

Tích hợp Toán với Vật lí trong dạy học chủ đề Hàm số và Đồ thị ở lớp 10

Nguyễn Ngọc Giang*¹, Phạm Huyền Trang²,
Lê Mai Thanh Dung³

* Tác giả liên hệ

¹ Email: nguyenngocgiang.net@gmail.com
Trường Đại học Ngân hàng Thành phố Hồ Chí Minh
56 Hoàng Diệu 2, Linh Chiểu, thành phố Thủ Đức,
Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

² Email: phamhuyentrangsmile@gmail.com
Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2
32 Nguyễn Văn Linh, Xuân Hòa, Phúc Yên,
tỉnh Vĩnh Phúc, Việt Nam

³ Email: thanhdunglemai.dl@gmail.com
Trường Phổ thông Thực hành Sư phạm Đồng Nai
Vũ Hồng Phô, thành phố Biên Hòa, tỉnh Đồng Nai,
Việt Nam

TÓM TẮT: Hiện nay, Việt Nam đang trong giai đoạn phát triển mạnh mẽ ở nhiều lĩnh vực, trong đó có lĩnh vực dạy học. Chương trình dạy học chuyển từ tập trung vào việc truyền thụ kiến thức sang dạy học định hướng phát triển năng lực, phẩm chất của người học. Trong dạy học định hướng phát triển năng lực, phẩm chất người học thì dạy học tích hợp là một trong những phương pháp dạy học được chú trọng đặc biệt. Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán 2018 có đề cập tới việc tích hợp liên môn giữa môn Toán và Vật lí nhằm tạo cơ hội để học sinh được trải nghiệm, áp dụng Toán học vào thực tiễn. Toán học và Vật lí là hai bộ môn khoa học có mối quan hệ mật thiết với nhau. Mối quan hệ này được minh chứng qua nhiều nội dung cụ thể trong Chương trình Trung học phổ thông như: Ý nghĩa của đạo hàm được dùng để tính vận tốc, gia tốc tức thời của chuyển động, cường độ tức thời của dòng điện; ứng dụng hàm số lượng giác trong các bài toán giao động điều hòa; sử dụng vectơ để tính hợp lực... Trong khi đó, Hàm số và Đồ thị là một trong những nội dung quan trọng của Toán phổ thông. Trong phần này, học sinh được trang bị những kiến thức từ cơ bản đến nâng cao, từ Toán học thuần túy đến ứng dụng của nó trong các môn học khác, đặc biệt là môn Vật lí - một môn Khoa học tự nhiên sử dụng rất nhiều tính chất, công thức, khái niệm hàm số và đồ thị trong quá trình dạy học. Trong bài viết này, nhóm tác giả đề cập đến một số quan điểm về tích hợp, đặc điểm và vai trò của tích hợp, quy trình dạy học tích hợp Toán với Vật lí trong chủ đề Hàm số và Đồ thị ở lớp 10 cũng như tổ chức cách dạy học chủ đề Hàm số và Đồ thị ở lớp 10.

TỪ KHÓA: Tích hợp, Vật lí, Toán, Hàm số và Đồ thị, lớp 10, quy trình.

→ Nhận bài 14/9/2022 → Nhận bài đã chỉnh sửa 29/10/2022 → Duyệt đăng 15/12/2022.

DOI: <https://doi.org/10.15625/2615-8957/12211207>

1. Đặt vấn đề

Ngày nay, Việt Nam đã từng bước chuyển từ việc dạy tập trung vào truyền thụ kiến thức sang dạy học định hướng phát triển năng lực. Trong các cách thức dạy học thì dạy học tích hợp là một trong những cách thức dạy học được nhiều người quan tâm và nghiên cứu. Cách dạy học tích hợp giúp học sinh trải nghiệm qua các bài toán thực tế để từ đó hình thành kiến thức cho chính mình một cách sâu sắc hơn. Dạy học tích hợp sẽ cung cấp cho học sinh đầy đủ kiến thức về tất cả các khía cạnh của chủ đề được dạy. Học sinh không những được cung cấp các kiến thức liên ngành mà còn được cung cấp các kỹ năng được sử dụng trong nhiều môn học. Cách thức dạy học tích hợp đã được đưa vào trong dạy học từ khá lâu. Dạy học tích hợp tỏ ra hiệu quả hơn so với cách thức dạy học truyền thống thầy đọc, trò chép. Do học sinh nhìn vấn đề từ các cách tiếp cận khác nhau nên việc sử dụng dạy học tích hợp giúp học hiểu biết chủ đề được học dễ dàng hơn, hiệu quả hơn. Giáo viên dạy môn tích hợp cũng hào hứng hơn trong cách dạy khi triển khai cách thức dạy học mới. Học sinh tỏ ra hứng thú, nhiệt

tình, tích cực tham gia vào dạy học tích hợp.

