

Thiết kế tình huống dạy học tích hợp Toán - Lí (chủ đề Vectơ) ở trường trung học phổ thông

Huỳnh Trọng Dương¹, Phạm Nguyễn Hồng Ngự²

¹ Email: htduong@qnamuni.edu.vn

² Email: pnngnu@qnamuni.edu.vn

Trường Đại học Quảng Nam
Số 102, đường Hùng Vương, Tam Kỳ,
Quảng Nam, Việt Nam

TÓM TẮT: Dạy học tích hợp là một hình thức dạy học kết hợp nhiều nội dung kiến thức với nhau, qua đó giúp học sinh hình thành một năng lực hay đáp ứng một kĩ năng nào đó. Trong xu hướng giáo dục Toán hiện nay, các nhà nghiên cứu giáo dục, thầy cô giáo đều chú trọng đến việc hình thành và phát triển năng lực tính toán cho học sinh, trong đó chú trọng đến việc hình thành và phát triển năng lực vận dụng kiến thức Toán học vào lí giải thực tiễn, áp dụng kiến thức Toán vào giải quyết các vấn đề nảy sinh trong học tập và cuộc sống hằng ngày của học sinh. Toán học không những đóng vai trò là công cụ để giải quyết các bài toán Vật lí, mà còn là phương tiện để luận giải các hiện tượng Vật lí diễn ra hằng ngày trong đời sống xã hội. Việc rèn luyện cho học sinh năng lực vận dụng kiến thức Toán học trong dạy học Vật lí là rất cần thiết. Tác giả bài viết dựa trên việc nghiên cứu các tài liệu để phân tích, tổng hợp và đề xuất quan niệm về dạy học tích hợp, nguyên tắc và đặc điểm dạy học tích hợp, thông qua các hoạt động nghiên cứu bài học giữa giáo viên và giáo viên để thiết kế các tình huống dạy học theo hướng tích hợp kiến thức Toán trong Vật lí (chủ đề Vectơ), từ đó đưa ra các kết luận sự phạm về dạy học tích hợp nói chung, dạy học tích hợp Toán - Lí nói riêng để góp phần nâng cao chất lượng đổi mới giáo dục hiện nay.

TỪ KHÓA: Dạy học tích hợp, Toán, Vật lí, thiết kế tình huống dạy học.

→ Nhận bài 01/6/2021 → Nhận bài đã chỉnh sửa 16/6/2021 → Duyệt đăng 15/9/2021.

1. Đặt vấn đề

Giáo dục và đào tạo giữ vai trò quan trọng đối với sự tồn tại và phát triển của mỗi quốc gia cũng như của toàn nhân loại. Trong bối cảnh hiện nay, sự phát triển mạnh mẽ của khoa học, kĩ thuật, công nghệ cùng với quá trình toàn cầu hóa và hội nhập quốc tế sâu rộng, đặc biệt là xu thế tất yếu của nền kinh tế tri thức đã tác động mạnh đến mọi lĩnh vực của đời sống xã hội, trong đó có giáo dục. Nhu cầu phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao đặt ra yêu cầu cho mỗi quốc gia phải không ngừng đổi mới, cải cách hệ thống giáo dục quốc dân để nâng cao hơn nữa chất lượng và hiệu quả giáo dục.

Giáo dục Việt Nam đã và đang tiến hành đổi mới. Ngày 28 tháng 12 năm 2018, Bộ Giáo dục và Đào tạo đã ban hành Chương trình Giáo dục phổ thông mới và chương trình cụ thể của các môn học. Thông qua đó, giáo dục sẽ dịch chuyển từ giáo dục chú trọng trang bị kiến thức sang trang bị kĩ năng, năng lực (NL) cho người học. Việc đổi mới này được tiến hành cả về nội dung, chương trình môn học, sách giáo khoa, cho đến phương pháp dạy học. Một trong những phương pháp dạy học đã và đang được chú trọng hiện nay là dạy học cần hướng đến việc tổ chức cho học sinh (HS) học tập trong hoạt động và bằng hoạt động. Học thông qua hoạt động là cách tốt nhất vận dụng kiến thức vào giải quyết những vấn đề liên quan, qua đó HS thấy được việc học

có ý nghĩa, tạo động lực để các em khám phá, từ đó phát triển NL của HS.

Toán học là môn khoa học có nguồn gốc từ thực tiễn. Toán học có vai trò quan trọng đối với mọi mặt đời sống xã hội, trong đó có các hiện tượng Vật lí. Toán học được coi là công cụ để giải quyết các tình huống Vật lí mà trong Vật lí không thể tự giải quyết được. Chẳng hạn, khái niệm đạo hàm tại một điểm có ý nghĩa trong Vật lí là để tìm vận tốc tức thời, gia tốc tức thời của chuyển động, hàm số lượng giác trong Toán học được ứng dụng vào xét các dao động điều hòa trong Vật lí, ... Những kiến thức toán học từ đại số, giải tích, hình học có mối liên hệ mật thiết với nhau, hỗ trợ nhau để giải quyết các vấn đề toán học cũng như các vấn đề trong các khoa học khác. Chính vì những mối liên quan này mà xu hướng dạy học ngày nay đã và đang chú trọng dạy học Toán theo hướng tích hợp. Có thể tích hợp theo các môn học như Toán - Sinh, Toán - Vật lí, Toán - Khoa học tự nhiên, ... Xu hướng này đã tạo động cơ, hứng thú hơn cho HS trong quá trình học tập, tạo môi trường cho HS vận dụng những kiến thức tổng hợp vào giải quyết vấn đề, tự mình chiếm lĩnh, ghi nhớ kiến thức.

