theo quỹ đạo Parabol đạt được chiều cao h hoặc một tầm xa d cho trước. Muốn vậy, ta cần có các mô hình máy tạo quỹ đạo Parabol để kiểm nghiệm các kiến thức trong thực tế.
- GV yêu cầu HS ôn tập lại các kiến thức cần thiết nhất về Parabol như cách lập phương trình Parabol đi qua 3 điểm.

2: Thực hiện nhiệm vụ:

- Các nhóm HS thảo luận ý tưởng chung và xác định các yêu cầu thiết kế sản phẩm chung của nhóm, ghi vào vở.
- GV lưu ý các nhóm tự đề xuất tối thiểu một yêu cầu về tính năng sử dụng và một yêu cầu về hình thức, giá thành...
- GV cũng lưu ý các nhóm ghi lại quá trình, giá thành tạo nên sản phẩm và nếu sản phẩm có chất lượng tốt thì sẽ được khen thưởng hoặc đầu tư để sản xuất.

Sản phẩm:

- *Mô hình tạo quỹ đạo chuyển động hình Parabol.*
- Yêu cầu sản phẩm:*
 - + *Kích thước phù hợp, gọn gàng, có thể di chuyển được.*
 - + *Kết cấu chắc chắn.*
 - + *Sử dụng vật liệu thông dụng và tiết kiệm.*
 - + *Có tính năng sử dụng rõ ràng, đạt được mục tiêu bài học.*

3: Báo cáo, thảo luận:

- GV gọi đại diện nhóm trình bày ý tưởng và bản vẽ thiết kế sau 2 ngày nhận nhiệm vụ.

4: Kết luận, nhận định:

- GV duyệt ý tưởng, bản vẽ sản phẩm và giao nhiệm vụ mỗi nhóm cùng nhau thiết kế.

II. HOẠT ĐỘNG 2: Các nhóm triển khai việc thiết kế mô hình

1. Mục tiêu: Phân tích cấu tạo chung và đề xuất được giải pháp thiết kế các mô hình đáp ứng yêu cầu đã đề ra

2. Tổ chức thực hiện:

- Các nhóm triển khai kế hoạch chế tạo mô hình.
- Phân công nhiệm vụ cụ thể cho các thành viên của nhóm.

- Lập báo cáo hàng ngày để ghi lại các hoạt động của nhóm.
- Đề xuất được giáo viên hỗ trợ khi gặp khó khăn trong quá trình thiết kế.
- Luôn ghi chép để rút kinh nghiệm trong quá trình chế tạo
- Có kế hoạch rõ ràng, chi tiết về thời gian hoàn thành, thời gian kiểm nghiệm sản phẩm.

III. HOẠT ĐỘNG 3: Thử nghiệm và đánh giá để hoàn thiện sản phẩm

1. Mục tiêu: Thử nghiệm sản phẩm có đạt được các yêu cầu đề ra:

- +) Vật ném có quỹ đạo chuyển động là parabol hay không?
- +) Có xác định được các yếu tố của quỹ đạo chuyển động như chiều cao tối đa hay tầm xa hay không?
- +) Có tính năng ứng dụng thực tế không?

2. Thực hiện nhiệm vụ:

- +) Các nhóm tiến hành thử nghiệm ngoài giờ lên lớp , tự đánh giá và ghi lại các kết quả đạt được vào hồ sơ sản phẩm, đề xuất được cải tiến mô hình nếu thấy cần thiết.
- +) GV cùng tham gia các buổi thử nghiệm để nhận xét và hỗ trợ học sinh hoàn thiện sản phẩm; đánh giá các kết quả và quá trình làm việc của nhóm.

IV. HOẠT ĐỘNG 4: Báo cáo và thuyết trình sản phẩm

1. Báo cáo, thảo luận:

- GV tổ chức một tiết học để các nhóm trình bày sản phẩm, thuyết trình về các kết quả trong quá trình chế tạo, các kết quả nghiên cứu có được từ sản phẩm và các tính năng của sản phẩm trong thực tế.
- Các nhóm HS cử đại diện thuyết trình sản phẩm của nhóm mình và đánh giá, bình bầu sản phẩm của các nhóm khác

Đánh giá sản phẩm nhóm khác dựa theo tiêu chí

Tiêu chí		Điểm tối đa
Nội dung báo cáo	1. Hồ sơ kĩ thuật:	20 điểm
	- Quá trình thiết kế sản phẩm: đủ các bước, ghi chép những điều chỉnh; phiếu phân công nhiệm vụ của từng thành viên,...	10
	- Kế hoạch được thực hiện đúng hạn, chi phí chế tạo thấp.	10
	2. Sản phẩm	60 điểm
- Đạt yêu cầu kiểm nghiệm được các kiến thức của Parabol.	40	
- Có một tính năng thực tế.	10	
- Hình thức đẹp, dễ sử dụng.	10	
Trình bày báo cáo	3. Diễn đạt trôi chảy, phát âm rõ ràng, tự tin, trả lời vấn đáp tốt.	20 điểm
TỔNG		100

GV có thể hướng dẫn HS góp ý cho bạn theo kĩ thuật 321 (3 điều tâm đắc, 2 điều muốn trao đổi, 1 câu hỏi liên quan đến nội dung thuyết trình). Kĩ thuật này giúp cho lời nhận xét, góp ý của HS có trọng tâm mà còn có tác dụng khích lệ, để cùng nhau tiến bộ.

