

TÍCH HỢP TRI THỨC TOÁN VỚI TRI THỨC CỦA CÁC KHOA HỌC KHÁC VÀ VAI TRÒ CỦA NÓ ĐỐI VỚI VIỆC DẠY HỌC TOÁN Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

Đào Tam⁽¹⁾, Trần Xuân Hải⁽²⁾

¹ Trường Đại học Vinh

² Trường THPT Lê Hữu Trác, Hà Tĩnh

Ngày nhận bài 07/01/2022, ngày nhận đăng 23/3/2022

DOI <https://doi.org/10.56824/vujs.2022ed01>

Tóm tắt: Trong bài báo này, chúng tôi đề cập các nội dung chính sau: Nhấn mạnh sự cần thiết, khả năng và các cơ hội tích hợp tri thức môn Toán với tri thức của các khoa học khác trong dạy học toán; khám phá sự kết nối hai chiều các kiến thức toán với các khoa học khác khi nghiên cứu các tình huống dạy học tích hợp; vận dụng các tư tưởng nêu trên vào dạy học toán ở trường phổ thông theo định hướng tìm tòi các tri thức mới trong môn toán và đưa ra các dạng kết nối tri thức toán với các khoa học khác cũng như vai trò của chúng trong dạy học toán.

Từ khoá: Tri thức Toán; tích hợp; dạy học toán; kết nối tri thức toán.

1. Mở đầu

Tích hợp và giáo dục STEM là một trong các hình thức tổ chức dạy học được nhiều nước quan tâm và đang được triển khai ở nhiều trường phổ thông của Việt nam, trong đó có việc dạy học môn Toán. Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán 2018 của Việt Nam cũng xem hình thức dạy học này là một trong những trọng tâm của đổi mới giáo dục Toán học.

Giáo viên toán ở trường phổ thông đã được chuẩn bị một số tri thức về dạy học tích hợp như khái niệm, các mô hình dạy học tích hợp, vai trò của dạy học tích hợp trong dạy học toán. Bước đầu họ đã nhận thức được rằng, dạy học tích hợp là kỹ thuật dạy học nhằm hướng người học vào việc giải quyết các vấn đề nảy sinh từ cả khoa học và thực tiễn, nhờ huy động các kiến thức, kỹ năng Toán học và các khoa học khác, nhằm tìm tòi tri thức mới và vận dụng các tri thức đã học vào giải quyết các vấn đề thực tiễn, góp phần phát triển năng lực của người học (Đình Quang Báo, 2016; Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018).

Để việc dạy học hướng đến tiếp cận một cách hiệu quả năng lực của người học, giáo viên phải có hiểu biết, khả năng tích hợp kiến thức, kỹ năng từ các môn khoa học với môn Toán để giải quyết các vấn đề đặt ra; phải biết tích hợp cả về tư duy Toán với tư duy của các khoa học khác ở trường phổ thông.

Trong phạm vi bài báo này chúng tôi nghiên cứu vấn đề tích hợp tri thức môn Toán với tri thức của các khoa học khác. Có thể thấy, trong việc giải quyết những vấn đề nêu trên, đa số giáo viên còn gặp những khó khăn cơ bản sau:

- Thiếu tri thức phương pháp, tri thức về phương pháp luận định hướng cho hoạt động thiết kế, tìm tòi các tình huống mang nội dung tích hợp tri thức toán với tri thức của các khoa học khác để hướng học sinh vào phát hiện và giải quyết các vấn đề nảy sinh trong cuộc sống.

- Chưa nhận thức đầy đủ việc tích hợp tri thức toán với tri thức các khoa học khác được diễn ra thông qua hoạt động nào? Việc tích hợp các tri thức này sẽ góp phần phát triển năng lực của người học ở những bình diện cụ thể nào?

Vì những lý do nói trên, chúng tôi nghiên cứu về “*Tích hợp tri thức toán với tri thức của các khoa học khác và vai trò của nó đối với việc dạy học toán ở trường trung học phổ thông*”.

2. Nội dung

2.1. Sự cần thiết, khả năng và các cơ hội tích hợp các tri thức môn Toán với tri thức của các khoa học khác trong chương trình phổ thông

2.1.1. Sự cần thiết tích hợp các tri thức môn Toán với tri thức của các khoa học khác

Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán 2018 đặt ra nhu cầu dạy học tích hợp nói chung, dạy học toán theo hướng STEM nói riêng đối với việc phát hiện và giải quyết vấn đề phức hợp, đòi hỏi huy động kiến thức của nhiều ngành, nhiều môn học khác nhau để giải quyết các vấn đề đặt ra do nhu cầu của cuộc sống (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018).

