

Một số ý tưởng giảng dạy tích hợp STEM môn Toán lớp 11

Phạm Nguyễn Trung Nghĩa*, Nguyễn Thị Như Hằng, Phan Nguyễn Ái Nhi



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Giáo dục tích hợp STEM đang phát triển mạnh mẽ tại Việt Nam, hướng học sinh đến việc kết hợp linh hoạt và hiệu quả các kiến thức Khoa học (Science), Công nghệ (Technology), Kỹ thuật (Engineering) và Toán học (Mathematics) để giải quyết được những vấn đề thực tiễn trong cuộc sống. Theo xu thế mới, nhiều trung tâm STEM được thành lập khắp Việt Nam trong những năm gần đây. Bên cạnh đó, các chương trình tập huấn cho giáo viên và học sinh về giáo dục STEM, nhiều hội thảo và các cuộc thi quốc gia/quốc tế về STEM cũng được tổ chức thường niên. Tuy nhiên, nguồn tài liệu có chất lượng dành cho giáo viên nói chung và giáo viên Toán nói riêng vẫn còn hạn chế. Chương trình môn Toán lớp 11 với những nội dung liên quan đến Đại số, Giải tích, Xác suất, Hình học Không gian,... có nhiều ứng dụng trong các lĩnh vực, ngành nghề khác nhau và là cơ sở, nền tảng cho chương trình Toán 12 và ở bậc Đại học. Do đó, nhóm tác giả quyết định lựa chọn chương trình môn Toán lớp 11 hiện hành để nghiên cứu và đề xuất các ý tưởng giảng dạy môn Toán tích hợp Hóa học, Sinh học, Kỹ thuật và một số phần mềm Toán học nhằm hỗ trợ các giáo viên Toán trong việc giảng dạy theo định hướng mới. Trên cơ sở đó, vai trò quan trọng của Toán học trong cuộc sống nói chung và vị thế của nó trong giáo dục STEM nói riêng sẽ được người đọc nhìn nhận một cách đúng đắn.

Từ khóa: Giáo dục tích hợp STEM, giảng dạy Toán lớp 11, Hóa học, Sinh học, phần mềm Toán học

ĐẶT VẤN ĐỀ

Tốc độ lan tỏa của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư đã đặt ra thách thức chưa từng có đối với lực lượng sản xuất xã hội. Yêu cầu cấp thiết đặt ra đối với giáo dục hiện nay là cần đào tạo đội ngũ tri thức, người lao động có chất lượng, hội tụ đủ kỹ năng mới để thích nghi với biến đổi nhanh chóng này, đáp ứng nhu cầu thời đại¹. Giáo dục STEM với định hướng gắn kết tri thức thực tiễn từ nhiều lĩnh vực lại với nhau, tạo môi trường thử thách đòi hỏi người học phải bứt phá, vượt lên chính mình sẽ giúp giải quyết vấn đề cấp thiết nói trên².

Định hướng giáo dục STEM đang được triển khai mạnh mẽ tại Việt Nam và Toán học được công nhận với tư cách là một trong bốn yếu tố chính, nhưng việc tích hợp STEM vào giảng dạy Toán vẫn là rào cản lớn, và việc tích hợp Toán vào các môn học khác cũng chỉ dừng lại ở tính toán đơn giản (cộng, trừ, nhân, chia, tính tỉ lệ, đo chiều dài,...)³. Điều này đòi hỏi vai trò Toán học trong giáo dục STEM và thực trạng giảng dạy Toán tích hợp STEM tại Việt Nam cần được nhìn nhận lại một cách nghiêm túc. Từ đó, hướng đến xây dựng những giải pháp hiệu quả, đáp ứng nhu cầu tham khảo về mặt học liệu hay cụ thể hơn là những ý tưởng có thể tổ chức linh hoạt trên lớp cho giáo viên. Nhận biết được vai trò của STEM, Chỉ thị số 16/CT-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 04/5/2017 đã đưa

ra hệ thống giải pháp tăng cường năng lực tiếp cận cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4, trong đó có giải pháp: “Thay đổi mạnh mẽ các chính sách, nội dung, phương pháp giáo dục và dạy nghề nhằm tạo ra nguồn nhân lực có khả năng tiếp nhận các xu thế công nghệ sản xuất mới, trong đó cần tập trung vào thúc đẩy đào tạo về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM), ngoại ngữ, tin học trong chương trình giáo dục phổ thông”⁴. Nhiệm vụ đặt ra đối với ngành giáo dục là: “Thúc đẩy triển khai giáo dục về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM) trong chương trình giáo dục phổ thông”⁴. Công văn 3089/BGDĐT-GDTrH ngày 14/8/2020 về việc triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học xác định các hình thức tổ chức giáo dục STEM bao gồm: bài học STEM; hoạt động trải nghiệm STEM; hoạt động nghiên cứu khoa học, kỹ thuật. Theo đó, việc dạy học các môn khoa học theo bài học STEM được xem như là hình thức chủ yếu trong nhà trường trung học⁵.

NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Một số đặc trưng cơ bản của giáo dục STEM

STEM là thuật ngữ viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán học). Thuật ngữ STEM ban đầu được sử dụng khi bàn đến các chính sách phát triển về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

Liên hệ

Phạm Nguyễn Trung Nghĩa, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

Email: nghiapnt1608@vief.edu.vn

Lịch sử

- Ngày nhận: 23/8/2022
- Ngày chấp nhận: 21/11/2022
- Ngày đăng: 15/2/2023

DOI:

<https://doi.org/10.32508/stdjssh.v6iS1.805>



Bản quyền

© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



Trích dẫn bài báo này: Nghĩa P N T, Hằng N T N, Nhi P N A. Một số ý tưởng giảng dạy tích hợp STEM môn Toán lớp 11. *Sci. Tech. Dev. J. - Soc. Sci. Hum.*; 6(S11):52-61.

toán học của Hoa Kỳ. Thuật ngữ này lần đầu tiên được giới thiệu bởi Quỹ Khoa học Hoa Kỳ (NSF) vào năm 2001 chỉ đơn giản là cách viết tắt thay cho các lĩnh vực này. Hiện nay, thuật ngữ STEM được dùng trong nhiều ngữ cảnh khác nhau, phổ biến nhất là ngữ cảnh giáo dục và nghề nghiệp.