Chủ đề Hàm số và Đồ thị là chủ đề trọng tâm ở chương trình, sách giáo khoa Toán và Vật lí. Đây là kiến thức bản lề để học sinh học lên các lớp cao hơn. Trong Toán học, hàm số là khái niệm quan trọng vào loại bậc nhất. Nó là nền tảng của đại số và giải tích. Trong khi đó, chủ đề hàm số xuất hiện trong Vật lí cũng quan trọng không kém. Các bài toán về chuyển động, về đồ thị... đều liên quan đến khái niệm Hàm số. Vì những lí do đó, bài báo của chúng tôi tập trung vào việc nghiên cứu cơ sở lí luận của việc dạy học tích hợp cũng như cách thức tổ chức dạy học tích hợp trong thực tiễn qua các bài toán về chủ đề Hàm số và Đồ thị.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Quan điểm về dạy học tích hợp

Theo Từ điển Oxford Advanced Learner's Dictionary của Hornby và các cộng sự (2015) [1], tích hợp (Integration) có nghĩa là sự hợp thành của hai hay nhiều hành động, quá trình hoặc nhiều thứ theo một cách hiệu quả.

Theo luận án “Xây dựng chỉ đề tích hợp trong dạy học môn Toán ở trường trung học phổ thông” của Nguyễn Thế Sơn (2017) [2] thì từ tích hợp (Integration) “có nguồn gốc từ tiếng Latin với nghĩa: xác lập lại cái chung, cái toàn thể, cái thống nhất trên cơ sở những bộ phận riêng lẻ”.

Theo “Tài liệu tập huấn dạy học tích hợp ở trường trung học cơ sở, trung học phổ thông” (NXB Đại học Sư phạm, 2014) [3] thì “Tích hợp (integration) có nghĩa là sự hòa nhập, sự kết hợp. Nội hàm khoa học khái niệm tích hợp có thể hiểu một cách khái quát là sự hợp nhất hay nhất thể hóa các bộ phận khác nhau để đưa tới một đối tượng mới như là một thể thống nhất đối với những thuộc tính bản chất nhất của các thành phần đối tượng, chứ không phải là phép cộng đơn giản của những thuộc tính thành phần ấy”. Tài liệu cũng đưa ra hai tính chất cơ bản của tích hợp, có liên quan mật thiết với nhau, quy định lẫn nhau, đó là “Tính liên kết và tính toàn vẹn” và “Nhờ có tính liên kết mà có thể tạo nên một thực thể toàn vẹn trong đó không cần phân chia các thành phần kết hợp. Tính toàn vẹn dựa trên sự thống nhất nội tại các thành phần liên kết, chứ không phải sự sắp đặt các thành phần bên cạnh nhau”.

Theo Trần Nam Thắng (2016) [4] trong luận văn “Bồi dưỡng năng lực dạy học tích hợp cho giáo viên Trung học cơ sở ở thị xã Chí Linh, tỉnh Hải Dương” có đề cập đến việc trong Hội nghị phối hợp trong chương trình của UNESCO, Paris 1972 định nghĩa: “Tích hợp là một cách trình bày các khái niệm và nguyên lý khoa học cho phép diễn đạt sự thống nhất cơ bản của tư tưởng khoa học, tránh nhấn quá mạnh hoặc quá sớm sự sai khác giữa các lĩnh vực khoa học khác nhau”.

Theo Dương Tiến Sỹ (2002) trong công trình “Phương thức và nguyên tắc tích hợp các môn học nhằm nâng cao chất lượng giáo dục và đào tạo” [5] thì tích hợp là “Sự kết hợp một cách hữu cơ, có hệ thống các kiến thức (khái niệm) thuộc các môn học khác nhau thành một nội dung thống nhất, dựa trên cơ sở các mối quan hệ về lí luận và thực tiễn được đề cập trong các môn học đó”.

Trong bài báo “Introduction and Impact of Integrated Teaching Learning Method for First Professional Medical Students”, Gulab Kanwar và các cộng sự (2017) [6] cho rằng: “Tích hợp trong giáo dục có thể được định nghĩa là sự phối hợp các hoạt động khác nhau trong học tập để đảm bảo sự hài hòa trong quá trình giáo dục... Dạy học tích hợp được đề cập đến như một cách kết nối kĩ năng và kiến thức từ nhiều nguồn và kinh nghiệm hoặc áp dụng các kĩ năng và thực hành trong các môi trường khác nhau. Nó đơn giản là cầu nối giữa kiến thức hàn lâm và thực tiễn. Những ưu điểm của dạy học tích hợp có thể là yếu tố then chốt trong việc tạo ra một chương trình giáo dục hiệu quả”.

Trong tác phẩm “The language of learning: A guide to education terms”, J. Lynn McBrien và Ronald S. Brandt (1997) [7] có đề cập tới chương trình tích hợp được hiểu theo nghĩa rộng là một triết lí giáo dục và tập

hợp các phương pháp mà qua đó, nội dung được rút ra từ một số chủ đề hoặc các lĩnh vực để tập trung vào một chủ đề cụ thể với mục đích thấy được mối liên hệ giữa các chủ đề trong một ngữ cảnh rộng hơn.