Ý tưởng tăng cường vận dụng và thực hành Toán học đã được nhấn mạnh trong các giáo trình về giáo dục môn Toán trong nhà trường phổ thông ở trong nước và trên thế giới. Chẳng hạn trong công trình “*Phương pháp dạy học môn Toán*”, Nguyễn Bá Kim (2015) nhấn mạnh: “*Cần cho học sinh vận dụng những tri thức và phương pháp Toán học vào những môn học trong nhà trường, chẳng hạn vận dụng vectơ để biểu thị lực, vận tốc, gia tốc, vận dụng đạo hàm để tính vận tốc tức thời trong Vật lý, vận dụng tổ hợp và xác suất trong nghiên cứu di truyền, vận dụng tri thức về hình học không gian trong vẽ kỹ thuật ...*”.

Ngoài ra, nhu cầu về giáo dục kỹ thuật tổng hợp, giáo dục thế giới quan duy vật biện chứng cho học sinh đã được nhấn mạnh trong công trình *Giáo dục học môn Toán* (Phạm Văn Hoàn, Nguyễn Gia Cốc và Trần Thúc Trình, 1987).

2.1.2. Khả năng tích hợp tri thức môn Toán với tri thức của các khoa học khác

Những khả năng tích hợp tri thức môn Toán với các khoa học khác thể hiện qua một số cơ sở về tri thức luận sau đây:

a. Khả năng tích hợp tri thức môn Toán với tri thức của các khoa học khác thể hiện qua đối tượng nghiên cứu của phương pháp luận toán học

Phương pháp luận của toán học là một khoa học nghiên cứu các vấn đề cơ bản sau:

Đối tượng của toán học, quan hệ của khoa học toán học với hoạt động thực tiễn, con đường phát sinh, phát triển của các khái niệm Toán học, về bản chất các trừu tượng toán học, về phương pháp nghiên cứu hiện thực khách quan: phương pháp hình thành các trừu tượng, xác định các mối liên hệ logic của các chương mục khác nhau của toán học, nghiên cứu tổ hợp tất cả các phương pháp nhận thức được sử dụng trong toán học, nghiên cứu không chỉ các vấn đề nội tại của toán học mà còn mối liên hệ toán học với các khoa học khác cũng như với các khía cạnh khác nhau của hoạt động xã hội con người.

Với cách hiểu rộng hơn, phương pháp luận của toán học được hiểu là học thuyết triết học về các phương pháp nhận thức và cải biến hiện thực, là sự vận dụng các nguyên tắc của thế giới quan vào quá trình nhận thức và thực tiễn (Đào Tam, 1996; Trần Việt Cường, Đào Tam, Phạm Văn Hiệu, 2020; Đào Tam, Ngô Hồng Huấn, 2021).

b. Khả năng tích hợp tri thức môn Toán với tri thức của các khoa học khác thể hiện qua tư tưởng của mối liên hệ phổ biến của triết học duy vật biện chứng

Nội dung này phản ánh trong nguyên lý về mối liên hệ phổ biến của triết học duy vật biện chứng, cụ thể mối liên hệ này thể hiện ở chỗ, mọi sự vật hiện tượng có mối liên hệ qua lại với nhau; liên hệ giữa các bộ phận, các mặt cấu thành sự vật hiện tượng; liên hệ giữa các sự vật hiện tượng này với các sự vật hiện tượng khác.

Với cách hiểu như trên, hoàn toàn có khả năng tích hợp tri thức của môn Toán với các tri thức của các khoa học khác theo các phương diện khác nhau để cùng giải quyết một vấn đề, xem xét vấn đề một cách toàn diện.

c. Mối liên hệ giữa tri thức môn toán với tri thức của các khoa học khác thể hiện qua tri thức luận về dạy học tích hợp liên môn

Khả năng tích hợp liên môn các tri thức toán với các tri thức của các khoa học khác được Berlin và White (1994) đưa ra qua các ý tưởng tổng quát như: “Sự thay đổi, bảo toàn, các mô hình, quy luật, tỉ lệ, đối xứng và hệ thống, các ý tưởng này có thể tìm thấy ở cả toán học và nhiều ngành khoa học khác. Việc xem xét các tri thức qua các ý tưởng tổng quát này cho phép tìm ra những nội dung để tích hợp toán với các khoa học khác trong nhà trường.