Tác giả Dugger (2010) đưa ra một số quan điểm để giải thích 4 lĩnh vực của giáo dục STEM⁶:

- Science (Khoa học) là lĩnh vực nghiên cứu về các đối tượng của thế giới tự nhiên, gồm các môn học như Sinh học, Hóa học, Vật lý, Địa chất,...
- Technology (Công nghệ) là sự cải tiến và vận dụng tài nguyên tự nhiên vào việc tạo ra và vận hành các công cụ công nghệ để phục vụ nhu cầu con người.
- Engineering (Kỹ thuật) là quá trình thiết kế và tạo ra sản phẩm để phục vụ cho đời sống thực tế với ràng buộc về tài chính, thời gian, vật liệu, độ bền. Kỹ thuật sử dụng các tri thức khoa học, toán học cũng như các công cụ công nghệ để làm ra sản phẩm.
- Mathematics (Toán học) là khoa học nghiên cứu các hình dạng không gian, các quy luật và mối quan hệ biến thiên, phụ thuộc.

Tác giả Hong Dinh (2020) bày tỏ quan điểm rằng hai khái niệm kỹ thuật và công nghệ rất dễ gây nhầm lẫn bởi cách hiểu và cách dịch thuật⁷:

- Engineering (Kỹ thuật) không chỉ là thao tác kỹ thuật mà nên hiểu rộng ra là quy trình thiết kế kỹ thuật.
- Technology (Công nghệ) không nên bị lầm tưởng phải bắt buộc có máy tính hay thiết bị số mà nên được hiểu rộng ra là việc sử dụng thành thạo công cụ/thiết bị, đơn giản như việc thành thạo dùng kéo để cắt hay nhiệt kế để đo cũng được xem là áp dụng công nghệ.

Hiện nay, giáo dục STEM được nhiều tổ chức và các nhà giáo dục quan tâm nghiên cứu. Do đó, có nhiều cách hiểu về giáo dục STEM khác nhau:

- Giáo dục STEM là một chương trình nhằm cung cấp hỗ trợ, tăng cường giáo dục khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học ở tiểu học và trung học cho đến bậc sau đại học.⁸
- Giáo dục STEM được hiểu theo nghĩa là tích hợp (liên ngành) từ 2 lĩnh vực/môn học về Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học trở lên. Theo quan niệm này, tác giả Sanders định nghĩa: “Giáo dục STEM là phương pháp tiếp cận, khám phá trong giảng dạy và học tập giữa hai hay nhiều hơn các môn học STEM, hoặc giữa một chủ đề STEM và một hoặc nhiều môn học khác trong nhà trường”.⁹

- Trong chương trình giáo dục phổ thông tổng thể năm 2018, Bộ Giáo dục và Đào tạo Việt Nam thống nhất cách hiểu theo quan điểm: “Giáo dục STEM là mô hình giáo dục dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp học sinh áp dụng các kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể”.

Vai trò của Toán học trong giáo dục STEM và thực trạng giảng dạy Toán tích hợp STEM tại Việt Nam

Vai trò của Toán học trong giáo dục STEM

Theo định nghĩa của Hiệp hội vì Sự tiến bộ Khoa học Mỹ AAAS (1993), Toán học là môn khoa học nghiên cứu các quy luật và mối quan hệ¹⁰. Vụ Giáo dục Trung học (2019) khẳng định môn Toán với đặc thù là công cụ nền tảng trong nghiên cứu tất cả các môn khoa học tự nhiên, các tính toán thường hiện hữu một cách ngấm ẩn nơi người học dù họ chủ định hoặc không trong việc sử dụng Toán học như một công cụ hỗ trợ giải quyết vấn đề mà giáo viên đặt ra trong các môn học Vật lý, Hoá học, Sinh học, Công nghệ, Tin học,...³. Cụ thể, Toán học cung cấp các công cụ cần thiết để các nhà thiên văn học có thể đo khoảng cách giữa các vì sao, hay khoảng cách từ Trái Đất đến các hành tinh khác nhau trong dải Ngân hà, từ đó mở ra nhiều cơ hội khám phá không gian cho loài người. Toán học có thể giúp tính toán tỉ lệ, canh chỉnh liều lượng, thống kê và phân tích số liệu để có những giải pháp kỹ thuật và công nghệ phù hợp trong nghiên cứu khoa học, phân tích thị trường, điều chế thuốc, thiết kế xây dựng, dự báo và đề xuất các giải pháp ứng phó thiên tai, dịch bệnh, sản xuất ra sản phẩm chất lượng và trang thiết bị máy móc giúp nâng cao năng suất, thân thiện môi trường,...¹¹. Trên cơ sở này, Toán học không chỉ đòi hỏi người học tư duy logic, phân tích chính xác mà cả khả năng mô hình hóa để giải quyết các vấn đề thực tiễn một cách hiệu quả và sáng tạo.

Nhiều chuyên gia cho rằng những vấn đề trong các môn khoa học có thể được dùng như “vật liệu” để tổ chức hoạt động nghiên cứu tri thức Toán và sản phẩm của hoạt động STEM sẽ gắn với ứng dụng của tri thức khoa học tương ứng³. Chính vì vậy, mặc dù đứng cuối trong thuật ngữ STEM, Toán học vẫn đóng vai trò như là “ngôn ngữ” của khoa học, kỹ thuật và công nghệ¹², hỗ trợ trong bối cảnh giáo dục tích hợp STEM.

Thực trạng giảng dạy môn Toán lớp 11 tích hợp STEM tại Việt Nam

Một nghiên cứu gần đây của Nguyễn Thị Tố Khuyên (2020) cho thấy hai khó khăn lớn nhất đối với giáo

viên trong việc triển khai giáo dục STEM là nâng cao kiến thức vượt ngoài chuyên ngành và sắp xếp thời gian phù hợp cho học sinh^{13,14}. Đồng thuận với kết quả nghiên cứu này, Quản Thế Anh (2021) cũng cho rằng khó khăn nói trên xuất phát từ việc chưa “Chương trình hóa” giáo dục STEM để gợi ý, hướng dẫn những chủ đề STEM trong các môn học, lĩnh vực học tập nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho giáo viên tổ chức các nội dung vừa bảo đảm yêu cầu của khung chương trình, vừa phát huy sức sáng tạo của học sinh¹⁵.

Mặc dù Toán học thường xuất hiện trong các chủ đề giảng dạy tích hợp STEM nhưng phần lớn chỉ dừng lại ở việc tính toán cơ bản (cộng, trừ, nhân, chia, đo độ dài, tính diện tích,...) dẫn đến tầm tương về vị trí, vai trò của Toán học. Fitzallen (2015) cho rằng lý tưởng nhất là Toán học nên có vị thế hơn và nên được coi là yếu tố thúc đẩy việc nâng cao hiểu biết trong các lĩnh vực khác¹⁶. Điều này đặt ra yêu cầu cao hơn đối với giáo viên nói chung và giáo viên Toán nói riêng trong việc xây dựng những chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM mà trong đó tri thức Toán đóng vai trò chính. Hơn nữa, việc lựa chọn nội dung vừa sức cũng như lộ trình hình thành/phát triển những kỹ năng STEM cho học sinh phù hợp với thời lượng cho phép trong phân phối chương trình đến nay vẫn là thách thức của hầu hết giáo viên.