Tuy nhiên, xu hướng dạy học tích hợp (DHTH) nói chung, dạy học tích hợp Toán - Vật lí nói riêng hiện nay vẫn còn gặp nhiều khó khăn nhất định, trong việc định hướng cho giáo viên lựa chọn nội dung tích hợp,

thiết kế tình huống DHTH cũng như những hạn chế về phương tiện, kỹ thuật dạy học trong tích hợp. Bài viết làm sáng tỏ hệ thống các kiến thức về DHTH, sáng tỏ mối quan hệ giữa một số kiến thức Toán học và Vật lý ở trường phổ thông, đề xuất quy trình và thiết kế minh họa một số tình huống DHTH Toán - Vật lý trong dạy học Toán ở trường phổ thông (chủ đề Vectơ).

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Dạy học tích hợp

2.1.1. Quan điểm chung về dạy học tích hợp

Có nhiều khái niệm về tích hợp: Tích hợp trong tiếng Pháp “*intégré*” nghĩa là gộp lại, sát nhập vào thành một tổng thể. Theo Từ điển tiếng Việt: “Tích hợp có nghĩa là sự hợp nhất, sự hòa nhập, sự kết hợp”. Nguyễn Phú Lộc [1] cho rằng: “Tích hợp có nghĩa là những kiến thức kỹ năng học được ở các môn học này, phần này của môn học, trong các phần khác của cùng một môn học. Thí dụ, Toán học giải tích được sử dụng như một công cụ đắc lực trong nghiên cứu Sinh học, Hóa học, Vật lý. Tin học được sử dụng như một công cụ để mô hình hóa các quá trình toán học, ...”. Dương Tiến Sỹ [2] quan niệm: “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 lý luận và thực tiễn được đề cập trong các môn học đó”. Lê Thị Hoài Châu trong nghiên cứu của mình [3] chỉ ra rằng: “Tích hợp có nguồn gốc La tinh là “*integration*”, với nghĩa lồng ghép, sát nhập, hợp nhất, xác lập cái chung, cái toàn thể, cái thống nhất trên cơ sở những bộ phận riêng lẻ”.

Như vậy, dựa trên các khái niệm trên, chúng tôi cho rằng: “Tích hợp là sự thống nhất, sự hòa hợp, sự kết hợp”. Đó là sự hợp nhất hay nhất thể hóa các bộ phận khác nhau để tạo ra một đối tượng mới như là một thể thống nhất trên những nét bản chất nhất của các thành phần đối tượng, chứ không phải là phép cộng đơn giản những thuộc tính của các thành phần ấy. Tích hợp có hai tính chất cơ bản, liên hệ mật thiết với nhau, quy định lẫn nhau đó là tính liên kết và tính toàn vẹn. Riêng trong lĩnh vực giáo dục, DHTH là một trong những xu thế dạy học hiện đại với nhiều cách định nghĩa như sau:

Nguyễn Văn Khải [4] cho rằng: “DHTH tạo ra các tình huống liên kết tri thức các môn học, đó là cơ hội phát triển các NL của HS. Khi xây dựng các tình huống vận dụng kiến thức, HS sẽ phát huy được NL tự lực, phát triển tư duy sáng tạo. DHTH các khoa học sẽ làm giảm trùng lặp nội dung dạy học các môn học, việc xây dựng chương trình các môn học theo hướng này có ý nghĩa quan trọng làm giảm tình trạng quá tải của nội dung học tập, đồng thời hiệu quả dạy học được nâng lên. Nhất là trong bối cảnh hiện nay, do đòi hỏi của xã hội, nhiều tri thức cần thiết mới đều muốn được đưa

vào nhà trường”.

Tổ chức UNESCO [5] định nghĩa: “Tích hợp trong giáo dục 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 quan điểm của Ban Chỉ đạo đổi mới Chương trình, sách giáo khoa (SGK) sau 2015 [6] cho rằng: “DHTH được hiểu là giáo viên (GV) tổ chức để HS huy động đồng thời kiến thức, kỹ năng thuộc nhiều lĩnh vực khác nhằm giải quyết các nhiệm vụ học tập, thông qua đó lại hình thành những kiến thức, kỹ năng mới từ đó phát triển nhưng NL cần thiết. Điều đó cũng có nghĩa là, đảm bảo để mỗi HS biết cách vận dụng kiến thức học được trong nhà trường vào các hoàn cảnh mới lại, hoàn cảnh khó khăn, bất ngờ qua đó trở thành một người công dân có trách nhiệm, một người lao động có NL.