Trong bài viết này, chúng tôi cho rằng, quan điểm tích hợp như nhóm tác giả Nguyễn Thị Đào và Nguyễn Thị Nga (2019) trong bài báo “Dạy học hàm số theo định hướng tích hợp ở trường trung học cơ sở” [8] thì “Tích hợp trong dạy học các bộ môn là sự kết hợp, tổ hợp kiến thức từ các lĩnh vực khác nhau một cách có hệ thống nhằm đạt được mục tiêu dạy học tốt nhất”.

2.2. Phân loại tích hợp

Về phân loại tích hợp có nhiều cách phân loại khác nhau. Luận án Tiến sĩ “Xây dựng chủ đề tích hợp trong dạy học môn Toán ở trường trung học phổ thông” của Nguyễn Thế Sơn (2017) [2] đề ra các cách tích hợp trong môn Toán bao gồm các thành tố. Thứ nhất, về hình thức tích hợp, luận án đề xuất có các hình thức tích hợp là tích hợp nội môn; tích hợp liên môn; tích hợp xuyên môn. Thứ hai, về khâu tích hợp, luận án cho rằng việc tích hợp chỉ ở một số khâu, hay một số phần của bài học, chẳng hạn: Tăng cường liên hệ thực tiễn ở một số phần khi có cơ hội, tăng cường những bài tập, hay nhiệm vụ (dự án) có nội dung thực tiễn, liên môn... Thứ ba, về thiết kế bài học theo hướng tích hợp, luận án cho rằng có thể tích hợp với bài hình thành kiến thức mới, hay bài luyện tập, ôn tập, thực hành. Và cuối cùng, về chủ đề tích hợp luận án viết tích hợp thể hiện qua một số chủ đề.

Phan Lê Bá Hiền (2021) trong sản phẩm “Rèn luyện kĩ năng dạy học tích hợp cho giáo viên môn Toán ở trường Trung học phổ thông” [9], dạy học tích hợp môn Toán ở trường phổ thông có các hình thức sau là dạy học tích hợp nội bộ môn học, dạy học tích hợp liên môn, xuyên môn. Trong đó, dạy học tích hợp tích hợp liên môn, xuyên môn trong luận án thể hiện ở chỗ, ở trường phổ thông nhiều kiến thức toán được sử dụng để giải quyết các nội dung môn học khác nhau: Vật lí, Hoá học, Sinh học, Địa lí... và ứng dụng trong thực tiễn, lao động, sản xuất. Theo đó, Toán học là môn học có nhiều cơ hội để tích hợp liên môn, xuyên môn.

Như trên ta đã thấy, có nhiều cách phân loại tích hợp khác nhau. Trong bài báo này, chúng tôi sử dụng cách phân loại tích hợp của Xavier Roegiers [10] gồm 4 loại: Thứ nhất là tích hợp trong nội bộ môn học (tích hợp nội môn); Thứ hai là tích hợp đa môn; Thứ ba là tích hợp liên môn; Thứ tư là tích hợp xuyên môn. Trong các dạng tích hợp này thì tích hợp liên môn thể hiện ở chỗ, tích hợp liên môn là quan điểm trong đó chúng ta đề xuất những tình huống, đề tài chỉ có thể được tiếp cận hợp lí qua sự soi sáng của nhiều môn học, nhấn mạnh đến sự liên kết các môn học, làm cho chúng tích hợp với nhau để giải quyết một tình huống cho trước, vì vậy các quá trình học tập sẽ không được đề cập một cách rời rạc mà phải liên kết với nhau xung quanh những vấn đề

phải giải quyết. Tài liệu phân các loại tích hợp liên môn gồm: tích hợp Toán - Tin; tích hợp Toán - Vật lí; tích hợp Toán, Tin và Vật lí.

2.3. Quy trình dạy học tích hợp liên môn Toán và Vật lí

Xavier Roegiers (1996) trong cuốn sách “Khoa sư phạm tích hợp hay làm thế nào để phát triển các năng lực ở nhà trường” [10] chỉ ra quy trình dạy học tích hợp theo các hướng tiếp cận khác nhau. Theo cách tiếp cận từ nội dung gồm 6 giai đoạn: Thứ nhất, phân biệt các nội dung môn học quan trọng với các nội dung môn học kém quan trọng. Thứ hai, biến đổi các nội dung môn học thành các mục tiêu. Thứ ba, nhóm các mục tiêu lại thành năng lực cần đạt. Thứ tư, nhận biết các năng lực cơ bản cần lĩnh hội và cho chúng một trọng lượng lớn hơn. Thứ năm, dùng các tình huống tích hợp để phân biệt những năng lực cơ bản với các năng lực được đề cao. Thứ sáu, xác định các (hoặc một) mục tiêu tích hợp.