Kiến thức Toán 11 gắn kết đến nhiều ứng dụng trong thực tế, chẳng hạn phép chiếu vuông góc và phép chiếu song song đóng vai trò quan trọng trong thiết kế bản vẽ kỹ thuật và gắn kết trực tiếp với chương trình Công nghệ 11; kiến thức về cấp số cộng, cấp số nhân được ứng dụng trong các ngành Khoa học như mô hình tốc độ tăng trưởng/suy giảm của dân số/vi khuẩn, ứng dụng trong ngành Tài chính – Ngân hàng như mô hình lãi đơn, lãi kép, lạm phát và thậm chí là lựa chọn giải pháp đầu tư. Ngoài ra, các phép biến hình còn có thể kết hợp trong bài toán lát mặt phẳng để hướng đến sáng tạo các mẫu gạch lát sàn hay tranh nghệ thuật¹⁷... Rõ ràng, với nhiều ứng dụng thực tiễn gắn kết liên môn, chương trình Toán 11 có tiềm năng to lớn trong việc phát triển các ý tưởng giảng dạy Toán tích hợp STEM hiệu quả.

Trong vài năm gần đây, kho dữ liệu về các thiết kế giảng dạy Toán tích hợp STEM đang dần được cập nhật. Phần lớn các ý tưởng đến từ giáo trình chuyên khảo và một số Luận văn Thạc sĩ của các trường Đại học Sư phạm, đặc biệt hơn, có thể kể đến các tài liệu hội thảo, tài liệu tập huấn cán bộ quản lý, giáo viên các năm 2018, 2019, 2020 được cung cấp bởi Chương trình phát triển giáo dục Trung học giai đoạn 2... Nhưng nhìn chung, những đóng góp này phù hợp để triển khai với hình thức dự án học tập trong thời

lượng từ 1 tiết trở lên, khó đảm bảo tính linh hoạt so với phân phối chương trình và hơn nữa vẫn chưa thể khai thác đủ nhiều, đủ sâu các chủ đề mà trong đó vai trò của Toán học là chủ đạo. Điều này cho thấy việc đề xuất những ý tưởng giảng dạy Toán 11 tích hợp STEM ở một số nội dung trọng yếu với quá trình đầu tư, thời lượng tổ chức, yếu tố tích hợp đi từ ít đến nhiều, từ đơn giản đến phức tạp, từ việc tích hợp vào một phần của bài học, trọn vẹn một bài học và xuyên suốt một chuỗi các bài học theo dự án là cần thiết và sẽ được phân tích cụ thể ở phần tiếp theo.

Một số ý tưởng giảng dạy Toán lớp 11 tích hợp STEM

Trong phần này, nhóm nghiên cứu tập trung vào trình bày một số ý tưởng dạy học Toán lớp 11 tích hợp STEM theo 3 gói hoạt động, tương ứng với các bài học: Hai mặt phẳng song song (Gói 1), Phép thử và biến cố – Xác suất của biến cố, Định nghĩa và ý nghĩa của Đạo hàm (Gói 2), Ôn tập học kì I – Phần Hình học (Gói 3).

- Gói 1: Hoạt động trải nghiệm nhanh trong 10 – 15 phút, tích hợp công nghệ vào giảng dạy để hình thành/phát triển một số kỹ năng thiết yếu làm nền tảng cho các hoạt động gói 2, 3.
- Gói 2: Hoạt động triển khai trong 1 tiết học, tích hợp Sinh học, Hóa học, Kỹ thuật và Công nghệ hướng đến những trải nghiệm ban đầu có liên hệ thực tế.
- Gói 3: Dự án triển khai trong nhiều tiết học, tích hợp Kỹ thuật và Công nghệ giúp học sinh ứng dụng các kiến thức Toán đã học để giải quyết nhu cầu thực tế trong học tập và cuộc sống.

Phân Xác suất

Trong chương trình giáo dục hiện hành lần chương trình giáo dục phổ thông mới 2018, mạch kiến thức về Xác suất ở lớp 11 đều đề cập đến: Khái niệm về xác suất; Các quy tắc tính xác suất¹⁷. Kiến thức về Xác suất trong chương trình 11 không chỉ nghiên cứu những mô hình thực nghiệm đơn giản (như tung đồng xu, xúc xắc...) mà còn được vận dụng vào việc giải quyết các bài toán liên quan đến cơ sở vật chất và cơ chế di truyền, làm nền tảng khám phá tri thức sâu hơn trong Sinh học 12. Dưới đây là thiết kế giảng dạy cho ý tưởng vừa trình bày:

Tên bài học: Phép thử và biến cố - Xác suất của biến cố.

Tên hoạt động: Toán học và Di truyền.

Mục tiêu/Chuẩn đầu ra: Sau khi tham gia hoạt động này, học sinh có thể:

- Phát biểu được khái niệm phép thử ngẫu nhiên, không gian mẫu, biến cố và xác suất của biến cố
- Cho được ví dụ về phép thử ngẫu nhiên, không gian mẫu và biến cố
- Tính được xác suất của biến cố trong một trường hợp cụ thể
- Rèn luyện kĩ năng mô hình hóa Toán học.

Thời lượng tổ chức: 1 tiết học.

Phân tích các yếu tố STEM:

- Toán học: Mô hình hóa Toán học, Thống kê kết quả thực nghiệm.

- Khoa học:

- Sinh học 8: Bạch cầu – Miễn dịch (kháng nguyên, kháng thể)
- Sinh học 9: Các thí nghiệm của Mendel (phép lai một cặp, hai cặp tính trạng; quy luật phân li, quy luật phân li độc lập).

Chuẩn bị: 2 hộp kín, 4 quả bóng.

Cách thức tổ chức:

1. Hoạt động hình thành kiến thức mới (15 phút):

- Chia lớp thành 8 nhóm.
- Chuẩn bị 2 hộp kín: mỗi hộp đều chứa 1 quả bóng dán chữ A và 1 quả bóng dán chữ a.
- Yêu cầu các nhóm: Đồng thời lấy 1 quả bóng từ mỗi hộp rồi ghi lại kết quả. Trả bóng vào đúng hộp và lặp lại hành động này trong vòng 2 phút.
- Điền các kết quả vào Bảng 1.