Trong Chương trình Giáo dục phổ thông mới, DHTH là định hướng dạy học giúp HS phát triển khả năng huy động tổng hợp kiến thức, kỹ năng, ... thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau để giải quyết có hiệu quả các vấn đề trong học tập và cuộc sống, được thực hiện ngay trong quá trình lĩnh hội tri thức và rèn luyện kỹ năng.

Như vậy, DHTH là định hướng dạy học trong đó GV tổ chức, hướng dẫn để HS biết huy động tổng hợp kiến thức, kỹ năng thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau nhằm giải quyết các nhiệm vụ học tập, đời sống; thông qua đó hình thành những kiến thức, kỹ năng mới; phát triển được những NL cần thiết, nhất là NL giải quyết vấn đề trong học tập và trong thực tiễn cuộc sống. DHTH cũng có thể hiểu là một quan điểm dạy học nhằm hình thành và phát triển ở HS những NL cần thiết trong đó có NL vận dụng kiến thức để giải quyết có hiệu quả các tình huống thực tiễn. Điều đó cũng có nghĩa là để đảm bảo cho mỗi HS biết vận dụng kiến thức được học trong nhà trường vào các hoàn cảnh mới lạ, khó khăn bất ngờ qua đó trở thành một người công dân có trách nhiệm và là một người lao động có NL. DHTH đòi hỏi việc học tập ở nhà trường phổ thông phải được gắn với các tình huống của cuộc sống sau này mà HS có thể phải đối mặt và chính vì thế nó trở nên có ý nghĩa đối với HS. DHTH còn được xem là một quan điểm sư phạm, ở đó người học cần huy động mọi nguồn lực để giải quyết một tình huống phức tạp - có vấn đề nhằm phát triển các NL và phẩm chất cá nhân.

2.1.2. Đặc điểm của dạy học tích hợp

Dựa trên các tài liệu [2], [3], [4], [6], ... chúng tôi cho rằng, DHTH có những đặc điểm chính sau đây:

DHTH dựa theo quan điểm lấy người học làm trung tâm: DHTH nhìn chung đề cao vai trò người học, lấy người học là trung tâm. Đây là phương pháp đòi hỏi

người học phải là chủ thể của hoạt động học. HS phải tự học tự nghiên cứu để tìm ra kiến thức. GV không đặt HS trước những kiến thức có sẵn trong bài giảng mà đặt HS vào những tình huống có vấn đề gắn gũi với thực tiễn của cuộc sống, của lao động sản xuất để HS tự mình tìm ra cái chưa biết, cái cần khám phá, học để hành, hành để học. HS được thể hiện mình phát triển NL theo nhóm, hợp tác với bạn, làm việc với cả lớp để đưa ra cách thức giải quyết bài toán sáng tạo, kích thích các thành viên trong nhóm hăng hái tham gia vào giải quyết vấn đề đặt ra. Trong quá trình tìm kiếm đó, kiến thức của HS có thể chưa chính xác, chưa khoa học nhưng dưới sự hướng dẫn tổ chức đạo diễn của GV, HS sẽ tự kiểm ra tự đánh giá rút kinh nghiệm, điều chỉnh sửa chữa để chiếm lĩnh tri thức.

DHTH dựa theo quan điểm định hướng đầu ra: Dạy học theo định hướng đầu ra nhằm đảm bảo chất lượng đầu ra khi học, thực hiện mục tiêu phát triển toàn diện các phẩm chất nhân cách, chú trọng NL vận dụng kiến thức trong những tình huống thực nhằm chuẩn bị cho con người NL giải quyết các tình huống cuộc sống và nghề nghiệp. Theo đó, cách dạy học này nhấn mạnh vai trò của người học với tư cách chủ thể của quá nhận thức.

Dạy học theo định hướng kết quả đầu ra không quy định những nội dung dạy học chi tiết mà quy định những kết quả đầu ra mong muốn của quá trình đào tạo. Trên cơ sở đó, đưa ra những hướng dẫn chung về việc lựa chọn nội dung, phương pháp, tổ chức và đánh giá kết quả dạy học nhằm đảm bảo thực hiện được mục tiêu dạy học tức là đạt được kết quả đầu ra mong muốn. Trong chương trình dựa trên kết quả đầu ra, mục tiêu học tập, tức là kết quả học tập mong muốn thường được mô tả thông qua các thuộc tính nhân cách chung và các kết quả yêu cầu cụ thể hay thông qua hệ thống các NL để người học có thể làm được cái gì đó mà ta cần lưu ý đến vấn đề gì, nội dung nào được đưa vào chương trình? Chủ đề gì được dạy?

DHTH chú ý đến kết quả học tập của người học để có thể sử dụng trong công việc hay nghề nghiệp sau này. Đòi hỏi GV vừa phải đóng vai người dạy vừa phải đóng vai người học, nghĩa là GV vừa phải am hiểu kiến thức lí thuyết vừa phải có khả năng thực hành để hướng dẫn các hoạt động, phổ biến được kinh nghiệm cho HS.