Theo cách tiếp cận từ mục tiêu tích hợp gồm 5 giai đoạn: Thứ nhất, xác định mục tiêu tích hợp. Thứ hai, xác định các năng lực tham gia vào mục tiêu tích hợp. Thứ ba, lập bảng mục tiêu của từng năng lực. Thứ tư, xác định các phương pháp sư phạm. Thứ năm, khẳng định các cách thức đánh giá kết quả lĩnh hội của học sinh.

Theo cách tiếp cận hỗn hợp: Là cách tiếp cận thực hiện bằng tác động qua lại giữa các nội dung và các năng lực. Trong phương pháp này, các nội dung góp phần xác định các năng lực và đồng thời việc xác định các năng lực lại góp phần điều chỉnh một số nội dung hoặc làm cho chúng có tầm quan trọng nhỏ hơn.

“Tài liệu tập huấn Dạy học tích hợp ở trường trung học cơ sở, trung học phổ thông” (NXB Đại học Sư phạm, 2014) [3] đưa ra quy trình dạy học tích hợp gồm 6 bước:

Bước 1: Rà soát chương trình, sách giáo khoa để tìm ra các nội dung dạy học gần giống nhau có liên quan chặt chẽ với nhau trong các môn học của chương trình, sách giáo khoa hiện hành; những nội dung liên quan đến vấn đề thời sự của địa phương, đất nước để xây dựng bài học tích hợp.

Bước 2: Xác định bài học tích hợp, bao gồm tên bài học và thuộc lĩnh vực Khoa học Tự nhiên hay lĩnh vực Khoa học Xã hội và Nhân văn, đóng góp của các môn vào bài học.

Bước 3: Dự kiến thời gian (bao nhiêu tiết) cho bài học tích hợp.

Bước 4: Xác định mục tiêu của bài học tích hợp, bao gồm: kiến thức, kĩ năng, thái độ, định hướng năng lực hình thành.

Bước 5: Xây dựng nội dung của bài học tích hợp. Căn cứ vào thời gian dự kiến, mục tiêu, thậm chí cả đặc điểm tâm sinh lí và yếu tố vùng miền để xây dựng nội dung cho phù hợp.

Bước 6: Xây dựng kế hoạch bài học tích hợp (chú ý tới các phương pháp dạy học nhằm phát huy tính tích cực của người học).

Đặng Thị Thuận An và Trần Trung Ninh (2014) trong sản phẩm “Dạy học tích hợp Khoa học Tự nhiên cho học sinh trung học phổ thông qua chủ đề Hiệu ứng nhà kính theo định hướng phát triển năng lực khoa học” [11] đưa ra quy trình dạy học tích hợp các chủ đề liên môn như sau: Thứ nhất, phân tích nội dung, chương trình và sách giáo khoa, từ đó xác định chủ đề dạy học. Thiết lập mối quan hệ giữa các kiến thức: Liên hệ dọc giữa các kiến thức trong nội bộ môn học. Liên hệ ngang: giữa kiến thức môn học với các kiến thức khác. Thứ hai, xây dựng các chủ đề dạy học liên môn. Nội dung dạy học được thiết kế thành một chuỗi vấn đề, tình huống đòi hỏi muốn giải quyết phải huy động tổng hợp kiến thức kĩ năng của những môn học khác nhau.

Phạm Thị Thùy Duyên (2019) trong luận văn “Xây dựng chủ đề tích hợp trong dạy học hệ thức lượng trong tam giác cho học sinh lớp 10 Trung học phổ thông” [12] thông qua các quy trình thiết kế dạy học tích hợp của nhiều tác giả, đã đưa ra quy trình dạy học như sau: Thứ nhất, xác định mục tiêu bài học: Các mục tiêu được định lượng theo ba cấp độ: hiểu, biết và vận dụng. Thứ hai, xác định việc chuẩn bị của giáo viên và học sinh: Giáo viên và học sinh cần chuẩn bị các tài liệu giảng dạy cần thiết cho bài học. Thứ ba, thiết kế các hoạt động dạy - học cụ thể, bao gồm:

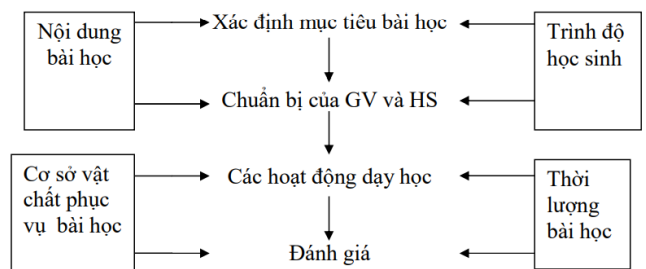
- Lựa chọn các phương pháp dạy học đơn giản, phù hợp nhằm giúp học sinh tự lực ở mức cao nhất và phù hợp với từng đối tượng học sinh.