Các ý tưởng tổng quát được xem xét ở trên có ý nghĩa quan trọng trong việc định hướng cho giáo viên toán tìm tòi, thiết kế các tình huống có nội dung tích hợp liên môn, hướng giáo viên vào hoạt động tổ chức dạy học tích hợp để giải quyết các vấn đề xuất hiện trong các tình huống tích hợp liên môn, bao gồm các tình huống trong các khoa học và tình huống thực tiễn (Berlin, D. F., White, A. L, 1994).

2.1.3. Cơ hội tích hợp tri thức môn Toán với tri thức của các khoa học khác

Đã có nhiều công trình nghiên cứu các cơ hội tích hợp tri thức môn toán với tri thức các khoa học khác. Những cơ hội như vậy diễn ra qua các bình diện sau:

a. Tri thức các khoa học trong các tình huống gợi động cơ cho các hoạt động: Hình thành, khắc sâu, vận dụng các kiến thức Toán học

Ví dụ 1: Để hình thành khái niệm đạo hàm có thể xét các tình huống: Vận tốc tức thời của chuyển động biến đổi; hệ số góc tiếp tuyến của một đường cong; bài toán cực trị liên hệ với tích độ dài các đoạn thẳng được phân hoạch bởi điểm M chia đoạn thẳng AB thành hai phần, tìm vị trí của điểm M để tích độ dài của hai đoạn thẳng đó đạt giá trị lớn nhất.

b. Tri thức môn Toán là công cụ để nghiên cứu tri thức các khoa học khác

Ví dụ 2: Công trình đầu tiên về việc toán học hoá cơ học thuộc về Galileo Galilei. Ông đã đưa ra ý tưởng nghiên cứu mối tương quan Toán học giữa các đại lượng đặc trưng cho chuyển động như: Quảng đường, thời gian, vận tốc và gia tốc (Mai Xuân Thảo, Trần Trung, 2014). Những ý tưởng nêu trên được hiện thực hoá bởi các công trình của học trò của Galileo là Bonaventura Cavalieri (1598-1647) và Evangelista Toricelli (1608-1647). Sau này khi phương pháp toạ độ ra đời, việc nghiên cứu chuyển động của các chất điểm quy về nghiên cứu ba hàm số của biến số thời gian. Như vậy từ những nhu cầu phát triển cơ học đã phát sinh tri thức ban đầu về hàm số.

c. Các nghiên cứu về việc hình thành và khắc sâu các khái niệm Toán học qua các ngữ cảnh

Ví dụ 3: Nghiên cứu khái niệm đạo hàm và tích phân trong các ngữ cảnh liên môn Toán và Vật lý (Ngô Minh Đức, 2021).

Nghiên cứu kiến thức để dạy các khái niệm Toán học (Lê Thị Bạch Liên, 2020).

Các nghiên cứu nói trên không chỉ tập trung vào tri thức luận của các kiến thức toán, cách hình thành, lựa chọn các khái niệm tổng quát mà còn quan tâm đặc biệt tới việc học sinh nhận thức sâu sắc ý nghĩa của Toán học.

d. Tích hợp tri thức toán với tri thức của các khoa học khác thông qua sử dụng các tình huống có nội dung tích hợp liên môn hay nội dung giáo dục STEM

Ví dụ 4: Tư tưởng nêu trên được thể hiện qua đề tài: *Thiết kế và sử dụng các tình huống tích hợp trong dạy học Toán ở cấp tiểu học, trung học cơ sở* (Phạm Văn Hiệu, 2021; Trịnh Công Sơn, 2020).

Các nghiên cứu trên bước đầu thực hành hoặc định hướng tích hợp tri thức môn Toán với tri thức của các khoa học khác. Các nghiên cứu trên cũng đã chỉ ra yêu cầu của một tình huống dạy học tích hợp trong môn Toán, trong đó yêu cầu tích hợp tri thức được thể hiện như sau: Tình huống dạy học tích hợp trong môn Toán phải thể hiện rõ quá trình tổ chức dạy học môn Toán theo quan điểm dạy học tích hợp, đó là giáo viên tổ chức hướng dẫn giải quyết các nhiệm vụ học tập thông qua huy động các kiến thức, kinh nghiệm khác nhau trong môn Toán, trong các môn học khác hoặc từ thực tiễn cuộc sống.