Bảng 1: Tổng hợp kết quả thực nghiệm

	Hộp 1	Hộp 2
Các loại bóng
Liệt kê các kết quả	

Nguồn: Nhóm tác giả

Lưu ý: Có thể xảy ra việc một/nhiều nhóm không liệt kê đầy đủ các trường hợp.

- Một số câu hỏi giáo viên có thể đặt ra cho học sinh:

- Quan sát bảng kết quả này, em có liên tưởng đến kiến thức nào đã được học trước đây không?
- Khi lấy 1 quả bóng trong hộp, ta có thể đoán chính xác được đó là quả bóng đã được đánh dấu sẵn chữ gì không?
- Ta có thể đoán được chính xác các kết quả có thể nhận được không?

- Dẫn nhập: “Hành động lấy bóng có hoàn lại từ 2 hộp là một phép thử, tập hợp tất cả kết quả có thể xảy ra gọi là không gian mẫu của phép thử nói trên và AA (hoặc Aa hay aa) là một biến cố của phép thử”.

- Học sinh nghiên cứu sách giáo khoa và phát biểu khái niệm phép thử, không gian mẫu và biến cố.

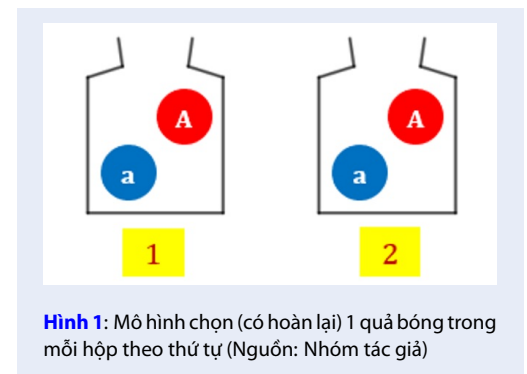
- Học sinh lấy ví dụ về một phép thử, xác định không gian mẫu và gọi tên một biến cố xảy ra phép thử này.

Nhận xét: Hoạt động trên là một cách để mô hình vấn đề cần giải quyết thành một bài toán (xác suất), sẽ có nhiều cách nữa để mô hình được vấn đề đó.

2. Hoạt động vận dụng (30 phút):

- Trong trường hợp hai vợ chồng mang nhóm máu A và kiểu gen dị hợp thì khả năng cao con của họ mang nhóm máu gì? (Trường hợp này xét phép lai 1 cặp tính trạng theo quy luật phân li độc lập của Mendel và không có liên kết với nhiễm sắc thể giới tính).

- Bài toán này có thể áp dụng được mô hình hóa nói trên không? Vì sao?



Hình 1: Mô hình chọn (có hoàn lại) 1 quả bóng trong mỗi hộp theo thứ tự (Nguồn: Nhóm tác giả)

Mô tả: Về mặt quy ước thì kiểu gen dị hợp có dạng Aa (khi xét A đại diện cho nhóm máu A, a đại diện cho nhóm máu O). Trong trường hợp này, mô hình chiếc hộp chứa 2 quả bóng biểu diễn cho cá thể bố/mẹ trong phép lai và việc chọn (có hoàn lại) 1 quả bóng trong mỗi hộp theo thứ tự sẽ đảm bảo tinh thần quy luật phân li độc lập của Mendel. Từ đây, các em sẽ dần tiếp cận với việc mô hình hóa Toán học từ các vấn đề trong đời sống, mà cụ thể hơn là việc tiếp cận tri thức Sinh học qua “lăng kính” Toán học. (Hình 1)

- Phát biểu mô hình hóa, xác định phép thử và không gian mẫu của phép thử này.

- Căn cứ vào không gian mẫu để trả lời các câu hỏi sau:

- Con sinh ra có thể có nhóm máu gì?
- Có mấy biến cố quy định nhóm máu A?
- Có mấy biến cố quy định nhóm máu O?
- Khả năng người con thuộc nhóm máu nào cao hơn?

- Tính tỉ lệ % người con có nhóm máu O.

- Dẫn nhập vào định nghĩa xác suất của biến cố.

- Vận dụng tính xác suất của biến cố: “Người con sinh ra có nhiều khả năng mang nhóm máu A”.

Phần Giải tích

Trong chương trình giáo dục hiện hành lần chương trình giáo dục phổ thông mới 2018, mạch kiến thức về Giải tích ở lớp 11 đều để cập đến: Hàm số lượng giác và phương trình lượng giác; Giới hạn – Hàm số liên tục; Đạo hàm¹⁷. Các kiến thức về đạo hàm, hàm số lượng giác này được vận dụng để khám phá tri thức ở cấp học cao hơn, chẳng hạn như các mô hình cơ học của dao động điều hòa cũng như quy luật thay đổi vận tốc và gia tốc của vật dao động điều hòa ở chương trình Vật lí 12. Hơn nữa, đạo hàm còn có thể được ứng dụng vào khảo sát tốc độ tạo thành của lượng khí CO₂ trong phản ứng lên men rượu, làm nền tảng cho việc tiếp cận kiến thức chương Carbohydrate trong chương trình Hóa học 12. Dưới đây là thiết kế giảng dạy cho ý tưởng vừa trình bày:

Tên bài học : Định nghĩa và ý nghĩa của đạo hàm.

Tên hoạt động: Thí nghiệm lên men.

Mục tiêu/Chuẩn đầu ra: Sau khi tham gia hoạt động này, học sinh có thể:

- Định nghĩa được đạo hàm của hàm số tại một điểm
- Phát biểu được cách tính đạo hàm bằng định nghĩa
- Xác định được ý nghĩa của đạo hàm trong một vấn đề cụ thể (độ tăng thể tích tức thời của lượng khí CO₂ trong phản ứng lên men).

Thời điểm tổ chức: Đầu tiết học.

Phân tích các yếu tố STEM:

- Khoa học: Hóa học 9. Bài 50. Phản ứng lên men rượu ($C_6H_{12}O_6 + H_2O \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$).
- Công nghệ: Sử dụng phần mềm Excel (hoặc GeoGebra) để biểu diễn và phân tích số liệu.
- Kỹ thuật: Lắp đặt hệ thống đo thể tích khí tạo thành trong phản ứng hóa học.
- Toán học: Giới hạn của hàm số.

Chuẩn bị: Chai nhựa có nắp kín, ống hút cứng (tiết diện nhỏ), 2 chén nhựa, ống tiêm có độ chia nhỏ nhất 1 mL, súng bắn keo và keo nến, ấm đun siêu tốc, ly sứ, nhiệt kế. Men bánh mì và các loại đường được phân cho các nhóm như Bảng 2.