- Xây dựng các hoạt động của giáo viên và học sinh ở trên lớp. Mỗi bài học có thể chia thành một số hoạt động nhất định nối tiếp nhau: Hoạt động khởi động, hoạt động giải quyết vấn đề, hoạt động tổng kết và vận dụng những kiến thức thu được, hoạt động đánh giá kết quả bài học.

- Lựa chọn các phương pháp dạy học đơn giản và phù hợp để giúp học sinh có trình độ cao nhất, phù hợp với từng học sinh.

- Xây dựng các hoạt động của giáo viên và học sinh trong lớp học. Mỗi bài học có thể được chia thành một số hoạt động tuần tự: Hoạt động khởi động, hoạt động giải quyết vấn đề, hoạt động tổng kết và vận dụng những kiến thức thu được, hoạt động đánh giá kết quả bài học.

Có thể tóm tắt quy trình trên theo sơ đồ sau (xem Hình 1):



Hình 1: Quy trình dạy học tích hợp (Phạm Thị Thùy Duyên, 2019) [12]

Trên cơ sở tìm hiểu về các quy trình dạy học tích hợp như trên, chúng tôi đưa ra quy trình dạy học tích hợp Toán với Vật lý chủ đề Hàm số và đồ thị ở lớp 10 gồm các bước như sau:

Bước 1: Tìm kiếm nội dung Vật lý phù hợp với kiến thức Hàm số và đồ thị ở lớp 10

Có nhiều nội dung Vật lý ở lớp 10 khác nhau. Mỗi nội dung sử dụng kiến thức toán cũng khác nhau. Chính vì thế, giáo viên phải dày công tìm tòi, nghiên cứu để lựa chọn kiến thức Vật lý thích hợp với kiến thức chủ đề Hàm số và Đồ thị. Việc lựa chọn được những kiến thức phù hợp như thế mới có thể tiến hành dạy tích hợp được.

Bước 2: Vận dụng kiến thức chủ đề Hàm số và đồ thị để giải toán

Giáo viên đưa ra những câu hỏi gợi mở dẫn học sinh sử dụng những kiến thức hàm số và đồ thị để giải quyết các bài toán Vật lý. Các câu hỏi sẽ đưa học sinh đi từ việc khám phá kiến thức ít sang khám phá kiến thức nhiều. Học sinh sẽ được kích thích, vận dụng những kiến thức toán để giải quyết nhiệm vụ tích hợp được đặt ra.

Bước 3: Rút ra kết luận. Học sinh sau khi giải toán, rút ra kết luận cần tìm.

Bước 4: Đào sâu vấn đề
 Học sinh tự mình tìm thêm các lời giải khác về chủ đề tích hợp, cũng như khai thác, biến đổi và phát triển bài toán để thu được các bài toán dưới dạng khái quát hóa, tương tự, đặc biệt hóa, lật ngược vấn đề. Sau đó, học sinh tiến hành giải bài toán mới này.

Tổ chức dạy học tích hợp Toán với Vật lý trong dạy học chủ đề Hàm số và Đồ thị ở lớp 10

Bài toán 1 (Trịnh Minh Hiệp, 2018) [13]

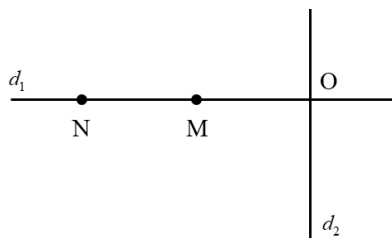
Hình 2 mô tả một ngã tư giao thông, ở đó có hai đường thẳng d_1, d_2 vuông góc với nhau tại O . Trên d_1 có hai người xuất phát ở M, N cùng đi đều về phía O với vận tốc như nhau là $v = 2m/s$. Mỗi người đi tới O thì lại rẽ phải và đi đều trên d_2 với vận tốc có độ lớn như trước. Biết $NM = MO = 28m$.

a) Tính quãng đường mỗi người đã đi và khoảng cách giữa họ sau thời điểm xuất phát 20s.

b) Hãy xác định thời điểm mà khoảng cách giữa họ đạt giá trị nhỏ nhất? Giá trị nhỏ nhất đó bằng bao nhiêu?

Bước 1: Tìm kiếm nội dung Vật lý phù hợp với kiến thức Hàm số và Đồ thị ở lớp 10

Giáo viên: Nêu công thức tính quãng đường s mà xe đi được trong khoảng thời gian t với vận tốc v ?



Hình 2: Bài toán chuyển động tại ngã tư (Nguồn: Trịnh Minh Hiệp, 2018) [13]

Học sinh: $s = vt$ trong đó s là quãng đường mà xe đi được trong khoảng thời gian t và với vận tốc v .

Giáo viên: Có thể sử dụng các kiến thức về hàm số và đồ thị để giải quyết bài toán này được không?

Học sinh: Có thể.

Bước 2: Vận dụng kiến thức chủ đề Hàm số và Đồ thị để giải toán

Giáo viên: Xác định các yếu tố đã biết?

Học sinh: Yếu tố đã biết: Vận tốc của cả hai người: $v = 2m/s$. Độ dài $NM = MO = 28m$.

