

Biện pháp phát triển năng lực mô hình hoá toán học cho học sinh trong dạy học vectơ ở lớp 10

Nguyễn Thị Thanh Huyền*

*Giáo viên - Trường Cao đẳng Quốc tế Hà Nội

Received: 13/10/2023; Accepted: 15/10/2023; Published: 2/12/2023

Abstract: To meet the requirements of the new education system, help students see the applicability of Mathematics in life, and be confident with practical problems from life in general and vector content in particular. The author proposes some measures for teaching vector content in grade 10 towards developing mathematical modeling capacity to improve the quality of education according to this model.

Keywords: Measures and capacity development

1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh hội nhập và toàn cầu hóa sâu rộng, xã hội ngày càng phát triển về mọi mặt, việc đổi mới giáo dục thực sự cần thiết và đang là mối quan tâm của các cấp, ngành, các nhà khoa học và toàn xã hội. Đổi mới giáo dục là một quá trình đồng bộ gồm đổi mới nội dung, chương trình; đổi mới phương pháp dạy học và đổi mới phương pháp kiểm tra, đánh giá.

Theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018, tất cả các môn học trong nhà trường đều có vai trò nhất định trong việc hình thành và phát triển năng lực đặc thù, riêng đối với môn Toán những năng lực có thể phát triển là: năng lực mô hình hóa toán học, năng lực giải quyết vấn đề toán học, năng lực giao tiếp toán học, năng lực tư duy và lập luận toán học,...

Trong số những năng lực nêu trên thì năng lực mô hình hóa toán học là một trong những năng lực quan trọng giúp học sinh nhận thấy được tính ứng dụng của toán học vào thực tiễn, từ đó tạo động lực cho học sinh vận dụng những kiến thức, kỹ năng đã học để giải quyết những vấn đề của thực tiễn, đáp ứng yêu cầu định hướng nghề nghiệp, góp phần hình thành và phát triển các kỹ năng sống.

Sách giáo khoa Toán 10 – bộ Cánh Diều thuộc bộ môn Toán ở trường THPT hiện hành đã bám sát và cụ thể hoá tất cả các yêu cầu cần đạt của CT môn Toán lớp 10 (CT 2018). Quán triệt quan điểm: “Bảo đảm tính tính giản, thiết thực, hiện đại thể hiện ở việc phản ánh những nội dung nhất thiết phải được đề cập trong nhà trường phổ thông, đáp ứng nhu cầu hiểu biết thế giới cũng như hứng thú, sở thích của người học, phù hợp với cách tiếp cận của thế giới ngày nay”.

Mỗi bài học trong sách Toán lớp 10 thường được mở đầu bằng một tình huống thực tế có bối cảnh thực

tạo điều kiện cho HS khởi động, huy động sự trải nghiệm của HS về thế giới xung quanh nhằm đặt HS vào tình huống có vấn đề toán học cần giải quyết giúp cho HS tự khám phá, tự kiến tạo tri thức dưới sự hướng dẫn của thầy cô giáo. Đặc biệt mảng kiến thức liên quan đến Vectơ cũng được kết cấu lại với những ví dụ mở đầu gắn liền với thực tiễn gây hứng thú với học sinh như: “Mô tả chuyển động (có hướng) của một máy bay trên đường băng, mô tả chuyển động của chiếc thuyền khi được hai người kéo theo hai hướng khác nhau,...) Qua đó cũng giúp cho HS có cơ hội được tiếp xúc với nhiều bài toán thực tiễn, gây sự tò mò, kích thích hứng thú với HS từ đó dần dần bồi dưỡng cho HS năng lực mô hình hoá toán.

Bên cạnh đó, ta cũng thấy rằng nội dung “Vectơ” đóng vai trò rất quan trọng. Ta có thể sử dụng kiến thức về vectơ để giải các bài tập trong hình học phẳng, hình học không gian và trong đại số. Hơn nữa, vectơ còn là một nội dung lớn có rất nhiều ứng dụng trong thực tế và có tính liên môn như: Sinh học, Hóa học, đặc biệt Vật lý.