Cách thức tổ chức

1. Hoạt động ở nhà của học sinh:

- Thành lập 8 nhóm.
- Thiết lập hệ thống như Hình 2.

Mô tả: Việc thiết lập thí nghiệm chỉ đòi hỏi sử dụng những thiết bị và vật liệu cơ bản mà giáo viên và học sinh đều có thể chuẩn bị dễ dàng. Việc thiết kế một hệ kín (như Hình 2) là cần thiết để đo lượng khí CO₂ sinh ra sau những khoảng thời gian xác định. Hệ này bao gồm một ống tiêm (đã bỏ mũi kim) nối với chiếc nắp chai đã khoét lỗ bằng thanh ống hút cứng (tiết diện nhỏ), để đảm bảo hệ kín chúng ta nên phủ thêm một lớp keo nến ở các vị trí tiếp xúc. Chiều cao chai



Hình 2: Mô hình thí nghiệm phản ứng lên men rượu (Nguồn: Nhóm tác giả)

như minh họa là phù hợp với lượng hóa chất sử dụng trong thí nghiệm (Xem Hình 2).

- Chuẩn bị 250 mL nước có nhiệt độ khoảng 50 – 60°C bằng cách đun sôi nước rồi pha nước sôi vào nước nguội.
- Cho 250mL nước đã pha vào chai nhựa. Tiếp đó, cho lượng đường, men được cung cấp vào. Đóng kín nắp, lắc đều chai (trong 5 giây). Sau đó, bắt đầu bấm giờ và ghi nhận số liệu.
- Ghi nhận lại thời điểm khí bắt đầu thoát ra?
- Ghi nhận thể tích đo được sau mỗi 30 giây (khoảng 15 điểm số liệu).
- Sử dụng Excel/GeoGebra để vẽ đồ thị biểu diễn sự thay đổi thể tích khí sinh ra theo thời gian.
- Chuẩn bị câu trả lời cho các câu hỏi:

- Em có nhận xét gì về thể tích (V) của lượng khí tạo thành trong khoảng thời gian đo? Vì sao em có được kết luận này?
- Làm thế nào để có thể so sánh được tốc độ (v) của lượng khí tạo thành sau mỗi 30 giây?
- Tương tự, làm thế nào để tính được tốc độ tạo thành của lượng khí tại một thời điểm bất kì?
- Ý tưởng này có liên quan đến khái niệm Toán học nào đã học?
- Chúng ta có thể viết lại biểu thức này không?

2. Hoạt động trên lớp (15 phút):

- Nhóm bất kì được chọn sẽ báo cáo và các nhóm còn lại cùng phân tích số liệu (tối đa 7 phút).
- Trả lời các câu hỏi đã chuẩn bị ở nhà để làm rõ ý tưởng:

- Cứ sau mỗi 30 giây thì tốc độ trung bình của lượng khí tạo thành:

Bảng 2: Phân phối nguyên vật liệu cho các nhóm theo tỉ lệ tính toán sẵn

Nhóm 1	2g men, 5g đường Glucozơ	Nhóm 5	2g men, 5g đường Saccarozơ
Nhóm 2	5g men, 5g đường Glucozơ	Nhóm 6	5g men, 5g đường Saccarozơ
Nhóm 3	10g men, 5g đường Glucozơ	Nhóm 7	10g men, 5g đường Saccarozơ
Nhóm 4	15g men, 5g đường Glucozơ	Nhóm 8	15g men, 5g đường Saccarozơ

Nguồn: Nhóm tác giả

$$v_{tb} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_{i+1} - V_i}{t_{i+1} - t_i} = \frac{V_{i+1} - V_i}{30} \text{ (mL/s)}$$

trong đó $i \in \{1; 2; 3; \dots; 15\}$.

Một cách tổng quát, nếu xem tốc độ trung bình của lượng khí tạo thành trong khoảng thời gian $|t - t_0|$ là:

$$v_{tb} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V(t) - V(t_0)}{t - t_0}$$

Nếu $|t - t_0|$ càng nhỏ thì tỉ số này sẽ biểu thị càng chính xác tốc độ tăng của lượng khí tại thời điểm t_0 . Biểu thức:

$$v_{t_0} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta V}{\Delta t} = \lim_{t \rightarrow t_0} \frac{V(t) - V(t_0)}{t - t_0}$$

Nghiên cứu học liệu giáo khoa để dẫn đến định nghĩa đạo hàm tại một điểm rằng: “Giới hạn trên là đạo hàm của hàm số $y = V(t)$ tại điểm t_0 ”.

Phần Hình học

Trong chương trình giáo dục hiện hành lần chương trình giáo dục phổ thông mới 2018, mạch kiến thức về Hình học không gian ở lớp 11 đều để cập đến: Đường thẳng và mặt phẳng trong không gian; Quan hệ song song trong không gian – Phép chiếu song song; Quan hệ vuông góc trong không gian – Phép chiếu song song¹⁷. Theo đó, lí thuyết về hai mặt phẳng song song được xem là kiến thức trọng yếu giúp học sinh thiết kế chính xác mô hình cầu thang đứng trên nền tảng Tinkercad, mặc dù giao diện của phần mềm này không hỗ trợ hệ trục tọa độ trong không gian. Dưới đây là thiết kế giảng dạy cho ý tưởng vừa trình bày:

Tên bài học: Hai mặt phẳng song song.

Tên hoạt động: Thiết kế cầu thang bằng phần mềm Tinkercad.

Mục tiêu/Chuẩn đầu ra: Sau khi tham gia hoạt động này, học sinh có thể:

- Trình bày được định nghĩa hai mặt phẳng song song
- Sử dụng định lí 1 để chứng minh hai mặt phẳng song song
- Thiết kế mô hình cầu thang thẳng bằng phần mềm Tinkercad.

Thời điểm tổ chức: Đầu tiết học.

Phân tích các yếu tố STEM:

- Công nghệ: Sử dụng phần mềm phần mềm Tinkercad để thiết kế 3D.

- Kỹ thuật: Thiết kế và xây dựng mô hình 3D cho cầu thang đứng.

- Toán học: Đường thẳng và mặt phẳng song song.

Chuẩn bị: Máy tính/Điện thoại di động, wifi, video hướng dẫn sử dụng Tinkercad.

Cách thức tổ chức:

1. Hoạt động ở nhà của học sinh:

- Chia lớp thành 8 nhóm.