Giáo viên: Xác định các yếu tố cần tìm?

Học sinh:

- Quãng đường mỗi người đã đi và khoảng cách giữa họ sau thời điểm xuất phát 20s.

- Thời điểm mà khoảng cách giữa họ đạt giá trị nhỏ nhất? Giá trị nhỏ nhất đó bằng bao nhiêu?

Giáo viên: a) Tính quãng đường mỗi người đã đi và khoảng cách giữa họ sau thời điểm xuất phát 20s? (xem Hình 3).

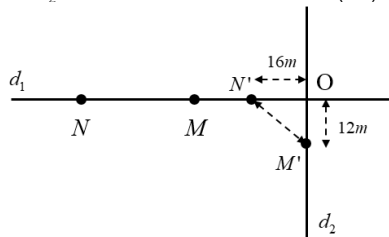
Học sinh: Vì vận tốc của mỗi người là bằng nhau và không đổi nên quãng đường mà hai người đi được trong khoảng thời gian 20s là: $s = vt = 20 \times 2 = 40m$.

Vì $NO = 56m > 40m$ nên sau 20s người đi từ N cách

O một đoạn: $x_1 = NO - s = 56 - 40 = 16(m)$.

Vì $MO = 28m < 40m$ nên sau 20s người đi từ M cách

O một đoạn: $x_2 = s - MO = 40 - 28 = 12(m)$.



Hình 3: Bài toán chuyển động tại ngã tư (câu a) (Nguồn: Trịnh Minh Hiệp, 2018) [13]

Khoảng cách giữa hai người lúc này là:

$$x = \sqrt{x_1^2 + x_2^2} = \sqrt{16^2 + 12^2} = 20(m)$$

b) Giáo viên: Hãy xác định thời điểm mà khoảng cách giữa họ đạt giá trị nhỏ nhất? Giá trị nhỏ nhất đó bằng bao nhiêu?

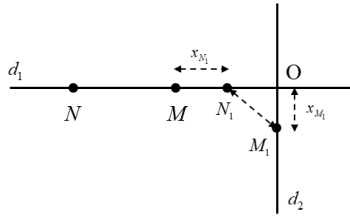
Học sinh: Vì hai người có vận tốc như nhau nên khi cùng đi trên d_1 và d_2 thì khoảng cách giữa hai người luôn không đổi và bằng 28m. Chỉ khi người từ M rẽ phải để đi trên d_2 thì khoảng cách giữa hai người mới có sự biến đổi (xem Hình 4).

Thời gian để người đi từ M đến O là:

$$t_o = \frac{MO}{v} = \frac{28}{2} = 14(s)$$

Vì vận tốc của hai người như nhau nên người đi từ N cũng đi được quãng đường 28m. Lúc này người đi từ N cách O một đoạn: $x_o = 56 - 28 = 28(m)$

Sau thời gian t (kể từ khi người đi từ M vừa qua O), người đi từ N đến N_1 , còn người đi từ M đến M_1 , quãng đường đi được của mỗi người lúc này là:
$$\begin{cases} x_{N_1} = vt = 2t \\ x_{M_1} = vt = 2t \end{cases}$$



Hình 4: Bài toán chuyển động tại ngã tư (câu b) (Nguồn: Trịnh Minh Hiệp, 2018) [13]

Khoảng cách giữa hai người là:

$$d = \sqrt{ON_1^2 + OM_1^2} = \sqrt{(28 - x_{N_1})^2 + x_{M_1}^2} = \sqrt{(28 - 2t)^2 + 4t^2}$$

Đặt $y = (28 - 2t)^2 + 4t^2 \Leftrightarrow y = 8t^2 - 112t + 784$

Đây là hàm bậc hai theo biến t với hệ số $a > 0$ nên đạt giá trị nhỏ nhất tại $t = -\frac{b}{2a} = 7$ (s) $\Rightarrow y_{\min} = 392$

$\Rightarrow d_{\min} = \sqrt{392} = 14\sqrt{2} < 28$

Kể từ khi xuất phát, thời điểm mà họ đạt khoảng cách nhỏ nhất là: $14 + 7 = 21$ (s)

Bước 3: Rút ra kết luận

Giáo viên: Kết luận bài toán

Học sinh: a) Sau thời điểm xuất phát 20s, quãng đường mỗi người đã đi là 40m và khoảng cách giữa họ là 20m.

b) Thời điểm mà khoảng cách giữa họ đạt giá trị nhỏ nhất là 21s và giá trị nhỏ nhất đó bằng $14\sqrt{2} m$.