Để đáp ứng được những yêu cầu đặt ra của nền giáo dục mới, giúp cho học sinh thấy được tính ứng dụng của Toán học trong đời sống, tự tin trước những bài toán thực tiễn từ cuộc sống nói chung và nội dung vectơ nói riêng. Tác giả đề xuất một số biện pháp dạy học nội dung vectơ ở lớp 10 theo hướng phát triển năng lực mô hình hoá toán học nhằm nâng cao chất lượng giáo dục theo mô hình này.

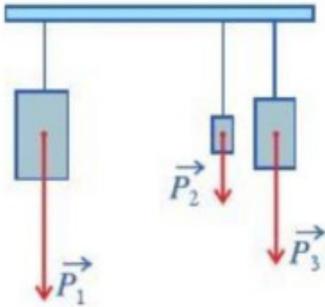
2. Một số biện pháp giúp phát triển năng lực mô hình hoá toán học cho HS trong dạy học Vectơ ở lớp 10

2.1. Rèn luyện kỹ năng sử dụng các bài toán thực tiễn trong quá trình dạy học môn toán ở lớp 10 nhằm kích thích sự hứng thú học tập của học sinh

Mục đích của biện pháp: Giúp HS tìm được những kiến thức toán học phù hợp để thiết lập mô hình toán học các bài toán thực tiễn. Khơi gợi được sự hào hứng, thích thú và giúp HS tập trung hơn trong giờ học.

Cách thức thực hiện biện pháp: GV có thể lựa chọn các bài toán thực tiễn phù hợp với nội dung, mức độ nhận thức của HS lớp 10, sau khi học xong bài: “ Khái niệm về vectơ” GV đưa ra ví dụ thực tế cho HS áp dụng:

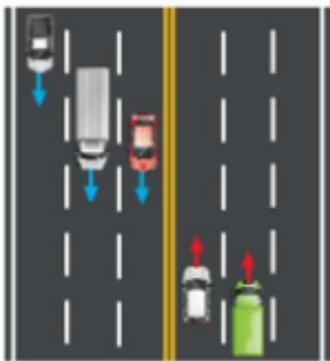
Ví dụ 1: (SGK- Toán 10 CD – trang 82): “Khi treo ba vật lên thanh bằng những đoạn dây mảnh, không dẫn, khối lượng không đáng kể, mỗi vật sẽ tác dụng lên thanh treo một lực (bằng trọng lượng của vật) như hình của bên. Nhận xét đặc điểm về phương, hướng của ba vector biểu thị ba lực tác dụng lên thanh nói trên”.



Lời giải: Ba vector trên biểu thị ba lực tác dụng lên thanh treo là có cùng hướng.

Ví dụ 2: (SGK trang 47 Toán 10 – KNTT Tập 1): Quan sát các làn đường trong Hình 4.5 và cho biết những nhận xét nào sau đây là đúng.

- a) Các làn đường song song với nhau.
- b) Các xe chạy theo cùng một hướng.
- c) Hai xe bất kì đều chạy theo cùng một hướng hoặc hai hướng ngược nhau.



Hình 4.5

Lời giải:

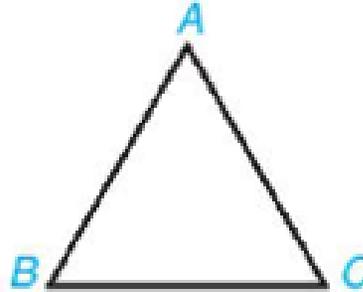
Quan sát hình vẽ, ta có nhận xét sau:

Các làn đường chạy song song với nhau. Do đó phát biểu a) đúng.

Có ba xe hướng từ trên xuống dưới, còn hai xe hướng từ dưới lên trên. Do đó phát biểu b) sai.

Hai xe bất kì hoặc chạy cùng hướng hoặc chạy ngược hướng nhau. Do đó phát biểu c) đúng.

Ví dụ 3: (Luyện tập 1 trang 47 Toán 10 -KNTT Tập 1): Cho tam giác đều ABC với cạnh có độ dài bằng a. Hãy chỉ ra các vector có độ dài bằng a và có điểm đầu, điểm cuối là các đỉnh của tam giác ABC.