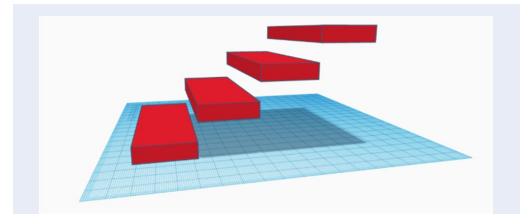
- Tìm hiểu phần mềm Tinkercad tại: <https://youtu.be/FZwVwQNTMLQ>.

- Thiết kế mô hình cầu thang thẳng 5 bậc bằng phần mềm Tinkercad (xem Hình 3).

- Trao đổi với giáo viên về các vấn đề liên quan đến phần mềm Tinkercad.

2. Hoạt động trên lớp (15 phút):

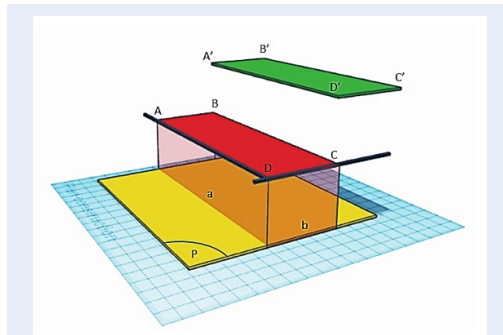
- Giáo viên yêu cầu nhóm ngẫu nhiên trình bày về mô phỏng của nhóm, các nhóm có ý tưởng thiết kế khác sẽ cùng thảo luận, chia sẻ.



Hình 3: Mô phỏng thiết kế cầu thang bằng Tinkercad (Nguồn: Nhóm tác giả)

Mô tả: Mặc dù Tinkercad là phần mềm mở và miễn phí nhưng không hỗ trợ giao diện hệ tọa độ ba chiều, điều này dẫn đến việc thiết kế bậc thang dạng hình hộp chữ nhật (như hình) đòi hỏi khả năng tưởng tượng không gian cũng như hình thành những dự đoán định tính, và hướng tư duy này là đúng với tinh thần của định lí 1 về điều kiện để hai mặt phẳng song song (Hình 3).

- Làm rõ yếu tố: Các bậc thang nên được xếp như thế nào để giúp người đi thoải mái? Trong trường hợp chúng xếp song song với nhau và song song với mặt đất thì sẽ có ưu điểm gì?



Hình 4: Mô phỏng các mặt phẳng song song bằng Tinkercad (Nguồn: Nhóm tác giả)

Mô tả: Mô phỏng này cho phép học sinh vận dụng định lý 1 (về điều kiện để hai mặt phẳng song song) vào kiểm tra nấc thang đầu tiên đã được thiết kế chính xác hay chưa. Tương tự việc áp dụng tính chất của hai mặt phẳng song song đồng thời cũng là giải pháp nhanh chóng để đánh giá những nấc thang còn lại.

- Học sinh tìm hiểu sách giáo khoa để đề xuất cách kiểm tra các mặt của bậc thang song song với nhau và song song với mặt đất (căn cứ vào định lý 1 về điều kiện để hai mặt phẳng song song và tính chất của hai mặt phẳng song song).

- Vận dụng để kiểm chứng, theo Hình 4:

- $AD // (P)$?
- $DC // (P)$?
- Có thể kết luận $(ABCD) // (P)$ không?
- Tương tự, có thể kết luận $(ABCD) // (A'B'C'D')$ không?

- Điều chỉnh bản thiết kế trên phần mềm Tinkercad (nếu cần) để đảm bảo điều kiện và tính chất này.

Giai đoạn Ôn thi học kì thường đòi hỏi một thời lượng đủ dài để học sinh có thể hệ thống lại kiến thức không chỉ về các chủ đề và dạng bài tập trọng yếu mà còn xem xét những lỗi sai thường gặp để điều chỉnh phù hợp. Thiết kế giảng dạy dưới đây được xây dựng để triển khai trong nhiều tiết học, học sinh vừa có cơ hội rèn luyện năng lực tự học, vừa có cơ hội nâng cao năng lực học tập đội nhóm và ứng dụng công nghệ thông tin, thao tác kĩ thuật để xây dựng các mô hình mô phỏng không gian.

Tên bài học: Ôn tập học kì I.

Tên hoạt động: Make A True Horizon.

Mục tiêu/Chuẩn đầu ra: Sau khi tham gia hoạt động này, học sinh có thể:

- Giải được một số bài tập về thiết diện tạo bởi hình chóp tứ giác với mặt phẳng, đường thẳng song song mặt phẳng và hai mặt phẳng song song

- Xây dựng mô hình, mô phỏng biểu diễn thiết diện tạo bởi hình chóp tứ giác với mặt phẳng, đường thẳng song song mặt phẳng và hai mặt phẳng song song

- Phát triển kĩ năng lập kế hoạch, quản lí thời gian, năng lực giao tiếp Toán học.

Thời lượng tổ chức: Xuyên suốt Chương II, Hình học 11.

Phân tích các yếu tố STEM:

- Công nghệ: Sử dụng phần mềm GeoGebra/Geometer's Sketchpad/Cabri 3D để xây dựng các bộ mô phỏng hình học, sử dụng Google Form để trao đổi và Menti làm khảo sát.

- Kĩ thuật: Thiết kế và xây dựng mô hình bằng giấy carton, xiên que, đũa tre.

Chuẩn bị: Bìa carton/bìa Fomex, xiên que, đũa tre, keo, bút màu, dao, kéo, thước, máy tính, wifi.

Cách thức tổ chức:

1. Hoạt động nhóm chuyên gia (15 phút):

- Giới thiệu dự án (kéo dài từ buổi học đầu tiên đến tiết Ôn tập chương 2).

- Chia lớp thành 5 nhóm tương ứng với 5 chủ đề sau:

- Nhóm 1: Chủ đề xác định giao tuyến của hai mặt phẳng.
- Nhóm 2: Chủ đề xác định giao điểm đường thẳng và mặt phẳng.
- Nhóm 3: Chủ đề xác định thiết diện tạo bởi một mặt phẳng và một hình khối.
- Nhóm 4: Chủ đề chứng minh đường thẳng song song mặt phẳng.
- Nhóm 5: Chủ đề chứng minh hai mặt phẳng song song.