DHTH hướng vào hình thành và phát triển các NL chung, cốt lõi cho người học: Theo quan điểm phát triển NL người học, nội dung dạy học không giới hạn trong phạm vi của kiến thức và kĩ năng môn học mà gồm những nhóm nội dung hướng vào phát triển được các thành tố cấu trúc của NL.

Phương pháp dạy học tích cực hóa HS về hoạt động trí tuệ mà còn chú ý rèn luyện NL, sao cho có thể giải quyết các vấn đề gắn với những tình huống của cuộc

sống và nghề nghiệp, đồng thời gắn hoạt động trí tuệ với hoạt động thực hành, thực tiễn.

DHTH có thể hiểu là một hình thức dạy học kết hợp giữa dạy lí thuyết và trải nghiệm, qua đó người học hình thành một NL nào đó hay kĩ năng nhằm đáp ứng được mục tiêu của module. Theo đó, dạy học không chỉ giúp HS có kiến thức mà còn phải làm cho người học có các NL tương ứng với yêu cầu của chương trình. Do đó, việc dạy không quá chú trọng vào kiến thức lí thuyết hàn lâm, theo logic của khoa học bộ môn mà chỉ nên dừng ở mức độ cần thiết, còn chủ yếu hướng vào hỗ trợ cho sự phát triển các NL thực hiện ở mỗi người học.

Trong dạy học tích cực, HS được đặt vào những tình huống của đời sống gắn với thực tiễn, gắn với bối cảnh thực; họ phải trực tiếp quan sát, thảo luận, làm bài tập, giải quyết nhiệm vụ đặt ra, ... theo cách nghĩ của mình; tự lực tìm kiếm khám phá những điều chưa rõ, chứ không phải thụ động tiếp thu những tri thức đã được GV sắp xếp, định sẵn, cứng nhắc. Theo đó, HS cần phải tiếp nhận đối tượng qua các kênh thông tin, các phương tiện nghe, nhìn, ... phân tích đối tượng nhằm bộc lộ và phát hiện ra các mối quan hệ bản chất, tất yếu của sự vật, hiện tượng. Từ đó, người học vừa nắm được kiến thức vừa hiểu được phương pháp chiếm lĩnh nó.

Việc đánh giá kết quả học tập qua DHTH phải hướng vào đánh giá NL người học, đánh giá sự tiến bộ của chính HS, so sánh HS với chính em đó ở thời điểm trước, chứ không dùng đánh giá để so sánh cá nhân này với cá nhân khác. Theo đó, ta cần đánh giá xem người học đã thực hiện được những gì theo nhiệm vụ đề ra, theo mô tả NL đã có, theo cách người thành đạt thực hiện được trong thực tế.

2.1.3. Mối quan hệ giữa mạch kiến thức Toán - Lí ở trường phổ thông (chủ đề Vectơ)

Để thiết kế các tình huống DHTH Toán - Vật Lí ở trường phổ thông, chúng tôi tìm kiếm, phân tích một số kiến thức Toán có liên quan đến Vật Lí và ngược lại ở trường phổ thông. Trong khuôn khổ bài viết, chúng tôi chỉ đề cập đến chủ đề Vectơ, cụ thể như sau: Khái niệm vectơ được trình bày trong SGK Hình học môn Toán lớp 10 và 11. Đồng thời, khái niệm này cũng xuất hiện rất nhiều ở môn Vật Lí, xuyên suốt từ lớp 8 đến lớp 12.

Trong SGK Hình học môn Toán lớp 10, vectơ gồm các nội dung như: *Tổng, hiệu của hai vectơ, quy tắc hình bình hành, quy tắc ba điểm, phép nhân vectơ với một số, góc giữa hai vectơ, tích vô hướng của hai vectơ, ... sẽ áp dụng để chứng minh các hệ thức lượng trong tam giác và đường tròn.* Trong SGK Vật lí lớp 8 đến lớp 10, kiến thức vectơ được thể hiện thông qua các nội dung như: *Tổng hợp và phân tích lực, điều kiện cân bằng của chất điểm, cân bằng của một vật chịu tác dụng của hai và ba lực không song song, công, ...*

2.2. Thiết kế tình huống dạy học tích hợp Toán - Lí

2.2.1. Nguyên tắc

Nguyên tắc 1: Các tình huống đưa ra phải đảm bảo nội dung chương trình, mục đích dạy học (GV cần bám sát kiến thức SGK, để xác định rõ yêu cầu cho HS). Tình huống được thiết kế cần phải sát với yêu cầu thực tế mục tiêu bài học, làm rõ nội dung tích hợp, kiến thức trọng tâm của bài.

Nguyên tắc 2: Đảm bảo tính chính xác, khoa học. Tình huống có nội dung mang đặc thù môn học và phải đảm bảo tính logic chính xác, có sự gắn kết giữa kiến thức cũ và kiến thức mới, giữa lí thuyết và thực tiễn.