Lời giải:

Vì tam giác ABC là tam giác đều nên ta có:

$$AB = AC = BC = a.$$

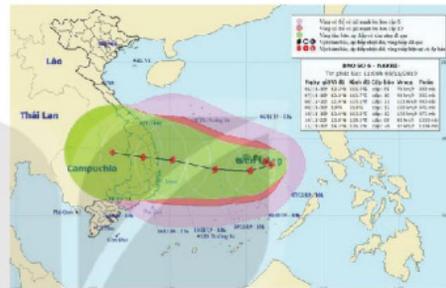
Do đó các vector có độ dài bằng a và có điểm đầu và điểm cuối là các đỉnh của tam giác ABC là:

$$\overrightarrow{AB}; \overrightarrow{AC}; \overrightarrow{BC}; \overrightarrow{BA}; \overrightarrow{CA}; \overrightarrow{CB};$$

Vậy các vector thỏa mãn điều kiện đầu bài là:

$$\overrightarrow{AB}; \overrightarrow{AC}; \overrightarrow{BC}; \overrightarrow{BA}; \overrightarrow{CA}; \overrightarrow{CB};$$

Ví dụ 4: (Vận dụng -SGK – Toán 10 KNTT – trang 49): Một bản tin dự báo thời tiết thể hiện đường đi trong 12 giờ của một cơn bão trên một mặt phẳng tọa độ. Trong thời gian đó, tâm bão di chuyển thẳng đều từ vị trí có tọa độ (13,8; 108,3) đến vị trí tọa độ (14,1; 106,3). Dựa vào thông tin trên, liệu ta có thể dự đoán được vị trí của tâm bão tại thời điểm bất kì trong khoảng thời gian 12 giờ đó hay không?



Hình 4.31. Ta có thể dùng một phần mặt phẳng tọa độ để mô tả một phạm vi nhất định trên Trái Đất mà vị trí x° vĩ bắc, y° kinh đông của tâm áp thấp được thể hiện bởi điểm có tọa độ (x; y).

2.2. Phát triển năng lực mô hình hoá toán học thông qua việc dạy học các nội dung vectơ theo các bước của quy trình mô hình hoá

Mục đích của biện pháp: Dạy học theo hướng phát triển năng lực mô hình hoá toán học là cơ hội cho HS được tiếp xúc với các vấn đề từ thực tiễn. Qua đó HS sẽ vận dụng các kiến thức đã học để cùng nhau đưa ra những cách giải bài toán, HS cũng có cơ hội để trải nghiệm việc sử dụng các công cụ toán học hỗ trợ cho việc tìm kiếm lời giải. Bên cạnh đó còn giúp HS thấy hứng thú hơn và thấy được sự thiết thực khi được học Toán do được tăng cường tiếp xúc với các yếu tố thực tế, được vận dụng các kiến thức đã học để giải quyết các vấn đề thực tiễn.

Cách thực hiện biện pháp: Để mô hình hoá một bài toán có nội dung thực tiễn ta có thể thực hiện các bước như sau:

Bước 1: Xét một vấn đề, tình huống được đặt ra trong thực tế.

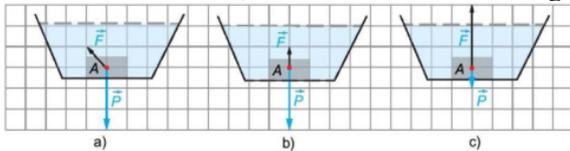
Bước 2: Tìm hiểu rõ tình huống, thu thập số liệu, xác định yếu tố trọng tâm, quan trọng. Đưa ra các điều kiện, giả thiết phù hợp với bài toán, đơn giản hóa vấn đề để thu được mô hình chính xác nhất với tình huống thực tiễn.

Bước 3: Sử dụng ngôn ngữ toán học để chuyển đổi thành bài toán.

Bước 4: Vận dụng các phương pháp toán học, các công cụ toán học để giải bài toán.

Bước 5: Phân tích và kiểm định lại kết quả thu được ở bước 4 ứng với thực tiễn.