- Mỗi nhóm sẽ trở thành chuyên gia sau mỗi chủ đề và thực hiện các nhiệm vụ:

- Ghi nhận đầy đủ những dạng bài tập giáo viên nhấn mạnh trên lớp (chẳng hạn như thiết diện tạo bởi hình chóp tứ giác/tam giác với mặt phẳng...).
- Chọn lọc những bài tập tương tự (đã được học trên lớp) trong kho dữ liệu (kho bài tập không có đáp án, cung cấp bởi giáo viên). Sử dụng thống kê cơ bản để xác định những dạng bài tập nào xuất hiện nhiều nhất?
- Báo cáo giáo viên để thẩm định (thời hạn 4 ngày từ khi kết thúc bài học).
- Nhận phản hồi, điều chỉnh và chuyển các câu hỏi lên Google Form (trong phạm vi 36 giờ từ khi giáo viên phản hồi).
- Cùng các nhóm khác giải bài tập trên Google Form và phản hồi những khó khăn khi giải những bài tập này.

- Tổng hợp những kết quả và phản hồi. Dự đoán nguyên nhân sai lầm và đề xuất giải pháp khắc phục để báo cáo giáo viên.

- Điều phối các hoạt động và kết thúc trước tiết “Ôn tập học kì I” một tuần.

2. Hoạt động thực hiện mô hình hỗ trợ học tập (45 phút):

- Tổng hợp các nội dung và có buổi trao đổi với lớp.
- Yêu cầu từng nhóm chuyên gia thảo luận và chọn giải pháp để hỗ trợ học tập, khắc phục lỗi sai. Nêu rõ bài tập và mô hình sẽ thực hiện.
- Một số mô hình gợi ý (3 nhóm tích hợp công nghệ trao đổi với nhau và lựa chọn khác phần mềm để mô phỏng):

- Nhóm 1: 01 mô hình bằng bìa carton/bìa Fomex dạng hình chóp đáy tứ giác (có thể tháo lắp các bộ phận). Trong báo cáo cần hướng dẫn xác định hai đường thẳng chéo nhau trong không gian.
- Nhóm 2: 01 mô phỏng trên GeoGebra/Geometer's Sketchpad/Cabri 3D. Trong báo cáo cần làm rõ kĩ thuật mở rộng mặt phẳng để xác định chính xác giao điểm.
- Nhóm 3: 01 mô hình bằng bìa carton/bìa Fomex dạng hình chóp đáy tứ giác (có thể tháo lắp các bộ phận). Trong báo cáo cần làm rõ phương pháp áp dụng hệ quả của định lí về giao tuyến của ba mặt phẳng để xác định thiết diện là hình gì (tam giác cân, hình thang vuông,...).
- Nhóm 4: 01 mô hình bìa carton/bìa Fomex (có thể tháo lắp các bộ phận). Trong báo cáo, làm rõ sai lầm trong vẽ hình và chọn mặt phẳng phụ không phù hợp.
- Nhóm 5: 01 mô phỏng trên GeoGebra/Geometer's Sketchpad/Cabri 3D. Trong báo cáo cần làm rõ sai lầm trong vẽ hình và sử dụng không đúng định lí 1 (trường hợp mặt phẳng này có hai đường thẳng cắt nhau, cùng song song với mặt phẳng kia).

- Định hướng, góp ý hỗ trợ.

- Các nhóm lập kế hoạch triển khai dự án trong 1 tuần.

3. Báo cáo (45 phút):

- Mỗi nhóm chuyên gia có khoảng 7 phút để báo cáo/phân tích và giải đáp thắc mắc của các nhóm còn lại.

- Giáo viên chỉ hỗ trợ giải đáp đối với những câu hỏi khó hoặc những nội dung quan trọng mà nhóm chuyên gia chưa thể làm rõ.

- Thực hiện khảo sát trên Menti (do giáo viên xây dựng sẵn) để đánh giá sự hỗ trợ của các nhóm chuyên gia đối với tiết ôn tập và tổng kết.

Một số lưu ý: Để hỗ trợ học sinh chọn đúng những bài tập tương tự trong chủ đề được phân công, giáo viên nên làm rõ những từ khóa đặc trưng trong từng dạng bài và gợi ý học sinh thực hiện theo tiến trình sau:

- Xác định lại từ khóa đặc trưng của mỗi dạng bài tập đã học.

- Tìm những bài có từ khóa tương tự trong kho dữ liệu.

- Xác định cách giải/giải thử để kiểm tra những bài tập này có sử dụng cùng kiến thức hay phương pháp giải hay không? Nếu có nên xếp chung thành 1 nhóm.

- Kiểm đếm để xác định nhóm bài tập nào xuất hiện nhiều nhất?

- Ngoài ra, cần cứ vào dữ liệu cung cấp của giáo viên (Word hoặc Latex), học sinh vẫn có thể ứng dụng lập trình (chẳng hạn trên Python/C) để lọc được bộ câu hỏi từ kho dữ liệu cung cấp sẵn.

KẾT LUẬN

Bên cạnh một số đặc trưng cơ bản về giáo dục STEM, vai trò của Toán học và thực trạng giảng dạy Toán tích hợp STEM hiện tại, bài báo này đã đề xuất một số hoạt động giảng dạy Toán lớp 11 theo định hướng giáo dục STEM. Việc tích hợp đa dạng các nội dung Hóa học, Sinh học, Kĩ thuật, Công nghệ không chỉ khiến bài học trở nên trực quan, sinh động, nâng tầm Toán học thành yếu tố cốt lõi nhằm giải quyết vấn đề thực tiễn, mà còn là bước đệm giúp học sinh tiếp cận hiệu quả hơn các nội dung Vật lí, Hóa học, Sinh học và Công nghệ ở chương trình lớp 12. Giáo viên có thể cân nhắc theo từng gợi ý đã được thiết kế sẵn để tổ chức các hoạt động giảng dạy phù hợp với năng lực, sự hứng thú, mức độ tích hợp và thời gian tương ứng theo phân phối chương trình.

LỜI CẢM ƠN

Trân trọng cảm ơn các giảng viên nhóm SL-STEAM (trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM) vì những phản hồi giá trị về chuyên môn Hóa học, Sinh học và Công nghệ cho hoạt động nghiên cứu giảng dạy môn Toán lớp 11 theo định hướng giáo dục STEM.

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Bản thảo này không có xung đột lợi ích. Bài tham luận này bắt nguồn từ Luận văn “Ứng dụng giảng dạy môn Toán – Khối 11 theo định hướng giáo dục STEM” của các tác giả và chưa được công bố trên bất kì Tạp chí nào hoặc các dạng xuất bản phẩm khác.