Nguyên tắc 3: Các tình huống phải thiết kế sao cho phù hợp với trình độ, NL HS trường phổ thông. Tình huống có tính vừa sức, phù hợp với trình độ và vốn kiến thức của HS, không nên quá đơn giản hay quá phức tạp. Tình huống đặt ra có nội dung quá dễ hoặc quá khó với trình độ nhận thức của HS sẽ tạo nên tâm lí chán nản, coi thường hoặc bất hợp tác và sẽ không tạo được hiệu quả cao.

Nguyên tắc 4: Tạo môi trường cho HS hoạt động, tích cực tham gia vào quá trình hoạt động. Các tình huống phải hấp dẫn, sinh động, gần gũi, khơi gợi được khả năng, hứng thú của HS, qua đó phát triển kĩ năng tư duy cho HS.

Nguyên tắc 5: Đánh giá được NL hiểu biết Toán, vận dụng Toán học vào Vật lí. Giúp HS luyện tập, củng cố kiến thức, kĩ năng thông qua tính toán các đại lượng.

2.2.2. Quy trình thiết kế

Kế thừa, tham khảo các tài liệu [3], [4], [7], ... chúng tôi đề xuất quy trình bốn bước thiết kế tình huống tích hợp Toán - Lí trong dạy học Toán như sau:

Bước 1: Nghiên cứu mục tiêu, nội dung bài học

GV cần nghiên cứu SGK, sách GV, sách tham khảo môn Toán để xác định nội dung bài học, xác định được chuẩn kiến thức, kĩ năng mà HS đạt được sau khi học nội dung bài học này. Xác định được kiến thức trọng tâm của bài học, kiến thức mà HS đang có, kiến thức HS cần được bổ trợ để nắm nội dung bài học, xác định được kĩ năng HS đang có, kĩ năng HS cần đạt được, xác định các ứng dụng của nội dung bài học vào các môn học khác.

GV cần nghiên cứu SGK, sách GV, sách tham khảo môn Vật lí để xác định kiến thức Vật lí nào kết nối với nội dung Toán học cần dạy. Xem xét các khâu dạy học nào có thể lồng ghép các kiến thức Vật lí trong các khâu như dạy học khái niệm, dạy học định lí, dạy học quy tắc, dạy học giải bài tập Toán học.

Bước 2: Tìm tòi một số mô hình ẩn chứa kiến thức Toán học và Vật lí

Sau khi xác định được mục tiêu, nội dung của bài học, GV tiến hành quan sát, tìm kiếm mối liên hệ giữa

Toán học và Vật lí trong các hiện tượng thực tiễn hoặc trong các tài liệu tham khảo, tranh ảnh, ... Ở bước này, tri thức kinh nghiệm sẽ rất có lợi cho GV, dựa trên kinh nghiệm, vốn tri thức đã có sẵn của mình, GV sẽ nhanh chóng xác định được mô hình nào có chứa tri thức Toán học và Vật lí.

Bước 3: Lựa chọn mục đích dạy học, mô hình phù hợp, xây dựng tình huống

GV lựa chọn khâu dạy học (gọi động cơ hình thành kiến thức mới hoặc vận dụng kiến thức), lựa chọn mô hình phù hợp từ những mô hình mình đã tìm kiếm được ở bước 2 để xây dựng tình huống.

Bước 4: Dự kiến phương án giải quyết tình huống

GV dự kiến các phương án giải quyết tình huống, cụ thể hóa một số hoạt động giải quyết của GV và HS nhằm chuẩn bị tốt nhất cho hoạt động lên lớp. Ở bước này, GV có thể dự đoán các khó khăn, sai lầm của HS để đề xuất các phương án giải quyết tình huống phù hợp.

Chú ý: Quy trình thiết kế các tình huống sẽ cần phải gắn liền với một bối cảnh nhất định, và không phải mọi chủ đề hay mọi đơn vị kiến thức đều có thể tìm được các bối cảnh tương ứng để thiết kế các tình huống dạy học tích hợp Toán - Lí, việc liên hệ gượng ép có thể làm tác dụng ngược lại. Trong mỗi chủ đề, GV nên nghiên cứu các đơn vị kiến thức đại diện cho chủ đề đó.

2.2.3. Ví dụ minh họa thiết kế tình huống trong dạy học tích hợp Toán - Lí theo chủ đề vectơ

Bước 1: Nghiên cứu mục tiêu, nội dung bài học

Chúng tôi tiến hành nghiên cứu SGK, tài liệu chuẩn kiến thức kĩ năng toán THPT, tài liệu hướng dẫn thực hiện chuẩn kiến thức kĩ năng môn Toán lớp 10 xác định nội dung kiến thức, kĩ năng mà HS đã có cũng như những kiến thức, kĩ năng HS cần phải đạt được trong bài học này như sau: Về kiến thức: Biết được định nghĩa vectơ, độ dài vectơ, hai vectơ cùng phương, hai vectơ bằng nhau, vectơ đối, tổng và hiệu của hai vectơ, tích của một vectơ với một số, tích vô hướng của hai vectơ, góc giữa hai vectơ, ...; Về kĩ năng: Biết sử dụng thành thạo các quy tắc: Quy tắc ba điểm, quy tắc hình bình hành, quy tắc trừ vectơ. Biết áp dụng Định lí Cosin để giải tam giác.