Như vậy, phân tích sự cần thiết, khả năng, cơ hội để tích hợp tri thức môn Toán với tri thức của các khoa học khác là nhu cầu cấp thiết của việc nghiên cứu kết nối tri thức toán học với tri thức các khoa học khác. Những nghiên cứu về cơ sở tri thức luận nêu trên đề ra khả năng hiện hữu của việc nghiên cứu đề tài đặt ra. Tuy nhiên, việc nghiên cứu đề tài cần phải tập trung vào khắc phục những khó khăn đã nêu trong phần đầu của bài viết.

2.2. Một số tình huống tích hợp tri thức môn Toán với tri thức của các khoa học khác trong dạy học toán ở trường phổ thông

Xuất phát từ khái niệm tình huống dạy học của Phan Trọng Ngọ (2005), các tình huống gợi động cơ cho hoạt động của Nguyễn Bá Kim (2015), tình huống dạy học tích hợp của Trịnh Công Sơn (2020) chúng tôi rút ra quan niệm về yêu cầu của một tình huống dạy học toán theo hướng tích hợp liên môn như sau:

Tình huống dạy học toán theo hướng tích hợp liên môn cần phải thoả mãn tối thiểu các yêu cầu sau:

- Hướng vào mục tiêu dạy học, dạy một nội dung học tập nào đó.
- Chứa đựng một vấn đề, một nhiệm vụ nhận thức đối với học sinh.
- Dự tính đến việc phù hợp với đặc điểm nhận thức của học sinh.
- Việc giải quyết tình huống đó cần thiết phải huy động kiến thức của môn Toán với các khoa học khác để hình thành kiến thức mới, khắc sâu kiến thức hoặc vận dụng các kiến thức đã học vào thực tiễn cuộc sống.

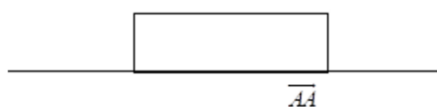
Với cách hiểu như trên, trong tình huống dạy học toán các tri thức của các khoa học ẩn chứa trong các ngữ cảnh về các sự vật hiện tượng phục vụ nhu cầu của cuộc sống, các thiết bị, đồ dùng, máy móc phản ánh các quy luật vận động của các đối tượng hiện thực khách quan. Để giải quyết vấn đề được phát hiện trong tình huống cần phải sử dụng tri

thức của môn Toán, sử dụng ngôn ngữ kí hiệu của toán học để mô tả các sự kiện, các quy luật của các khoa học. Đó chính là quá trình mô hình hóa toán học các hiện tượng của hiện thực khách quan. Sự liên kết của tri thức khoa học với tri thức môn Toán diễn ra như trình tự đã nêu trên.

2.2.1. *Tình huống tích hợp tri thức môn Toán với tri thức các khoa học khác để hình thành kiến thức mới*

Ví dụ 5: Dạy học theo tình huống hình thành kiến thức vectơ-không.

Giáo viên (GV) đưa ra tình huống: Một vật đứng yên tại điểm A (GV vẽ hình như Hình 1, chưa có vectơ \overrightarrow{AA}). Khi tác động vào vật này một lực bằng không thì vật chuyển động như thế nào?



Hình 1: Vật đứng yên tại điểm A

Sau đây là hoạt động điều khiển của GV và hoạt động học của học sinh (HS) (tương tác với tình huống và giao tiếp đối với GV):

HS: Vật đứng yên.

GV: Hãy **viết** một vectơ có điểm đầu tại A để biểu thị sự chuyển động của vật đó?

HS: Do vật đứng yên nên điểm cuối của vectơ trùng với điểm A, do đó vectơ biểu diễn là \overrightarrow{AA} .

GV: Vectơ có điểm đầu trùng điểm cuối được gọi là vectơ-không. Hãy lưu ý giữa chữ “vectơ” và chữ “không” luôn có dấu gạch ngang “-”.

GV: Có bao nhiêu đường thẳng đi qua điểm đầu và điểm cuối của vectơ \overrightarrow{AA} ?

HS: Tất cả các đường thẳng đi qua A.

GV: Tức là mọi đường thẳng đi qua A đều là giá của \overrightarrow{AA} . Vì vậy ta có quy ước sau đây.