Bước 4: Đào sâu vấn đề (nếu có)

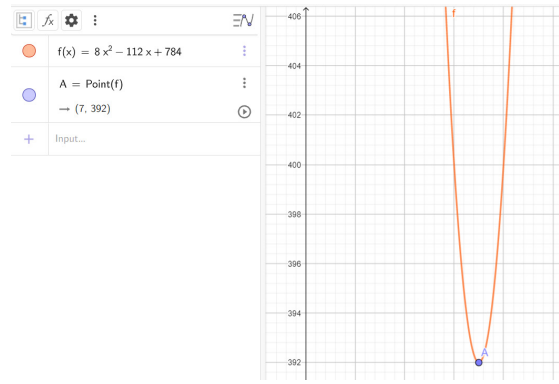
Giáo viên yêu cầu học sinh tìm thêm cách giải khác của bài toán bằng phương pháp đồ thị.

Nên sử dụng các phần mềm vẽ đồ thị chẳng hạn như phần mềm GeoGebra để tìm ra thời điểm mà hai xe cách nhau một khoảng ngắn nhất.

Giáo viên dựng hình và vẽ trên phần mềm GeoGebra đồ thị hàm bậc hai để học sinh xác định giá trị nhỏ nhất của khoảng cách giữa hai người.

- Bước 1: Vẽ đồ thị hàm số $f(x) = 8x^2 - 112x + 784$ (xem Hình 5).

- Bước 2: Dựa vào đồ thị hàm số, giáo viên hướng dẫn học sinh xác định tọa độ điểm thấp nhất $A(7;392)$ (đồ thị hàm bậc hai với hệ số $a > 0$ thì điểm thấp nhất là đỉnh của parabol). Từ đó suy ra khoảng cách nhỏ nhất giữa hai người là $\sqrt{392}$ và thời điểm đó là 21s sau khi



Hình 5: Đồ thị hàm số $f(x) = 8x^2 - 112x + 784$

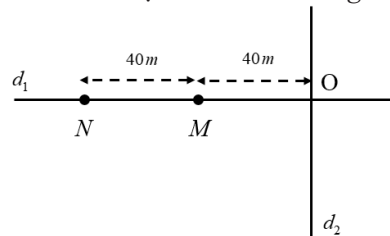
xuất phát.

Học sinh: Lắng nghe và tiếp thu ý kiến.

Đào sâu nghiên cứu vấn đề: Giáo viên đưa ra bài toán tương tự để học sinh luyện tập.

Bài toán 2: Hình 6 mô tả một ngã tư giao thông, ở đó có hai đường thẳng d_1, d_2 vuông góc với nhau tại O . Trên d_1 có hai người xuất phát ở M, N cùng đi đều về phía O với vận tốc như nhau là $v = 5m/s$. Người xuất phát từ M đi tới O thì rẽ phải, người xuất phát từ N đi tới O thì rẽ trái và cả hai người đi đều trên d_2 với vận tốc có độ lớn như trước. Biết $NM = MO = 40m$.

- a) Tính quãng đường mỗi người đã đi và khoảng cách giữa họ sau thời điểm xuất phát 10s.
- b) Hãy xác định thời điểm mà khoảng cách giữa họ đạt giá trị nhỏ nhất? Giá trị nhỏ nhất đó bằng bao nhiêu?



Hình 6: Bài toán khai thác đào sâu

Học sinh: Học sinh phân tích, nghiên cứu và tìm ra hướng giải quyết bài toán.

3. Kết luận

Dạy học tích hợp là cách thức dạy học giúp học sinh trải nghiệm thực tế và ghi nhớ kiến thức được sâu sắc hơn. Trong dạy học tích hợp thì học sinh được tiếp thu kiến thức đầy đủ hơn. Học sinh có cách nhìn đa chiều về một bài toán, một vấn đề. Tích hợp có nhiều dạng khác nhau. Một trong những phân loại tích hợp được nhiều người sử dụng là cách phân loại của Xavier Rogiers. Thứ nhất là tích hợp nội môn, thứ hai là tích hợp liên môn, thứ ba là tích hợp xuyên môn và cuối cùng là tích hợp đa môn. Bài báo của chúng tôi đã tổng quan một số công trình trên thế giới về quan điểm tích hợp, các phân loại tích hợp, quy trình dạy học tích hợp Toán và Vật lí qua chủ đề hàm số và đồ thị. Chủ đề hàm số và đồ thị

là chủ đề quan trọng nếu không nói nó là chủ đề quan trọng nhất không chỉ xuất hiện trong toán mà còn trong Vật lí. Cách thức tổ chức dạy học tuân thủ theo quy trình dạy học của chúng tôi đưa ra giúp học sinh có cách nhìn thuật toán về dạy học. Việc tổ chức dạy học tuân

theo quy trình để áp dụng vào thực tế, dễ thực hiện và dễ nhớ. Đặc biệt, qua tổ chức dạy học tích hợp liên môn Toán và Vật lí chủ đề hàm số và đồ thị chúng tôi nhận thấy học sinh tỏ ra hào hứng với cách dạy. Học sinh thích thú và quan tâm nhiều hơn về chủ đề được dạy.