Chúng tôi tiến hành nghiên cứu SGK Vật lí lớp 10 và thấy rằng, vận dụng các kiến thức Toán học về vectơ cùng các phép toán trên vectơ có thể giải quyết được các bài toán Vật lí và giải quyết được một số tình huống thực tế như: Để tính tổng hợp lực và phân tích lực, xác định được điều kiện cân bằng của chất điểm, tính công của lực, ...

Như vậy, có thể dạy học tích hợp lồng ghép kiến thức Vật lí trong chủ đề Vectơ ở các khâu dạy học như: Gợi động cơ vào bài, dạy học giải bài tập, dạy học quy tắc.

Bước 2: Tìm tòi một số mô hình ẩn chứa kiến thức Toán học và Vật lý

Mô hình 1: Hai người đi dọc hai bên bờ kênh và cùng kéo một con thuyền với hai lực \vec{F}_1 và \vec{F}_2 (xem Hình 1). Mỗi người kéo bằng một lực $F_1 = F_2 = 600N$ theo hướng chuyển động của con thuyền một góc 30° . Hãy dự đoán con thuyền sẽ chuyển động hay đứng yên? Giải thích vì sao?



Hình 1: Minh họa mô hình 1

Mô hình 2: Cho một chậu hoa được treo như Hình 2. Biết rằng ba sợi dây có ba lực là $\vec{F}_1; \vec{F}_2; \vec{F}_3$ có độ lớn bằng nhau. Biết sợi dây thứ hai hợp với sợi dây thứ nhất và sợi dây thứ ba là những góc đều bằng 60° . Tìm hợp lực của các lực căng của ba sợi dây đó?



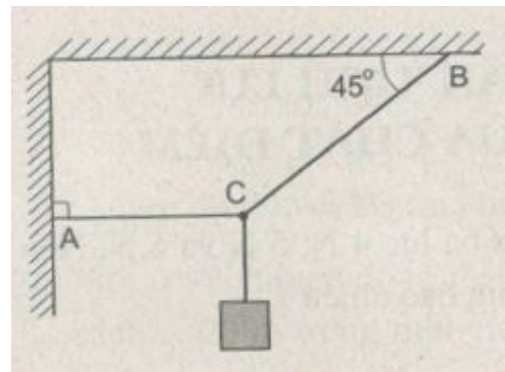
Hình 2: Minh họa mô hình 2

Mô hình 3: Một chiếc áo treo vào điểm chính giữa của dây thép điện (xem Hình 3). Khối lượng tổng cộng của mắc áo và áo là $3kg$. Biết dây thép dài $4m$, độ dài của mắc áo làm dây thép xà xuống so với ban đầu là $10cm$. Tính lực kéo mỗi nửa sợi dây?



Hình 3: Minh họa mô hình 3

Mô hình 4: Một vật có khối lượng $m = 5kg$ được treo bằng ba dây như Hình 4. Lấy $g = 9,8m/s^2$. Tìm lực kéo của dây AC và dây BC.



Hình 4: Minh họa mô hình 4

Bước 3: Lựa chọn mục đích dạy học, mô hình phù hợp, xây dựng tình huống

Dựa trên các mô hình quan sát được ở bước 2, gắn với mục tiêu dạy học cụ thể, có thể xây dựng các tình huống dạy học cụ thể như sau:

Tình huống 1: Sử dụng trong dạy học gọi động cơ vào bài tổng của hai vectơ (mô hình 1).

Tình huống 2: Sử dụng trong dạy học hình thành khái niệm quy tắc hình bình hành trong mặt phẳng (mô hình 3).

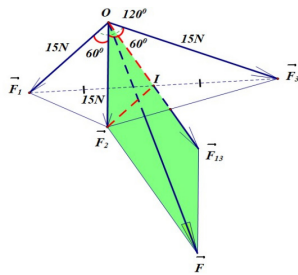
Tình huống 3: Sử dụng trong dạy học vận dụng quy tắc hình bình hành trong không gian (mô hình 2).

Tình huống 4: Sử dụng trong dạy học giải bài tập quy tắc hình bình hành (mô hình 4).

Bước 4: Dự kiến phương án giải quyết tình huống (Trong khuôn khổ bài viết, chúng tôi chỉ đề xuất phương án giải quyết cho 1 tình huống trong 4 tình huống ở bước 3).