Quy ước: \overrightarrow{AA} cùng phương và cùng hướng với mọi vectơ và $|\overrightarrow{AA}| = 0$.

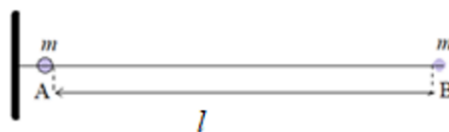
GV: Với quy ước đó có nhận xét gì về các vectơ-không?

HS: Các vectơ-không đều bằng nhau vì chúng cùng hướng và cùng độ dài.

GV: Từ đó ta có nhận xét sau đây.

Nhận xét: Mọi vectơ-không đều bằng nhau, kí hiệu là $\vec{0}$.

Ví dụ 6: Một quả cầu sắt (A) khối lượng $m = 2kg$ có thể trượt không ma sát dọc theo một thanh cố định nằm ngang, thanh xuyên qua quả cầu (Hình 2).



Hình 2: Mô hình bài toán

Một quả cầu (B) cùng khối lượng m được nối với quả cầu (A) bằng một sợi dây mảnh, không giãn, chiều dài $l = 1,6m$. Ban đầu các quả cầu đứng yên, sợi dây nối căng

ngang và chiều dài bằng đúng chiều dài thanh, như Hình 2. Khi đó, thả nhẹ quả cầu (B) để nó rơi với vận tốc ban đầu bằng không. Hãy xác định dạng quỹ đạo chuyển động của quả cầu (B)?

Một số hoạt động của GV và HS:

Chỉ dẫn của GV: Chọn hệ trục tọa độ Oxy sao cho, O ở trung điểm của thanh, Ox trùng với thanh hướng sang phải, Oy thẳng đứng hướng xuống dưới (Hình 3). Theo định luật bảo toàn động lượng cho hệ hai quả cầu theo phương ngang ta có điều gì?

HS: $mv_A + mv_B = 0 \Rightarrow v_A = -v_B$.

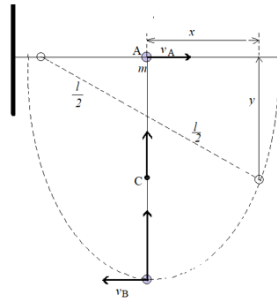
GV: Nhận xét gì về hoành độ của (A) và (B)?

HS: Ta có hoành độ của (A) và (B) đối nhau, tức là $x_A = -x_B$ ở mọi thời điểm.

GV: Quan sát hình vẽ và nêu mối liên hệ giữa các đại lượng x, y, l ?

HS: Ta có $(2x)^2 + y^2 = l^2$.

GV: Hay $\frac{x^2}{(\frac{l}{2})^2} + \frac{y^2}{l^2} = 1$ hay $\frac{x^2}{(0,8)^2} + \frac{y^2}{1,6^2} = 1$. Đây là phương trình của **Elip**.



Hình 3: Mô hình hoá Toán học bài toán

2.2.2. Tình huống tích hợp tri thức môn Toán với tri thức các khoa học khác để củng cố kiến thức

Dưới đây là tình huống trong dạy học tích hợp liên môn dùng để củng cố kiến thức về quy tắc hình bình hành tìm tổng của hai vectơ không cùng phương.

Ví dụ 7: Một vật đang đứng yên chịu tác động của ba lực (xét trong mặt phẳng) có độ lớn bằng nhau, từng đôi một tạo với nhau một góc 120° .

Hãy giải thích vì sao vật đứng yên?

Hoạt động của GV và HS:

GV: Hãy cho biết vật đó đứng yên khi nào?

HS: Vật đó đứng yên khi tổng hợp ba lực $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0}$

GV: Đặt $\vec{OA} = \vec{F}_1, \vec{OD} = -\vec{F}_1, \vec{OB} = \vec{F}_2, \vec{OC} = \vec{F}_3$.

Hãy cho biết số đo các góc ở O và có nhận xét gì về các tam giác BOD, COD ?

HS: Theo giả thiết ta có $\widehat{AOB} = \widehat{AOC} = 120^\circ$, suy ra $\widehat{DOC} = \widehat{DOB} = 60^\circ$ và các tam giác BOD, COD là các tam giác đều.