Tài liệu tham khảo

- [1] Hornby, A. S., Deuter, M., & Bradbery, J, (2015), *Oxford Advanced Learner's Dictionary*, Oxford University.
- [2] Nguyễn Thế Sơn, (2017), *Xây dựng chủ đề tích hợp trong dạy học môn toán ở trường trung học phổ thông*, Luận án Tiến sĩ Khoa học giáo dục.
- [3] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (2014), *Tài liệu tập huấn Dạy học tích hợp ở trường trung học cơ sở, trung học phổ thông*, NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội.
- [4] Trần Nam Thắng, (2016), *Bồi dưỡng năng lực dạy học tích hợp cho giáo viên trung học cơ sở ở thị xã Chí Linh, tỉnh Hải Dương*, Luận văn Thạc sĩ Khoa học giáo dục.
- [5] Dương Tiến Sỹ, (2002), *Phương thức và nguyên tắc tích hợp các môn học nhằm nâng cao chất lượng giáo dục và đào tạo*, Tạp chí Giáo dục.
- [6] Kanwar, G., Shekhawat, M., Saxena, N., & Mehra, M. C, (2017), *Introduction and Impact of Integrated Teaching Learning Method for First Professional Medical Students*, IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSRJRME), p.10–13, <https://doi.org/10.9790/7388-0701031013>.
- [7] McBrien, J. L. & Brandt, R. S, (1997), *The language of learning*, Publisher Assn for Supervision & Curriculum.
- [8] Nguyễn Thị Đào - Nguyễn Thị Nga, (2019), *Dạy học hàm số theo định hướng tích hợp ở trường trung học cơ sở*, Journal of Science, Educational Science, tr.85–96.
- [9] Phan Lê Bá Hiền, (2021), *Rèn luyện kỹ năng dạy học tích hợp cho giáo viên môn Toán ở trường trung học phổ thông*, Luận án Tiến sĩ Khoa học giáo dục.
- [10] Xavier Roegiers, (1996), *Khoa sư phạm tích hợp hay làm thế nào để phát triển các năng lực ở nhà trường*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
- [11] [1] Đặng Thị Thuận An - Trần Trung Ninh, (2014), *Dạy học tích hợp khoa học tự nhiên cho học sinh trung học phổ thông thông qua chủ đề Hiệu ứng nhà kính theo định hướng phát triển năng lực*, Journal of Science of HNUE, tr.92–100.
- [12] Phạm Thị Thùy Duyên, (2019), *Xây dựng chủ đề tích hợp trong dạy học hệ thức lượng trong tam giác cho học sinh lớp 10 trung học phổ thông*, Luận văn Thạc sĩ Khoa học giáo dục.
- [13] Trịnh Minh Hiệp, (2018), *Chiến thắng kì thi 9 vào 10 chuyên Vật lí*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.

INTEGRATING MATHEMATICS WITH PHYSICS IN TEACHING THE TOPIC OF FUNCTIONS AND GRAPHS IN GRADE 10

Nguyen Ngoc Giang*¹, Pham Huyen Trang²,
Le Mai Thanh Dung³

* Corresponding author

¹ Email: nguyenngocgiang.net@gmail.com
Ho Chi Minh University of Banking
56 Hoang Dieu 2 street, Linh Chieu ward,
Thu Duc city, Ho Chi Minh City, Vietnam

² Email: phamhuyentrangsmile@gmail.com
Hanoi Pedagogical University 2
32 Nguyen Van Linh, Xuan Hoa, Phuc Yen,
Vinh Phuc province, Vietnam

³ Email: thanhdunglemai.dl@gmail.com
Pedagogical Practice High School -
Dong Nai University
Vu Hong Pho, Bien Hoa city, Dong Nai province,
Vietnam

ABSTRACT: Nowadays, Vietnam is in a period of strong development in many fields, including education. The curriculum has been changed from content-based to competency-based teaching. In the competency-based approach teaching, integrated teaching is one of the teaching methods attracting special attention. The new general education curriculum in Mathematics 2018 highlights the needs for the interdisciplinary integration between Mathematics and Physics to create opportunities for students to experience and apply Mathematics in practice. Both Mathematics and Physics are two science subjects that have a close relationship with each other. This relationship is demonstrated through many specific contents in the high school program such as: The meaning of derivative used to calculate velocity, instantaneous acceleration of motion, instantaneous magnitude of electric current; the application of trigonometric functions in harmonic oscillation problems; the use of vectors to calculate the resultant force, etc. Meanwhile, Functions and Graphs are one of the important contents of high school Mathematics. In this part, students are equipped with knowledge from basic to advanced, from pure mathematics to its application in other subjects, especially Physics - a natural science subject that uses a lot of knowledge in formulas, function concepts, and graphs in the teaching process. In this article, the authors provide some views on integration, the characteristics and role of integration, the teaching process that integrates Mathematics with Physics in the topic of Functions and Graphs in grade 10, as well as the method to teach this topic in grade 10.

KEYWORDS: Integration, Physics, Mathematics, Functions and Graph, grade 10, the process.