Tình huống 3: GV sử dụng phương pháp hoạt động nhóm

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
<p>- GV chia nhóm và phát phiếu tình huống cho các nhóm.</p> <p>- GV yêu cầu HS lấy bảng phụ ra.</p> <p>H₁: Sau khi quan sát tình huống trên, đề bài đã cho dữ kiện gì?</p>	<p>- HS ngồi theo nhóm và nhận phiếu tình huống của nhóm mình.</p> <p>- HS lấy bảng phụ của nhóm mình ra.</p> <p>Đ₁: - Những dữ kiện đã cho:</p> <p>+ Cho độ lớn của ba lực $F_1=F_2=F_3=15N$</p> <p>+ Sợi dây thứ hai hợp với sợi dây thứ nhất là 60°.</p> <p>+ Sợi dây thứ hai hợp với sợi dây thứ ba là 60°.</p> <p>+ Sợi dây thứ nhất hợp với sợi dây thứ ba là 120°.</p> <p>- HS suy nghĩ câu trả lời.</p>
<p>H₂: Đề bài yêu cầu tìm gì?</p> <p>- GV nhận xét câu trả lời của HS.</p> <p>H₃: GV yêu cầu HS vẽ hình vào bảng nhóm và làm xong treo bảng phụ lên bảng chính.</p> <p>- Sau khi treo bảng phụ, HS quan sát hình vẽ của các nhóm.</p> <p>- GV nhận xét các hình ảnh của các nhóm và đưa ra hình vẽ chính xác</p>	<p>Đ₂: Tìm hợp lực của ba sợi dây đó.</p> <p>Đ₃: Các nhóm vẽ hình vào bảng phụ.</p> <p>- HS treo bảng phụ lên bảng chính.</p> <p>- HS quan sát bài vẽ của các nhóm.</p> <p>- HS quan sát hình vẽ của GV.</p> <p>- Các nhóm thảo luận và đưa ra câu trả lời.</p>
<p>H₄: Hãy vận dụng kiến thức Vật lý cho thầy (cô) biết:</p> <p>Làm thế nào để tổng hợp hai lực \vec{F}_1, \vec{F}_3 ?</p> <p>- GV gọi nhóm trả lời.</p> <p>- GV nhận xét câu trả lời của nhóm và sửa chữa (nếu có).</p>	<p>Đ₄: - Để tổng hợp hai lực \vec{F}_1, \vec{F}_2 ta sử dụng quy tắc hình bình hành cho hai lực \vec{F}_1, \vec{F}_3. Ta được:</p> $\vec{F}_B = \vec{F}_1 + \vec{F}_3$ <p>- HS lấy bảng phụ của nhóm ra làm bài.</p> <p>- Các nhóm thảo luận.</p>
<p>H₅: Tính độ lớn F_{13} ?</p> <p>- GV yêu cầu HS dùng bảng phụ.</p> <p>- GV quan sát các nhóm thảo luận và giải thích (nếu có nhóm không hiểu).</p> <p>- GV yêu cầu các nhóm sau khi làm xong lên treo bảng phụ.</p> <p>- GV gọi đại diện nhóm trình bày bài làm của nhóm. Các nhóm còn lại quan sát và bổ sung ý kiến (nếu có).</p>	<p>Đ₅: Vì $\vec{F}_1 = \vec{F}_3$ và $(\vec{F}_1, \vec{F}_3) = 120^\circ$ nên hợp lực \vec{F}_{13} có độ lớn</p> $F_{13} = \sqrt{F_1^2 + F_3^2 + 2.F_1.F_3.\cos(120^\circ)} = 15N.$ <p>- Các nhóm treo bảng phụ.</p> <p>- Từng đại diện nhóm trình bày bài làm của nhóm.</p> <p>- Các nhóm còn lại quan sát bài làm.</p> <p>- Các nhóm thảo luận câu trả lời.</p>
<p>- GV sửa bài (nếu có nhóm sai) và cho điểm cộng các nhóm.</p> <p>H₆: Tính độ lớn của tổng hợp lực?</p> <p>- Các nhóm trả lời câu hỏi vào bảng phụ.</p> <p>- GV yêu cầu các nhóm sau khi làm xong lên treo bảng phụ.</p> <p>- GV gọi đại diện nhóm trình bày bài làm của nhóm. Các nhóm còn lại quan sát và bổ sung ý kiến (nếu có).</p> <p>- GV sửa bài (nếu có nhóm sai) và cho điểm cộng các nhóm.</p>	<p>Đ₆: \vec{F}_B có hướng hợp với \vec{F}_2 một góc 60°</p> $\Rightarrow \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{F}_{13} + \vec{F}_2, F \text{ là tổng hợp của ba lực:}$ $F = \sqrt{F_{13}^2 + F_2^2 + 2F_{13}.F_2.\cos(60^\circ)} = 15(N)$ <p>Vậy \vec{F} có độ lớn $F = 15N$</p> <p>- Các nhóm treo bảng phụ.</p> <p>- Từng đại diện nhóm trình bày bài làm của nhóm.</p> <p>- HS chép bài vào vở.</p>



3. Kết luận

Dựa trên sự tổng hợp, kế thừa các nghiên cứu trước đây, trong bài viết này, chúng tôi đã đề xuất quan niệm, nguyên tắc, quy trình về việc DHTH các kiến thức Vật lý trong dạy học môn Toán. Nghiên cứu mới chỉ dừng lại ở bước nghiên cứu lý luận, sản phẩm là các tình huống DHTH được thiết kế. Các tình huống thiết

kế này cần được thực nghiệm sư phạm, nghiên cứu áp dụng để đánh giá hiệu quả thực sự của việc DHTH kiến thức Toán học và Vật lý trong dạy học Toán. Đây là vấn đề chúng tôi sẽ tiến hành nghiên cứu trong thời gian tới và cũng là khoảng trống nghiên cứu mà các nhà giáo dục học cần quan tâm.