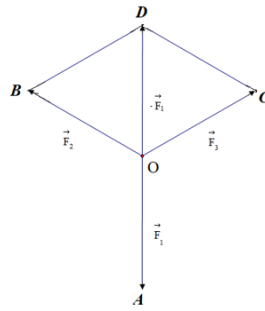
GV: Vậy tứ giác $BOCD$ là hình gì?

HS: Tứ giác $BOCD$ là hình thoi.

GV: Hình thoi cũng là hình bình hành, vậy theo quy tắc hình bình hành ta có điều gì?

HS: Ta có $\vec{OD} = -\vec{F}_1 = \vec{OB} + \vec{OC}$.

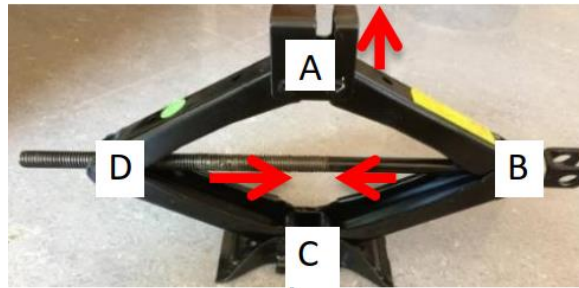
GV: Vậy ta có $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0}$, nên vật đó đứng yên.



Hình 4: Mô hình hóa Toán học bài toán

2.2.3. Tình huống tích hợp tri thức môn Toán với tri thức các khoa học khác nhằm vận dụng kiến thức vào thực tiễn cuộc sống

Ví dụ 8: Sử dụng kiến thức và ngôn ngữ toán học phổ thông để giải thích nguyên lí hoạt động của chiếc kích ô tô.



Hình 5: Chiếc kích ô tô

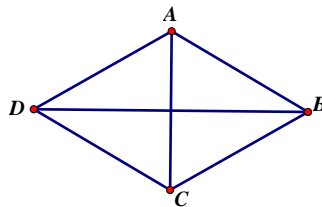
Chiếc kích ô tô (hình trên) có bộ phận chính là bốn thanh thép có độ cứng đủ để nâng được ô tô, độ dài bằng nhau, khoảng cách BD có thể nở rộng hoặc thu hẹp khi quay trục BD theo hai chiều khác nhau. Khi quay trục BD để độ dài BD thu hẹp thì độ dài AC sẽ tăng (theo chiều mũi tên), tạo lực đẩy kích ô tô lên cao.

Hãy giải thích hoạt động của kích?

Một số hoạt động của GV và HS:

GV: Hình ảnh chiếc kích cho em liên tưởng đến hình gì?

HS: Hình thoi.



Hình 6: Hình thoi $ABCD$

GV: Hãy giải thích tại sao trong hình thoi $ABCD$ khi đường chéo BD giảm thì đường chéo AC lại tăng.

HS: Giả sử hình thoi có cạnh là a thì theo định lý côsin trong các tam giác ABC và tam giác ABD ta có: $AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2AB \cdot BC \cdot \cos B = 2a^2 - 2a^2 \cos B(1)$

$$BD^2 = AB^2 + AD^2 - 2AB \cdot AD \cdot \cos A = 2a^2 + 2a^2 \cos B(2)$$

Từ (1) và (2) ta có $AC^2 + BD^2 = 4a^2$, nên khi đường chéo BD giảm thì đường chéo AC lại tăng.

GV: Như vậy khi quay trục BD để BD giảm thì trục AC sẽ tăng và nâng ô tô lên. Khi độ dài đoạn BD dần tới 0 thì độ dài đoạn AC đạt cực đại và xe được nâng lên tối đa. Hãy cho biết ứng dụng vật lý của chiếc kích này?

HS: Chiếc kích này được vận hành nhờ thao tác kỹ thuật biến chuyển động quay của trục BD thành chuyển động thẳng của hai điểm B và D theo chiều ngược nhau để khoảng cách B, D gần nhau và lúc đó điểm A chuyển động thẳng về phía trên làm cho chiều cao của kích tăng dần để nâng ô tô lên cao.

Như vậy tri thức về chuyển động quay và chuyển động thẳng của Vật lý là ngữ cảnh cho việc khai thác ứng dụng tri thức môn Toán - Định lý cosin trong tam giác và định lý về tổng bình phương các đường chéo của hình bình hành.