Ví dụ (SGK – Toán 10 KNTT – trang 49): Một vật A được thả chìm hoàn toàn dưới đáy một cốc chất lỏng. Biết rằng trong ba cách biểu diễn lực đẩy Archimedes (Ác – si – mét) và trọng lực tác động lên vật A ở Hình 4.11, có một cách biểu diễn đúng:



Hình 4.11

Hãy chỉ ra mối quan hệ giữa trọng lượng riêng của vật A và trọng lượng riêng của chất lỏng trong cốc.

GV: Hãy chỉ ra tình huống trong bài toán.

HS: Một vật A được thả chìm trong cốc chất lỏng. Có 2 lực là trọng lực và lực đẩy Archimedes tác dụng lên vật.

GV: Chỉ ra các yếu tố trọng tâm trong bài toán.

HS: Khi vật A được thả chìm trong chất lỏng sẽ luôn có 2 lực tác dụng lên vật đó là lực đẩy Archimedes

có điểm đặt là tâm của vật hướng lên trên để kéo vật nổi lên. Lực thứ 2 là trọng lực có điểm đặt là tâm của vật hướng từ trên xuống dưới. Hai lực này ngược chiều nhau => loại A.

GV: Hãy vận dụng các công thức toán học để biến đổi bài toán đã cho và giải bài toán.

HS: Độ lớn trọng lực và lực đẩy Archimedes lần lượt bằng $|\vec{P}| = d \cdot V$, $|\vec{F}| = d' \cdot V$.

- Nếu lực đẩy Archimedes lớn hơn trọng lực thì vật sẽ nổi lên trên.

- Nếu lực đẩy Archimedes nhỏ hơn trọng lực thì vật sẽ chìm xuống dưới. \Rightarrow Hình C sai. Hình vẽ B là hình đúng.

Ở hình vẽ B ta thấy trọng lực có độ lớn gấp 3 lần độ lớn của lực đẩy Archimedes $\Rightarrow |\vec{P}| = 3|\vec{F}|$ nên $d' = 3d$. Vậy trọng lượng riêng của vật A gấp 3 lần trọng lượng riêng của chất lỏng trong cốc.

GV: Các nhóm nhận xét bài làm của các nhóm còn lại.

3. Kết luận

Trong dạy học Toán học, phát triển năng lực mô hình hoá toán học góp phần đáp ứng mục tiêu dạy học phát triển phẩm chất và năng lực người học. Phát triển tốt năng lực này sẽ giúp HS biết vận dụng kiến thức toán học vào cuộc sống, hứng thú hơn khi học tập môn Toán. Bài báo đã trình các biện pháp sư phạm giúp phát triển năng lực mô hình hoá toán học cho học sinh trong dạy học vectơ ở lớp 10. Các biện pháp đã được phân tích một cách độc lập nhưng GV cần thực hiện phối hợp và xuyên suốt trong quá trình dạy học để đạt hiệu quả cao.

Tài liệu tham khảo

- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán*.
- Bùi Thu Hương (2020). *Dạy học giải bài toán thực tiễn chương hàm số lũy thừa, hàm số mũ, hàm số logarit theo định hướng phát triển năng lực mô hình hóa*, Luận văn thạc sĩ, Đại học Quốc gia Hà Nội.
- Hoàng Thị Phương Anh (2022). Rèn luyện kỹ năng MHH toán học cho học sinh lớp 4, 5 thông qua dạy học giải toán có lời văn, Luận văn Thạc sĩ khoa học Giáo dục, Đại học Hải Phòng.
- Nguyễn Danh Nam (2015). Quy trình mô hình hóa trong dạy học Toán ở trường phổ thông, *Tạp chí Khoa học*, Đại học Quốc gia Hà Nội, Tập 31, Số 3.
- Nguyễn Thị Ngọc Hào (2020). Phát triển năng lực mô hình hoá toán học cho học sinh trong dạy học môn Toán ở lớp 10 trung học phổ thông, Luận văn thạc sĩ, Trường Đại học Sư Phạm Hà Nội.