Tài liệu tham khảo

- [1] Nguyễn Phú Lộc, (2006), *Nâng cao hiệu quả dạy học môn giải tích trong nhà trường trung học phổ thông theo hướng tiếp cận một số vấn đề của phương pháp luận toán học*, Luận án Tiến sĩ Giáo dục học, Trường Đại học Vinh.
- [2] Dương Tiến Sỹ, (3/2002), *Phương thức và nguyên tắc tích hợp các môn học nhằm nâng cao chất lượng giáo dục và đào tạo*, Tạp chí Giáo dục, số 26.
- [3] Lê Thị Hoài Châu, (2014), *Tích hợp dạy học môn Toán (Tài liệu bồi dưỡng giáo viên)*, NXB Đại học Sư phạm.
- [4] Nguyễn Văn Khải, (01/2008), *Vận dụng tư tưởng sư phạm tích hợp vào dạy học Vật lý ở trường trung học phổ thông để nâng cao chất lượng giáo dục học sinh*, Báo cáo tổng kết đề tài khoa học cấp Bộ.
- [5] *Kỉ yếu Hội nghị phối hợp chương trình của UNESCO, Paris 1972*.
- [6] <http://m.thuvienphapluat.vn/van-ban/giao-duc/Quyết-dinh-404-QĐ-TTg-2015-doi-moi-chuong-trinh-sach-giao-khoa-pho-thong-270720.aspx>.
- [7] Phạm Đức Quang - Lê Anh Vinh (Đồng chủ biên), (2018), *Thiết kế và tổ chức dạy học tích hợp môn Toán ở trường phổ thông (Định hướng chương trình mới)*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
- [8] Bùi Văn Nghị, (2008), *Phương pháp dạy học những nội dung cụ thể môn Toán*, NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội.
- [9] Phan Trọng Ngọ, (2005), *Dạy học và phương pháp dạy học trong nhà trường*, NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội.
- [10] Hoàng Phê (Chủ biên), (1992), *Từ điển tiếng Việt*, NXB Trung tâm Từ điển Ngôn ngữ.
- [11] Lương Duyên Bình (Tổng chủ biên), (2006), *Vật lý 10*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
- [12] Trần Văn Hạo (Tổng chủ biên) - Vũ Tuấn (Chủ biên), (2010), *Đại số 10*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
- [13] Đỗ Đức Thái (Chủ biên), (2019), *Tài liệu tập huấn hướng dẫn thực hiện chương trình môn Toán*, NXB Đại học Sư phạm Hà Nội.
- [14] [Coggle.it/diagram/Wu3HS4jjYe0TQr_A/t/day-hoc-kiem-tao](http://coggle.it/diagram/Wu3HS4jjYe0TQr_A/t/day-hoc-kiem-tao).
- [15] Nguyễn Bá Kim, (2006), *Phương pháp dạy học môn Toán*, NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội.

DESIGNING TEACHING SITUATIONS TOWARDS INTEGRATING MATHEMATICS KNOWLEDGE IN TEACHING PHYSICS ON THE TOPIC OF VECTOR IN HIGH SCHOOLS

Huỳnh Trọng Dương¹, Phạm Nguyễn Hồng Ngữ²

¹ Email: htduong@qnamuni.edu.vn

² Email: pnhngu@qnamuni.edu.vn

Quang Nam University

102 Hung Vuong, Tam Ky, Quang Nam, Vietnam

ABSTRACT: *Integrated teaching is a teaching model which connects the learning topics of two or more subjects; thereby helping students to form their competence or to meet certain skills. In the current trend of Mathematics education, both educational researchers and teachers focus on forming and developing calculating competence for students; in which focusing on capacity to apply mathematical knowledge to practical explanations and to solve problems arising in students' learning and daily life. Mathematics not only serves as a tool to solve Physics problems, but also as a means to interpret physical phenomena that occur daily in social life. Therefore, it is very necessary to train students to have the ability to apply mathematical knowledge in learning Physics. In this article, the authors analyze and propose the concept, principles and characteristics of integrated teaching through lesson study activities between teachers and teachers to design teaching situations towards integrating mathematics knowledge in teaching Physics on the Topic of Vector. On such basis, the article attempts to draw some pedagogical conclusions are drawn on integrated teaching in general and teaching integrated Mathematics - Physics in particular, aiming at contributing to the quality improvement of of education innovation today.*

KEYWORDS: *Integrated teaching, Mathematics, Physics, designing teaching situations.*