ĐÓNG GÓP CỦA TÁC GIẢ

Trong bài viết này, các tác giả có đóng góp cụ thể như sau:

- Tác giả Nguyễn Thị Như Hằng: Phân tích các đặc trưng cơ bản của giáo dục STEM, xây dựng chi tiết hoạt động “Thiết kế cầu thang bằng phần mềm Tinkercad” trong phần Hình học.
- Tác giả Phạm Nguyễn Trung Nghĩa: Phân tích vai trò Toán học trong giáo dục STEM và thực trạng giảng dạy Toán tích hợp STEM tại Việt Nam, xây dựng các hoạt động còn lại ở các phần Xác suất, Giải tích và Hình học.
- Tác giả Nhi Phan (Phan Nguyễn Ái Nhi): Định hướng tổng quan, thẩm định chuyên môn và chỉnh lý sau cùng cho toàn bộ bài viết.

Bài viết làm rõ vai trò Toán học trong giáo dục STEM và sự cần thiết phải đề cao vai trò này của Toán học, bên cạnh đó cũng trình bày 04 ý tưởng giảng dạy mới được xây dựng bài bản cho chương trình Toán 11.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Viện Hàn lâm Khoa học Xã hội Việt Nam. Tác Động Của Cách Mạng Công Nghiệp 4.0 đối với giáo dục. 2018; Available from: https://www.vass.gov.vn/tap-chi-vien-han-lam/tac-dong-cua-cach-mang-cong-nghiep-40-doi-voi-giao-duc-38#tab_01.
2. Bộ Giáo dục và Đào tạo. Chuyên đề giáo dục và đào tạo (Giáo dục trung học): giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông mới. 2017; Available from: <https://moet.gov.vn/giaoducquocdan/giao-duc-trung-hoc/Pages/Default.aspx?ItemID=4940>.
3. Vụ Giáo dục Trung học. Tài liệu tập huấn cán bộ quản lý, giáo viên về xây dựng chủ đề giáo dục STEM. 2019; Available from: https://www.researchgate.net/publication/339587144_Tap_huan_can_bo_quan_ly_giao_vien_ve_xay_dung_chu_de_giao_duc_STEM_trong_giao_duc_trung_hoc.
4. Thủ tướng Chính phủ. Chỉ thị số 16/CT-TTg (ngày 04/5/2017) của Thủ tướng Chính phủ: về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4. 2017; Available from: <https://vanban.chinhphu.vn/default.aspx?pageid=27160&docid=189610>.
5. Bộ Giáo dục và Đào tạo. Công văn 3089/BGDĐT-GDTrH (ngày 14/8/2020) về việc triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học. 2020; Available from: <https://moet.gov.vn/van-ban/vbdh/Pages/chi-tiet-van-ban.aspx?ItemID=2784>.
6. Dugger WE. Evolution of STEM in the United States. 6th Biennial International Conference on Technology Education Research in Australia; 2010; Available from: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.476.5804&rep=rep1&type=pdf>.
7. Dinh H. Học STEM kiểu Mỹ tại nhà. Hưng Yên: nhà xuất bản Thế giới; 2021;.
8. Granovskiy B. Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: an overview. Library of Congress, Congressional Research Service, Federation of American Scientist; 2018;.
9. Sanders M. STEM, STEM education, STEMmania. Technol Teach. 2009;68(4):20-6;.
10. Lê Thị Bảo Linh. Lương giác với dạy học theo định hướng giáo dục STEM ở bậc trung học. Thành phố Hồ Chí Minh. 2019;.
11. Johanson. Math in STEM: the important role Math plays; 2021; Available from: <https://www.academicgates.com/blog/math-in-stem-the-important-role-math-plays/130/view>.
12. Schmidt WH, Houang RT. Lack of focus in the mathematics curriculum: A symptom or a cause? In: Loveless T, editor. Lessons learned: what international assessments tell us about math achievement. Washington: Brookings Institution Press; 2007;.
13. Khuyên NTT. Dạy tích hợp STEM: Hai cái khó cho giáo viên. 2020; Available from: <https://khoa hocphattrien.vn/chinh-sach/day-tich-hop-stem-hai-cai-kho-cho-giao-vien/2020032612013382p1c785.htm>.
14. Khuyen NTT, et al. Measuring teachers' perceptions to sustain STEM education development. Sustainability. 2020;12(4):1-16; Available from: <https://doi.org/10.3390/su12041531>.
15. Anh QT. Chương trình giáo dục STEM ở Việt Nam - thực trạng và giải pháp; 2021; Available from: <https://doi.org/10.31219/osf.io/9bxrs>.
16. Fitzallen N. STEM education: what does mathematics have to offer? In: Marshman M, editor. Proceedings of the 38th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia. Sunshine Coast, Australia: MERGA; 2015;.
17. Bộ Giáo dục và Đào tạo. Chương trình Giáo dục Phổ thông môn Toán. 2018; Available from: <http://rgep.moet.gov.vn/chuong-trinh-gdpt-moi/chuong-trinh-mon-toan-4730.html>.

Teaching ideas integrated STEM in 11th grade mathematics

Pham Nguyen Trung Nghia*, Nguyen Thi Nhu Hang, Phan Nguyen Ai Nhi



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

ABSTRACT

STEM integrated education is being strongly developed in Vietnam, facilitating students to apply flexibly and effectively the knowledge of Science, Technology, Engineering, and Mathematics to solve real-life problems. Following the new trend, many STEM centers have been established throughout Vietnam in recent years. In addition, to training programs for teachers and students on STEM education, many STEM conferences and national/international competitions are also organized annually. However, quality teaching resources for teachers, especially Math teachers, are still limited.

The 11th grade Math curriculum with content related to Algebra, Calculus, Probability, and Solid Geometry, ... has applications in various fields and becomes background knowledge for the 12th grade Math and Higher Education Math program. Therefore, the authors decided to choose the current 11th Math program to research and propose teaching ideas that integrate Chemistry, Biology, Engineering, and some Math software to support Math teachers in integrated STEM teaching. On that basis, the essential role of Mathematics in real life in general, and in STEM education, in particular, will be properly recognized.

Key words: STEM integrated education, 11th grade Math teaching, Chemistry, Biology, Math softwares

VNUHCM-University Of Science

Correspondence

Pham Nguyen Trung Nghia,
VNUHCM-University Of Science
Email: nghiapnt1608@vief.edu.vn

History

- Received: 23/8/2022
- Accepted: 21/11/2022
- Published: 15/2/2023

DOI : <https://doi.org/10.32508/stdjssh.v6iS1.805>



Copyright

© VNUHCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



Cite this article : Nghia P N T, Hang N T N, Nhi P N A. **Teaching ideas integrated STEM in 11th grade mathematics.** *Sci. Tech. Dev. J. - Soc. Sci. Hum.;* 2022, 6(S11):52-61.