2. Kết luận, nhận định:

- GV nhận xét chung về kết quả các nhóm đạt được, đồng thời khen ngợi tinh thần, thái độ và sự hợp tác của các nhóm trong quá trình chế tạo sản phẩm, trao phần thưởng cho nhóm có kết quả làm việc tốt nhất, có chất lượng sản phẩm tốt nhất, có tính năng nhiều nhất

Sau đây là kết quả quá trình chế tạo mô hình và ứng dụng kiến thức toán học của một nhóm học sinh

Ý tưởng: Ứng dụng Phương trình Parabol để tìm chiều cao lớn nhất của bóng ném khi sử dụng mô hình máy bắn đá cổ đại

Đặt hệ trục Oxy sao cho gốc tọa độ là vị trí khi bóng bắt đầu rời vị trí máy bắn đá.

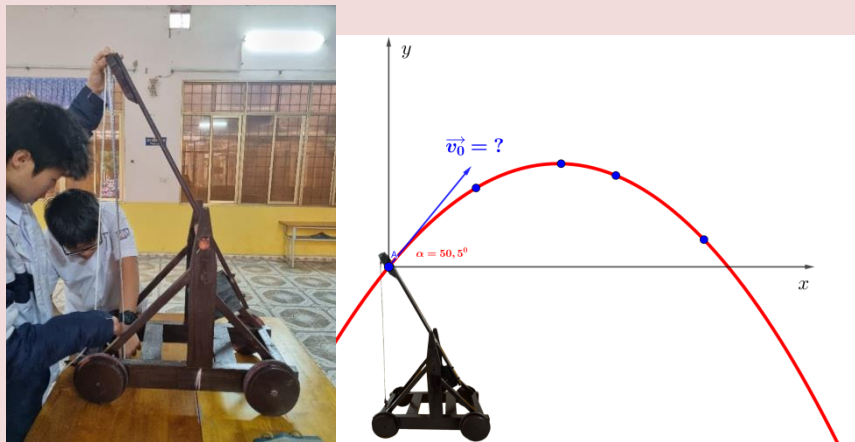
- Học sinh dùng bảng di động để tạo ra các khoảng dịch chuyển x khác nhau so với vị trí máy bắn đá.
- Học sinh dùng máy bắn đá để ném bóng. Bóng được phủ bột trắng sẽ để lại các vết của chuyển động khi gặp bảng di động.

+) Học sinh đánh dấu các vết này và đo khoảng cách từ mặt đất đến các vết bóng trên bảng di động. Đây là tung độ của các vị trí bóng ném trên quỹ đạo.

Từ đó có thể lập phương trình và tìm được các điểm mà parabol đi qua và đối chiếu với Phương trình ném xiên đã được xây dựng trong lý thuyết.

Quy trình thực nghiệm:

Đặt hệ trục Oxy sao cho gốc tọa độ là vị trí khi bóng bắt đầu rời vị trí máy bắn đá.



- Học sinh dùng bảng di động để tạo ra các khoảng dịch chuyển x khác nhau so với vị trí máy bắn đá.



+) Các khoảng cách này là độ dịch chuyển của bóng ném và là hoành độ của bóng ném trên quỹ đạo. Các khoảng cách giữa bảng và góc tọa độ lần lượt là $x_1 = 2m$ và $x_2 = 3m$.

- Học sinh dùng máy bắn đá để ném bóng. Bóng được phủ bột trắng sẽ để lại các vết của chuyển động khi gặp bảng di động.



+) Học sinh đánh dấu các vết này và đo khoảng cách từ mặt đất đến các vết bóng trên bảng di động. Đây là tung độ của các vị trí bóng ném trên quỹ đạo.



Tại $x_1 = 2m$ đo được $y_1 = 1,05m$

Tại $x_2 = 3m$ đo được $y_2 = 0,54m$

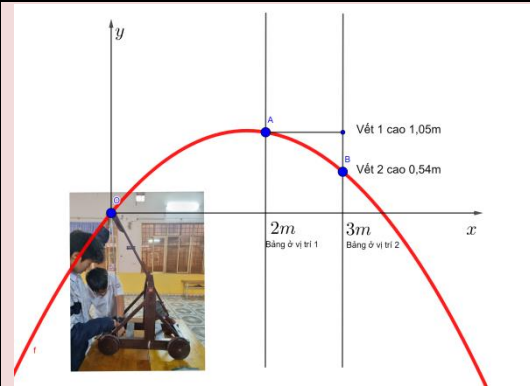
Tọa độ của các điểm trên quỹ đạo chuyển động của bóng là $A(3;0,54)$ và $B(2;1,05)$

- Phương trình Parabol là $y = ax^2 + bx + c$.

do Parabol đi qua các điểm $O(0;0), A(3;0,54), B(2;1,05)$ nên có hệ phương trình

$$\begin{cases} a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 0 \\ a \cdot 3^2 + b \cdot 3 + c = 0,54 \\ a \cdot 2^2 + b \cdot 2 + c = 1,05 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = -0,345 \\ b = 1,215 \\ c = 0 \end{cases}$$

Vậy phương trình $y = -0,345x^2 + 1,215x$.



Do máy bắn đá đặt ở độ cao $h_0 = 1,7m$ so với mặt đất nên phương trình thực tế của Parabol là $y = -0,345x^2 + 1,215x + 1,7$.

Giá trị lớn nhất của hàm số trên đạt được tại $x = -\frac{b}{2a} = 1,76$

Vậy chiều cao lớn nhất của bóng ném có thể đạt được từ mô hình trên với góc bắn $\alpha = 50,5^\circ$ và chiều cao ban đầu $h_0 = 1,7m$ là $h_{\max} = y_{\max} = f(1,76) \approx 2,77m$