3. Kết luận

Bài báo đã làm sáng tỏ nội dung và vai trò của việc tích hợp tri thức môn Toán với tri thức của các khoa học khác trong dạy học toán theo hướng tích hợp liên môn. Các tri thức của các môn khoa học được sử dụng trong các tình huống tích hợp tri thức đóng vai trò là các ngữ cảnh để học sinh tương tác nhằm chiếm lĩnh tri thức mới của môn Toán, củng cố khắc sâu và vận dụng chúng vào việc giải thích các hiện tượng, các quy luật vận động của các hiện thực khách quan gần gũi với thực tiễn cuộc sống của học sinh. Ngược lại các tri thức của môn Toán cũng như ngôn ngữ và kí hiệu toán học được sử dụng để tiến hành hoạt động mô hình hoá các lớp hiện tượng của hiện thực khách quan được các khoa học khác nghiên cứu, qua đó giúp học sinh nối kết toán học với cuộc sống, giúp họ hiểu biết toán, hiểu toán học là cuộc sống. Từ đó giúp họ phát triển những năng lực theo yêu cầu đổi mới giáo dục toán học hiện nay.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Đình Quang Báo (2016). “Đổi mới chương trình và sách giáo khoa giáo dục phổ thông - Những vấn đề đặt ra và giải pháp”, *Tạp chí khoa học Trường Đại học Đồng Nai*.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Chương trình giáo dục môn Toán*, Hà Nội.
- Berlin, D. F., White, A. L (1994). The Berlin-White integrated science and mathematics model school science and mathematics. *School Science and Mathematics* 94 (1), 2-4.
- Trần Việt Cường, Đào Tam, Phạm Văn Hiệu (2020). Designing and Using Geometry Case Studies in the Last Grade at Secondary Schools by Integrated Teaching Method in Viet Nam. *Universal Journal of Education Research* 8 (12): 6620-6634, 2020. DOI: 10.13189/ujer.2020.081226.
- Ngô Minh Đức (2021). *Dạy học khái niệm đạo hàm và tích phân theo quan điểm liên môn: Trường hợp liên môn Toán - Vật lý*. Luận án tiến sĩ khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh.
- Phạm Văn Hoàn, Nguyễn Gia Cốc, Trần Thúc Trình (1987). *Giáo dục học môn Toán*. NXB Giáo dục.

- Nguyễn Bá Kim (2015). *Phương pháp dạy học bộ môn Toán*. NXB Đại học sư phạm.
- Mai Xuân Thảo, Trần Trung (2014). *Giáo trình lịch sử Toán học*. NXB Giáo dục Việt Nam.
- Lê Thị Bạch Liên (2020). *Kiến thức để dạy đạo hàm và năng lực nghiệp vụ của giáo viên Toán tương lai*. Luận án tiến sĩ Giáo dục học, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế.
- Trịnh Công Sơn (2020). *Rèn luyện kỹ năng thiết kế và sử dụng tình huống dạy học tích hợp trong môn Toán ở tiểu học cho sinh viên ngành Giáo dục tiểu học ở các trường sư phạm*. Luận án tiến sĩ khoa học giáo dục, Trường Đại học Vinh.
- Đào Tam (2016). *Cơ sở Toán học của giáo trình Toán phổ thông*. Bài giảng chuyên đề cao học, Trường Đại học Vinh.
- Đào Tam, Ngô Hồng Huân (2021). Chức năng của môn Toán trong dạy học tích hợp và dạy học Toán theo định hướng giáo dục STEM. *Tạp chí Giáo dục*, số 514, kì 2-1/2021.

SUMMARY

INTEGRATED MATHEMATICAL KNOWLEDGE WITH OTHER SCIENTIFIC KNOWLEDGE AND ITS ROLE FOR MATHEMATICS TEACHING AT HIGH SCHOOL

Đào Tam ⁽¹⁾, Trần Xuân Hai ⁽²⁾

¹ Vinh University

² Le Huu Trac High School, Ha Tinh Province

Received on 07/01/2022, accepted for publication on 23/3/2022

In this paper, we present the following main contents: Emphasize the need, capacity, and opportunities to integrate mathematical knowledge with knowledge of other sciences in mathematics teaching at high school. Discovering the two-way connections between mathematical and other scientific knowledge when studying the situation of integrated teaching. Applying the above ideas to mathematics teaching at high school in the direction of discovering new knowledge in mathematics and providing ways to connect math knowledge with other sciences as well as their role in teaching mathematics.

Keywords: Math knowledge; integration; teaching math; connect math knowledge.